

Bolesti jabuke i mjere zaštite na lokaciji Petrijevcu u 2020. godini

Škoro, Mirna

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:276276>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-22**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirna Škoro

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI JABUKE I MJERE ZAŠTITE NA LOKACIJI PETRIJEVCI U 2020.
GODINI**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirna Škoro

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI JABUKE I MJERE ZAŠTITE NA LOKACIJI PETRIJEVCI U 2020.
GODINI**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
3. prof. dr. sc. Emilija Raspudić, član

Osijek, 2022.

Sadržaj

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Krastavost lista i ploda (<i>Venturia inaequalis</i>).....	3
2.1.1. Simptomi bolesti.....	4
2.1.2. Biologija parazita.....	6
2.1.3. Mjere zaštite	6
2.2. Pepelnica jabuke (<i>Podosphaera leucotricha</i>).....	7
2.2.1. Simptomi bolesti.....	7
2.2.2. Biologija parazita.....	9
2.2.3. Mjere zaštite	9
2.3. Smeđa trulež plodova (<i>Monilia fructigena</i>)	10
2.3.1. Simptomi bolesti.....	10
2.3.2. Biologija parazita.....	11
2.3.3. Mjere zaštite	12
2.4. Rak kore jabuke (<i>Nectria galligena</i>).....	12
2.4.1. Simptomi bolesti.....	12
2.4.2. Biologija parazita.....	14
2.4.3. Mjere zaštite	14
2.5. Bakterijska palež jabuke (<i>Erwinia amylovora</i>).....	14
2.5.1. Simptomi bolesti.....	14
2.5.2. Biologija parazita.....	17
2.5.3. Mjere zaštite	17
3. MATERIJALI I METODE	18
4. REZULTATI RADA	21
5. RASPRAVA	27
6. ZAKLJUČAK	29
7. POPIS LITERATURE	30
8. SAŽETAK	32
9. SUMMARY.....	33
10. POPIS TABLICA.....	34
11. POPIS SLIKA	35
12. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
13. BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

Jabuka (*Malus domestica* Borkh.) je listopadno stablo iz porodice ruža (*Rosaceae*) koje naraste do 12 m visine te tvori široku, gustu i razgranatu krošnjju. Listovi su jednostrani i naizmjenični, ovalnog su oblika sa sitno nazubljenim rubovima duljine od 5 do 10 cm. Cvjetovi su bijele boje, a u početku cvatnje su ružičasti. Početak cvatnje je u travnju, a dozrijevanje od kolovoza do listopada, što naravno ovisi o sorti jabuke. Plodovi su različitih veličina, oblika, boje i okusa, što je također sortno svojstvo (Miljković, 1991.).

Jabuka je najvažnija voćarska kultura u Hrvatskoj koja se tradicionalno i najviše uzgaja. Zauzima 36% ukupne proizvodnje voća te 22% ukupnih površina na kojima se uzgaja voće (Cerjak i sur., 2011.). U ukupnoj svjetskoj proizvodnji voća zauzima treće mjesto, odmah nakon banana i lubenice, sa proizvedenim 87,24 milijuna tona u 2019. godini (Statista.com, 2019.). Prema procjeni, godišnja proizvodnja jabuke u Republici Hrvatskoj iznosila je 68 350 tona u 2019. godini (Faostat, 2019.). Najzastupljenija sorta je Idared koja čini oko 65% ukupne proizvodnje u RH. Zatim slijede sorte Jonagold, Zlatni delišes, Gala, Elstar, Granny Smith i dr. Na razini Europske unije najzastupljenija je sorta Zlatni delišes, zatim Gala te Jonagold grupa sorata (Tablica 1.) (Faostat, 2011.).

Tablica 1. Proizvodnja pojedinih sorti u EU u 2011. godini izraženo u tonama

Sorta	Proizvodnja u tonama
Zlatni delišes	2 535 000
Gala	1 059 000
Jonagold grupa	776 000
Crveni delišes	635 000
Idared	575 000
Elstar	429 000
Granny Smith	338 000
Braeburn	311 000
Šampion	293 000
Fuji	254 000
Jonathan	221 000
Pink Lady	170 000

Stabilnost domaće proizvodnje jabuke ograničena je rizicima vremenskih nepogoda. To se najviše odnosi na tuču i mraz koji zadnjih godina prave velike štete na prinosu i kvaliteti proizvodnje. Također nepovoljne mogu biti velike količine oborina kao i suša. Štete od suša smanjuju se uvođenjem navodnjavanja koje je danas postalo preduvjet za isplativu proizvodnju. Na proizvodnju jabuka utječu i brojni štetnici i bolesti koje napadaju biljku i plodove te ih je potrebno pravovremeno suzbiti. Plodovi jabuke dozrijevaju od ranog ljeta pa sve do zime, a zimske sorte vrlo su cijenjene jer dosežu najbolju kakvoću. Također velika prednost jabuke je što se plodovi mogu relativno dugo skladištiti u hladnjačama u svježem stanju te je dostupna za konzumaciju tijekom cijele godine, pa i zimi kada na raspolaganju nema puno drugog svježeg voća. Plod jabuke bogat je hranjivim sastojcima i sadrži veliki broj potrebnih nutrijenata kao što su organske kiseline, antioksidansi, pektin, vitamini i minerali (osobito puno sadrži kalija). Ima malu energetska vrijednost pa je pogodna za dijetalnu prehranu. Stoga je opravdano dobila naziv „kraljicom voća“.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi pojavu bolesti na jabukama te potrebne mjere zaštite u vegetacijskog godini 2020. na nasadu jabuka tvrtke Atalia d.o.o. u Petrijevcima.

2. PREGLED LITERATURE

Jabuka je poprilično osjetljiva biljna vrsta koju napada oko 80 različitih uzročnika biljnih bolesti (Cvjetković, 2010.). Te bolesti mogu uzrokovati različiti patogeni kao što su virusi, gljive i pseudogljive te bakterije. Jabuku u našem uzgojnom području napada određeni broj bolesti od kojih se neke pojavljuju redovito svake godine, a neke rjeđe, kada se za njihov razvoj zadovolje određeni klimatski uvjeti (Pinova.hr.). Bolesti se javljaju u različitim fenofazama razvoja te uzrokuju pojavu različitih simptoma na različitim dijelovima biljke te za posljedicu mogu imati gubitke u kvaliteti plodova te prinosa općenito. U Hrvatskoj ti gubitci iznose i do 22% (Cvjetković, 2010.). Zato je zaštita biljaka od bolesti jedan od uvjeta za sigurnu i isplativu proizvodnju voća. Kako bi ta zaštita bila pravovremena i primijenjena na odgovarajući način, potrebno je poznavati razvojni ciklus uzročnika bolesti, njegovu biologiju i štete koje radi te je potrebno imati znanja o kemijskim pripravcima koji su učinkoviti protiv određenog uzročnika bolesti, načinu njihove primjene te uvijek imati u vidu štetnost za okoliš. Također je važno pratiti naputke savjetodavne službe o uvjetima za infekciju za pojedine uzročnike bolesti.

Najznačajnije i najčešće bolesti jabuke u našem uzgojnom području su krastavost lista i ploda (*Venturia inaequalis*), pepelnica jabuke (*Podosphaera leucotricha*), smeđa trulež plodova (*Monilia fructigena*), rak kore jabuke (*Nectria galligena*) te bakterijska palež (*Erwinia amylovora*).

2.1. Krastavost lista i ploda (*Venturia inaequalis*)

Krastavost ili fuzikladij jabuke koju uzrokuje gljiva *Venturia inaequalis*, najvažnija je i najštetnija bolest jabuke kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Pojava ove bolesti smanjuje kvalitetu i količinu prinosa jabuka. Ukoliko se ne tretira na vrijeme štete mogu biti značajne, od 56% do 74% (Cvjetković i sur., 2001.). Najveći broj tretiranja u godini namijenjen je upravo suzbijanju fuzikladija.

2.1.1. Simptomi bolesti

Simptomi krastavosti javljaju se najčešće i u najvećem intenzitetu na plodovima i lišću, ali mogu se javiti i na cvjetovima, peteljci lista te kori mladica (Cvjetković, 2010.). Na infekciju su osjetljiviji mlađi listovi, stari 3 do 4 dana, nego oni stariji. Javljaju se svijetlosmeđe do svijetlozelene pjega koje s vremenom postaju sve tamnije pa čak i potpuno crne, a izraženije su na licu lista iako se javljaju i na naličju listova (Cvjetković i sur., 2001.). Prilikom jačeg razvoja bolesti može doći do spajanja pjega, dijelovi plojke se uvijaju te može doći do prijevremenog sušenja i opadanja listova (Cvjetković i sur., 2001.).



Slika 1. Krastavost na listu jabuke

izvor: http://pinova.hr/hr_HR

Plodovi mogu biti zaraženi od zametanja pa sve do berbe (Cvjetković, 2010.). Pjega mogu biti pojedinačne, razasute po plodu ili mogu zahvaćati veći dio ploda tako stvarajući veće oštećenje (Cvjetković i sur., 2001.). Boja pjega u početku, kada su plodovi najosjetljiviji, je maslinasto zelena, a s vremenom postaju tamnije smeđe boje te poprimaju izgled kraste (Cvjetković, 2010.). Kod rane zaraze može doći do pojave pukotina u kori i mesu, plodovi su deformirani te mogu otpasti i to je tipičan simptom krastavosti (Cvjetković, 2010.). Ukoliko zaraženi plodovi ostanu na stablu i raspuknu se, na to mjesto se naseljavaju drugi paraziti i saprofiti pa plodovi trunu. Na plodu ispod mrlje formira se plutasti sloj koji sprječava prodor parazita u dublje slojeve (Cvjetković i sur., 2001.).



Slika 2. Krastavost ploda jabuke
izvor: http://pinova.hr/hr_HR



Slika 3. Krastavost lista i ploda jabuke
izvor: <https://www.syngenta.hr/>

Cvjetovi su napadnuti samo u pojedinim godinama kada se zadovolje svi uvjeti za infekciju i razvoj bolesti u vrijeme cvatnje jabuka. Simptomi se javljaju na cvjetištu, laticama i lapovima u vidu maslinasto zelenih mrlja (Cvjetković, 2010.). Bolest se može javiti i na kori mladica, ali vrlo rijetko.

2.1.2. Biologija parazita

Gljiva *Venturia inaequalis* fakultativni je parazit što znači da se može održati u prirodi i na neživoj organskoj tvari kao saprofit. Prezimljuje na zaraženim otpalim listovima u formi plodnog tijela pseudotecija ili u obliku konidija u rak ranama i pupovima (Cvjetković i sur., 2001.). Gljiva na zaraženim listovima živi kao saprofit te je to saprofitska faza života gljive. Mjesec dana nakon otpadanja lišća počinju se formirati pseudoteciji s askusima u kojima se nalazi 8 askospora. Iz zrelih pseudotecija oslobađaju se askospore koje vrše infekciju na listu jabuke ili otvorenom pupu. Za oslobađanje askospora potrebna je kiša kako bi pseudoteciji nabubrili. Zato se jak razvoj parazita i bolesti može očekivati u godinama s većom količinom oborina u travnju i svibnju uz visoke temperature (Cvjetković, 2010.). Askusi na vrhu pucaju i izbacuju u zrak askospore koje se dalje šire zračnim strujanjima do otvorenih pupova ili lista gdje vrše primarnu zarazu. Kako bi se ostvarila primarna infekcija list mora biti vlažan. Nakon infekcije gljiva stvara obilje konidiofora sa konidijama koje se šire kišom ili vjetrom te one vrše sekundarnu zarazu i šire bolest tijekom vegetacija. Optimalna temperatura za nastanak konidija je od 16 °C do 20°C i relativnoj vlažnosti zraka od 90%. (Kišpatić, 1980.).

2.1.3. Mjere zaštite

Mladi listovi jabuke najosjetljiviji su na uzročnika krastavosti pa se preporučuje preventivno tretiranje u prvim fenofazama razvoja, kako bi se smanjila opasnost od nastanka bolesti (Kišpatić i sur., 1984.). Za prvo tretiranje koriste se sredstva na bazi bakra u vrijeme mirovanja voćki. Kasnije u vegetaciji koriste se organski fungicidi na bazi mankozeba, pirimetanila i dr., a tijekom cvatnje sredstva na bazi strobilurina (Pinova.hr). Razmaci tretiranja ovise o vremenskim uvjetima, a kreću se od 5 do 7 dana u travnju i svibnju kad su uvjeti za razvoj bolesti najpovoljniji. Opasnost od pojave krastavosti tijekom ljeta je mala zbog visokih temperatura i manje količine oborina pa je razmak tretiranja duži, od 10 do 20 dana. Plodovi jabuka starenjem postaju sve otporniji na zarazu (Kišpatić i Maceljski, 1984.). Također mogu se poduzeti i neke agrotehničke preventivne mjere kao što su odstranjivanje otpalog lišća koje je izvor zaraze za iduću godinu te sadnja tolerantnijih sorti.

2.2. Pepelnica jabuke (*Podosphaera leucotricha*)

Pepelnica koju uzrokuje gljiva *Podosphaera leucotricha*, nakon krastavosti najčešća je bolest jabuke, a napada još i krušku. Razvoju bolesti pogoduju blage zime, toplo i suho vrijeme u proljeće, pojačana gnojidba te osjetljive sorte. Javlja se u toplim i manje kišnim godinama te na više sunčanim i toplijim, a manje vlažnim položajima (Pinova.hr).

2.2.1. Simptomi bolesti

Bolest napada i prekriva sve zelene dijelove biljke kao što su lišće, mladice, pupovi i cvjetovi te time smanjuje asimilacijsku površinu. Pepelnica na zaraženim biljnim organima stvara karakterističnu bijelo-sivu brašnastu prevlaku koja može biti obilna. Najčešće su zaraženi listovi i mladi izboji. Zaraženi listovi su deformirani, tvrdi, uži, uspravni i uvijenih krajeva te se postepeno suše i otpadaju. Mladi izboji slabije se razvijaju i imaju skraćene internodije (Cvjetković, 2010.).



Slika 4. Zaraza mladih izboja pepelnicom
izvor: Škoro, 2020.

Zaraženi mogu biti i cvjetni pupovi iz kojih se razvijaju cvjetovi zelenkaste boje sa pepeljastim lapovima. Latice cvjetova zaostaju u porastu i imaju zelenkasto-vodenastu boju. Takvi cvjetovi su sterilni i iz njih se ne može razviti plod (Cvjetković, 2010.).



Slika 5. Zaraza cvjetova pepelnicom
izvor: <https://www.chromos-agro.hr>

Mogu biti zaraženi i plodovi kod kojih se infekcija ostvaruje kod zametanja plodova ili dok su još sitni. Na plodovima se javlja takozvana mrežavost koja je posljedica odumiranja kutikule, a koja smanjuje kvalitetu samih plodova (Cvjetković, 2010.).



Slika 6. Mrežavost jabuke uzrokovana pepelnicom
izvor: <https://www.chromos-agro.hr/>

2.2.2. Biologija parazita

Gljiva može prezimiti kao micelij u zaraženom lisnom ili cvjetnom pupu ili u obliku kleistotecija na zaraženim listovima i kori zaraženih izboja. Pupovi budu zaraženi preko lisne peteljke pa hife gljive ulaze u pup dok je još zatvoren. U proljeće sa razvojem pupa započinje i razvoj gljive koja vrši zarazu. Takav micelij u zaraženom pupu može preživjeti temperaturu i do -20°C , ali pup pri takvim temperaturama odumire pa se ni gljiva, koja je obligatni parazit, ne može dalje razvijati bez žive organske tvari (Kišpatić, 1980.).

Drugi način prezimljavanja je u obliku crno-smeđih okruglih kleistotecija na kori zaraženih izboja ili na listovima. U proljeće ti kleistoteciji pucaju te se oslobađaju askusi s askosporama koje vjetar prenosi na druge biljke gdje vrše zarazu koja je u početku lokalna, a kasnije se širi. Bijelo-sivkastu prevlaku čine nakupine konidiofora s konidijama te micelij gljive. Konidije vrše sekundarne zaraze tijekom vegetacije te budu prenošene vjetrom. Za njihov razvoj potrebna je visoka vlažnost zraka od 80 do 90%. Pred kraj vegetacije prestaju se stvarati konidije i dolazi do stvaranja kleistotecija koji prezimi (Cvjetković, 2010.).

2.2.3. Mjere zaštite

Prilikom rezidbe potrebno je ukloniti zaražene mladice i spaliti ih kako bi se smanjila zaraza pepelnicom. Sorte koje su najosjetljivije na zarazu pepelnice su Idared, Granny Smith te

Jonathan. Zaštita od pepelnice uklapa se u program zaštite od krastavosti pa se na tržištu nalaze kemijska sredstva i pripravci koji djeluju protiv obje bolesti. Bolest se suzbija preventivno sumpornim pripravcima, ali i kurativnim fungicidima sa sistemčnim djelovanjem kada su vidljivi simptomi na biljci kao što su pirimidini, strobilurini, triazoli i anilinopiridini. Pojavu pepelnice teško je prognozirati jer za ostvarenje infekcije nije potrebna voda (Cvjetković,2010.).

2.3. Smeđa trulež plodova (*Monilia fructigena*)

Smeđa trulež plodova koju uzrokuje gljiva *Monilia fructigena* najznačajniji je i najčešći uzročnik truleži kod jabuka i krušaka na našem uzgojnom području. Uzrokuje pojavu truleži u voćnjacima, ali i u hladnjačama i skladištima. Ova bolest može raditi velike štete u prinosu i kvaliteti, čak od 50 do 75% (Pinova.hr).

2.3.1. Simptomi bolesti

Ova bolest napada plodove jabuka koji mogu biti zaraženi od zametanja pa sve do berbe, a kasnije i u skladištima. Kod ranih zaraza plodovi se osuše pa neki otpadnu, a neki ostanu visjeti na stablu. Veću štetu rade kasnije zaraze kada je plod zreo te brže trune (Cvjetković, 2010.). Na zaraženom plodu javljaju se prvo zeleno-žute pjege koje su glatke, a kasnije se iz kožice zaraženog ploda razvijaju jastučići kojeg čine micelij i konidije gljive te su raspoređeni u koncentričnim krugovima. S vremenom se te pjege povećavaju i naposljetku cijeli plod poprimi smeđu boju i propada. Zaraženi plodovi su uslijed gubitka vode smežurani i naborani. Unutrašnjost ploda poprimi spužvastu strukturu, kasnije očvrsne, ali zadržava plutastu konzistenciju. Takvi zaraženi plodovi trunu i mogu ostati visjeti na stablu ili pasti na tlo, pretvarajući se u tvrdu, smežuranu tvorevinu takozvanu mumiju (Cvjetković, 2010.). Takve tvorevine izvor su zaraze za iduću vegetaciju.



Slika 7. Smeđa trulež na plodu jabuke

izvor: http://pinova.hr/hr_HR/



Slika 8. Smeđa trulež na presjeku jabuke

izvor: <https://repositorij.fazos.hr/islandora/>

2.3.2. Biologija parazita

Gljiva *Monilia fructigena* prezimi u obliku micelija u mumificiranim plodovima te tako može ostati vitalan i nekoliko godina. U proljeće, s porastom temperatura, gljiva počinje stvarati obilje konidija koje s pomoću vjetra, kiše ili insekta budu prenesene na nove, mlade plodove i tako šire zarazu (Cvjetković, 2010.). Da bi došlo do stvaranja konidija potrebno je da mumificirani plodovi budu vlažni najmanje 12 sati i pri temperaturi od 20°C, a najobilnija sporulacija je kada je vlaženje trajalo od 38 do 48 sati (Cvjetković, 2010.). Bolest se naglo širi nakon obilnih i dugotrajnih kiša koje se jave nakon toplog razdoblja.

Optimalna temperatura za infekciju je od 24 do 28°C i relativnoj vlažnosti zraka od 75%. Razvoju bolesti pomaže i svako mehaničko oštećenje uzrokovano napadom insekata ili vremenskim nepogodama kroz koje može doći do infekcije. Na mumijama se mogu stvarati i plodna tijela apoteciji sa askusima i askosporama. Za vrijeme kišnog vremena askospore budu izbačene iz askusa i zračnim strujanjima prenesene do nove biljke jabuke. U dodiru s vodom askospore kliju u micelij koji inficira plodove i tako širi zarazu. U prirodi apoteciji vrlo rijetko nastaju pa nemaju veću ulogu u epidemiologiji ove gljive (Cvjetković, 2010.).

2.3.3. Mjere zaštite

Primarni izvori zaraze smeđom truleži u voćnjacima najčešće su mumificirani plodovi. Stoga je vrlo bitno takve plodove koji su zaostali na stablu ili su pali na tlo sakupiti i ukloniti iz voćnjaka. Kod velikih površina moguće je zaoravanje trulih biljnih ostataka čime se također smanjuje izvor zaraze. Potrebno je i suzbijati insekte koje oštećuju plodove te tako povećavaju rizik od zaraze (Kišpatić i Maceljski, 1984.). Od kemijskih sredstava preporučuje se tretiranje na osnovi kaptana ili kombinacije boskalida i piraklostrobina. Time se smanjuje mogućnost zaraze ovom gljivom u razdoblju skladištenja (Cvjetković, 2010.).

2.4. Rak kore jabuke (*Nectria galligena*)

Rak kore jabuke uzrokuje gljiva *Nectria galligena* koja napada deblo i koru grana. To nije jako rasprostranjena bolest, ali ako se pojavi može uzrokovati velike štete. Bolest se češće javlja na višim nadmorskim visinama na osjetljivijim sortama. Infekcija nastaje putem rana na biljci (Pinova.hr).

2.4.1. Simptomi bolesti

Prvi simptomi mogu se uočiti već u proljeće, najčešće oko rana nastalih rezidbom, mrazom ili drugim mehaničkim oštećenjem. Javljaju se crvenkasto-smeđe ulegnute zone koje se s vremenom šire, koje kasnije postaju rak rane. Kora oko tih povreda puca, odumire i nastaju koncentrične zone tamne boje. Izboji se savijaju i osuše, a listovi još neko vrijeme zadržavaju zelenu boju (Cvjetković, 2010.). Na starijim granama također se javljaju rak rane koje se udubljuju i tvore koncentrične krugove. Gljiva prodire duboko u tkivo zbog čega se rane povećavaju te dolazi do sušenja grana, a ponekad i cijelog stabla.



Slika 9. Rak kore na deblu jabuke
izvor: <https://www.agroklub.com/>



Slika 10. Rak na granama jabuke
izvor: http://pinova.hr/hr_HR/

2.4.2. Biologija parazita

Gljiva prezimi u obliku peritecija sa askusima i askosporama u nakupinama u rak-ranama starim 3 do 4 godine (Pinova.hr). Periteciji su u početku ovalni ili okrugli, svijetlocrvene boje, a kasnije postanu tamniji (Cvjetković, 2010.). Krajem zime i početkom proljeća iz askusa se počinju otpuštati askospore. Na starijim rak-ranama, konidije i askospore su prisutne tijekom cijele godine, no njihovo stvaranje i klijavost ovise o temperaturi i vlažnosti zraka. Optimalna temperatura za klijanje askospora je od 21 do 26,5°C, a pri temperaturi višoj od 32°C one ne kliju (Cvjetković, 2010.). Za infekciju je potrebna i vlažnost stabla.

2.4.3. Mjere zaštite

Kako ne bi došlo do pojave raka kore, potrebno je zaštititi rane nastale rezidbom, mrazom, tučom ili drugim mehaničkim oštećenjem. Kod najosjetljivijih sorti kao što su Gala, Jonagold ili Fuji, potrebno je rezidbu prilagoditi kako ne bi nastale velike rane na kojima može doći do zaraze. Potrebno je ukloniti sve zaražene grane i izboje, a nastale rane premazati pastom sa fungicidnim djelovanjem. Od kemijskih sredstava koriste se pripravci na osnovi bakra tijekom proljeća i u jesen nakon berbe i otpadanja lišća (Kišpatić i Maceljki, 1984.).

2.5. Bakterijska palež jabuke (*Erwinia amylovora*)

Bakterijska palež koju uzrokuje bakterija *Erwinia amylovora* vrlo je opasna bolest jabuke, ali i drugih biljnih vrsta kao što su kruška glog, dunja i dr. (Pinova.hr). Bolest je donesena iz Amerike u Englesku odakle se proširila po cijeloj Europi. U Hrvatskoj je ustanovljena 1995. godine u Nuštru i okolici Osijeka. Danas je prisutna u cijelom Slavoniji, ali i u Međimurskoj, Koprivničko-križevačkoj te Varaždinskoj županiji (Savjetodavna.hr). Zbog toga je potrebno provoditi prognozu pojave ove bolesti kako bi se obavilo preventivno suzbijanje, smanjile štete i spriječilo njezino daljnje širenje (Pinova.hr).

2.5.1. Simptomi bolesti

Zaraženi mogu biti listovi, izboji, plodovi, grane te cvjetovi koji izgledaju kao da su opečeni vatrom po čemu se zaražena stabla mogu i prepoznati. Zaraženi izboji poprimaju smeđu boju, a na listu se uočava promjena boje peteljke i srednje žile u smeđe-crnu. Zaraženi listovi nekrotiziraju i osuše se, a ostanu visjeti na granama sve do kasne zime. Napadnuti jednogodišnji izboji potamne, a vršni dio im se objesi (Savjetodavna.hr).



Slika 11. Simptomi na mladim izbojima
izvor: http://pinova.hr/hr_HR



Slika 12. Simptomi na lišću
izvor: <https://www.agroklub.com/>

Zaraženi mladi plodovi se smežuraju, poprime tamnu boju i mumificiraju se te ostanu visjeti na granama. Bakterija se širi tkivom biljke pa simptome možemo naći i na deblu te granama gdje dolazi do promjene boje u crno-smeđu. Kora omekša, nabubri, zatim se osuši i ljušti pa nastanu rak-rane. Na tim ranama i na plodu može se javiti izlučevina u početku bijele, a kasnije smeđe boje koja se naziva bakterijski eksudat u kojem se nalazi bakterija.



Slika 13. Simptomi na plodovima

izvor: <https://www.savjetodavna.hr/>



Slika 14. Bakterijski eksudat na plodu

izvor: http://pinova.hr/hr_HR/

2.5.2. Biologija parazita

Bakterija prezimljuje u tkivima rak-rana koje su nastale prethodne godine ili u pupovima. Bolest započinje s razvojem u proljeće pri temperaturi od 18°C uz visoku vlažnost zraka, jaku rosu ili kišu (Savjetodavna.hr). Bakterija se sa zaraženih stabala širi vjetrom ili kišom do novih zdravih stabala gdje izaziva infekciju kroz otvorene cvjetove. Pojava bakterijskog eksudata na stablu privlači mrave, pčele i druge kukce koji dalje prenose zarazu. Tijekom ljeta bolest se sekundarno širi sa zaraženih stabala u blizini, a infekcija je moguća putem prirodnih otvora ili putem rana nastalih mehaničkim oštećenjem od tuče, vjetra ili uboda štetnika. Prenositelji bolesti najčešće su insekti koji sišu sokove te kiša i vjetar (Pinova.hr).

2.5.3. Mjere zaštite

Pojava bolesti može uzrokovati propadanje stabala ili čak cijelih nasada, stoga je potrebno pratiti i pregledavati voćnjak kako bi se zaraza uočila na vrijeme. Lišće koje je ostalo na granama do proljeća potrebno je stresti, pokupiti i ukloniti iz voćnjaka. Isto vrijedi i za zaražene plodove koje treba iznijeti i spaliti. Tijekom vegetacije, sve grane na kojima se primijeti zaraza potrebno je orezati 30 cm ispod prijelaza bolesnog tkiva u zdravo te to mjesto premazati otopinom fungicida na bazi bakra. Sve zaražene biljne dijelove potrebno je sakupiti u vreće i spaliti. Alat korišten u rezidbi potrebno je dezinficirati 70%-nim alkoholom kako bi se spriječilo širenje bolesti. Ukoliko je zaraženo deblo, najbolje je izvaditi cijelu voćku. U početku vegetacije te u jesen preventivno se koriste sredstva na bazi bakra (Pinova.hr).

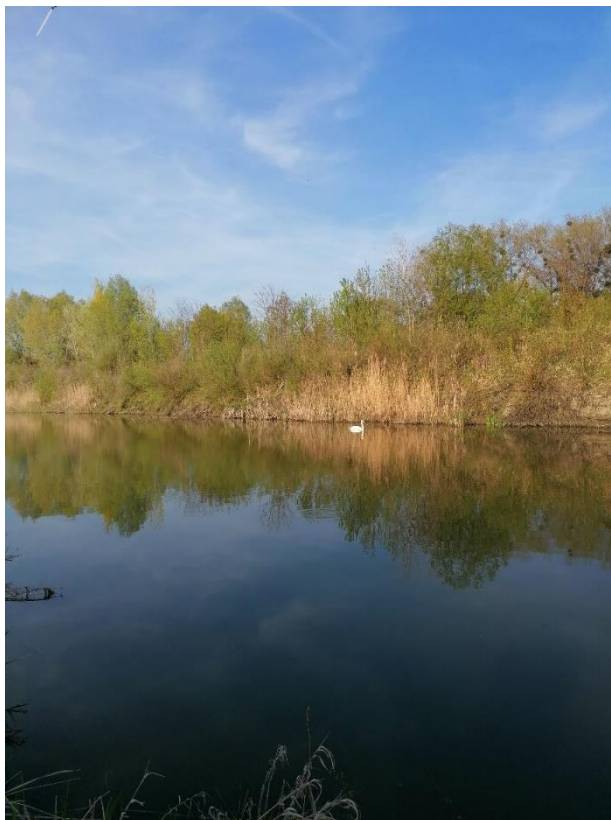
3. MATERIJALI I METODE

Tvrtka Atalia d.o.o. osnovana je 1993. godine u Petrijevcima pored Osijeka. To je obiteljska tvrtka koju je osnovao Zoran Škoro, a ovlaštene osobe su Vedran, Vlatka i Branka Škoro. Voćnjak na kojemu su praćene bolesti zasađen je 2005. godine na 4 hektara. Zastupljene sorte su Zlatni delišes, Elstar, Gala must te Pink lady, no 2016. godine iskrčili su jabuke sorte Zlatni delišes i Elstar, a posadili Gala royal. Razmak između redova je 3 metra, a između jabuka u redu 60 cm. U voćnjaku je 2013. godine postavljena i mreža protiv tuče zbog sve češće pojave leda koji može napraviti značajnu štetu na kvaliteti i količini prinosa.



Slika 15. Zaštitna mreža protiv tuče
izvor: Škoro, 2020.

Voćnjak je opremljen i sustavom za navodnjavanje koji je 2012. moderniziran sa pumpom na struju te mogućnošću fertirigacije kroz cijevi za navodnjavanje. Voda za navodnjavanje uzima se iz jezera koje je nekad bilo stari tok rijeke Karašice koja teče kroz Petrijevce, a jezero se nalazi u posjedu tvrtke Atalia.



Slika 16. Jezero koje se koristi za navodnjavanje
izvor: Škoro, 2020.



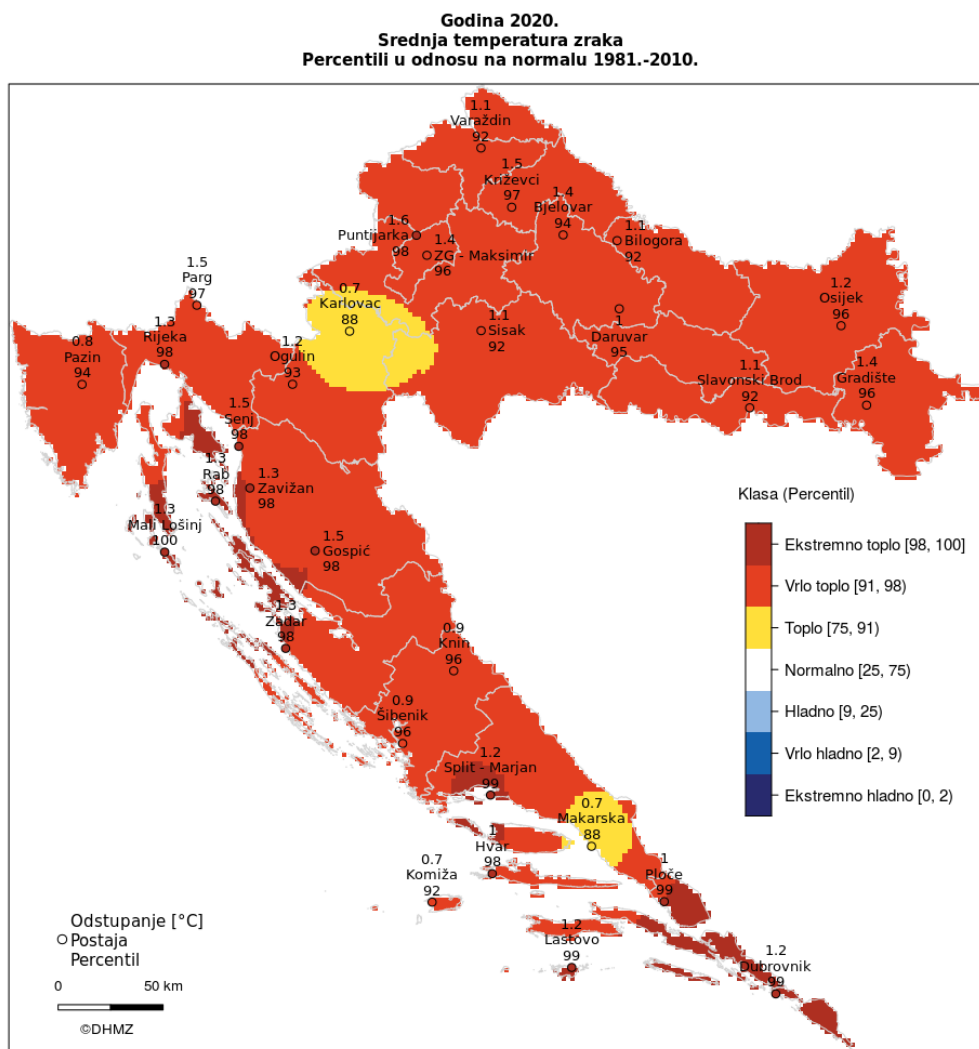
Slika 17. Sustav za navodnjavanje i fertirigaciju
izvor: Škoro, 2020.

Prosječan godišnji urod jabuke je oko 100 tona na 4 hektara, ovisno o vremenskim uvjetima svake godine. Tako su 2020. godine umjesto predviđenih 140, imali 90 tona uroda zbog štete od mraza. Tretiranja protiv bolesti i štetnika obavljaju se traktorom marke Zetor te atomizerom zapremnine 1500 litara. Tretiranja se provode redovito, ovisno o vremenskim uvjetima te preporukama savjetodavne službe. Vodi se i evidencija o razlogu i vremenu tretiranja, korištenim preparatima i dozi. Više puta u vegetaciji obavlja se košnja voćnjaka malčermom radnog zahvata 2,3 metara. Nakon zimske rezidbe, orezane grane usitne se malčermom radnog zahvata 1,9 metara. Osim voćnjaka, bave se još i uzgojem ekološke kamilice na 134 hektara koji se nalaze u okolici Petrijevacu i grada Valpova, a koju prodaju kupcu u Njemačkoj.

U 2020. godini tijekom cijele vegetacije, praćena je pojava bolesti i vođena evidencija o upotrebi zaštitnih sredstava na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o.. Izvidi su se obavljali jednom tjedno.

4. REZULTATI RADA

Voćnjak tvrtke Atalia d.o.o. u sustavu je integrirane zaštite bilja, što obuhvaća procjenu svih raspoloživih mjera zaštite te njihovu integraciju kojom se sprječava razvoj štetnih organizama, upotrebljavaju sredstva za zaštitu na razini koja je ekonomski i ekološki opravdana, te smanjuju mogući rizici za zdravlje ljudi i za okoliš (Krpina, 2004.). Broj tretiranja u voćnjaku ovisi o vremenskim uvjetima, prisutnosti patogena, razvojnoj fazi te osjetljivosti jabuke. Visoke temperature i vlaga zraka posebno pogoduju razvoju bolesti pa se na temelju praćenja vremenskih uvjeta izvode potrebne mjere zaštite tj. tretiranja u voćnjaku. U 2020. godini srednja temperatura zraka bila je viša od prosjeka dok je količina oborina bila u granicama normale no pri donjoj granici.



Slika 18. Prikaz srednje temperature zraka u 2020. godini

izvor: <https://meteo.hr/klima>



Slika 20. Mlado lišće zaraženo pepelnicom
izvor: Škoro, 2020.

Prva tretiranja voćki obavljaju se u fazi mirovanja vegetacije kako bi se spriječila pojava i širenje bolesti i štetnika. Za zimsko tretiranje korišteno je bijelo ulje kao insekticid uz dodatak fungicida koji suzbija bakterijsku palež te krastavost jabuke. Sveukupno je tijekom vegetacije bilo 20 tretiranja protiv bolesti, a s ciljem suzbijanja krastavosti i pepelnice koje su najčešće bolesti. Koristila su se i neka sredstva koja imaju učinak na obje ove bolesti što je ekonomičnije jer su manji troškovi. U istim prohodima koristila su se i sredstva protiv štetnih kukaca te gnojiva za prihranu. Međutim, u tablici 1 prikazana su samo sredstva protiv bolesti čiji je razvitak praćen u ovom radu. U tablici 2 prikazani su tretmani prihrane koji su izvedeni kroz sustav za navodnjavanje ili folijarno preko lista. To su bili i zadnji tretmani u toj vegetacijskoj godini prije berbe.

Tablica 2. Program zaštite jabuka od bolesti na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o.

Broj tretiranja	Datum tretiranja	Sredstvo	Količina sredstva	Suzbijanje
1.	11.03.2020.	Nordox 75 WG	2 kg/ha	Bakterijska palež, krastavost
2.	19.03.2020.	Nordox 75 WG	1 kg/ha	Bakterijska palež, krastavost
3.	28.03.2020.	Indofil 80 WP	2,5 kg/ha	Krastavost
4.	02.04.2020.	Polyram DF	2,5 kg/ha	Krastavost
5.	08.04.2020.	Indar 5 EW Indofil 80 WP	0,9 l/ha 2 kg/ha	Pepelnica, krastavost
6.	14.04.2020.	Chorus 75 WG Indofil 80 WP	0,5 kg/ha 2 kg/ha	Krastavost
7.	21.04.2020.	Sercadis	0,3 l/ha	Pepelnica, krastavost
8.	28.04.2020.	Ziram 76 WG Argo	2,5 kg/ha 0,3 l/ha	Krastavost, pepelnica
9.	04.05.2020.	Sercadis Polyram DF	0,3 l/ha 2 kg/ha	Pepelnica, krastavost
10.	08.05.2020.	Ziram 76 WG	2,5 kg/ha	Krastavost
11.	15.05.2020.	Argo Ziram 76 WG	0,3 l/ha 2,5 kg/ha	Pepelnica, krastavost
12.	21.05.2020.	Sercadis Indofil 80 WP	0,3 l/ha 2 kg/ha	Pepelnica, krastavost
13.	28.05.2020.	Stroby WG Indofil 80 WP	0,2 kg/ha 2 kg/ha	Pepelnica, krastavost
14.	04.06.2020.	Stroby WG Indofil 80 WP	0,2 kg/ha 2 kg/ha	Pepelnica, krastavost
15.	10.06.2020.	Merpan 80 WDG Stroby WG	2 kg/ha 0,2 kg/ha	Krastavost, pepelnica
16.	18.06.2020.	Merpan 80 WDG Argo	2 kg/ha 0,3 l/ha	Krastavost, pepelnica
17.	27.06.2020.	Merpan 80 WDG Argo	2 kg/ha 0,3 l/ha	Krastavost, pepelnica
18.	08.07.2020.	Merpan 80 WDG	2 kg/ha	Krastavost
19.	17.07.2020.	Merpan 80 WDG	2 kg/ha	Krastavost
20.	27.07.2020.	Merpan 80 WDG	2 kg/ha	Krastavost

Tablica 3. Prihrana jabuka pred berbu

Broj tretiranja	Datum tretiranja	Sredstvo	Količina	Način tretiranja
1.	28.07.2020.	WS NPK 15 – 10 – 25 + TE	12,5 kg/ha	fertirigacija
2.	29.07.2020.	NovaloN 6 – 12 – 36 + 3MgO + TE	3 kg/ha	folijarno
3.	01.08.2020.	WS NPK 15 – 10 – 25 + TE	12,5 kg/ha	fertirigacija
4.	01.08.2020.	NovaloN 6 – 12 – 36 + 3MgO + TE	3 kg/ha	folijarno
5.	10.08.2020.	NovaloN 6 – 12 – 36 + 3MgO + TE	3 kg/ha	folijarno
6.	12.08.2020.	NovaloN 6 – 12 – 36 + 3MgO + TE	3 kg/ha	folijarno
7.	13.08.2020.	Ethrel (regulator rasta)	2,5 dl	folijarno



Slika 21. Prskanje voćnjaka atomizerom
izvor: Škoro, 2020.

Svake godine u voćnjaku se provodi zimska rezidba s ciljem oblikovanja pravilnog izgleda stabala, sprječavanja bujnog rasta koji dovodi do lošijeg osvjetljenja i slabijeg uroda te suzbijanja pojave bolesti. Tijekom vegetacije provodi se i prorjeđivanje plodova kako bi se rasteretilo stablo, ali i uklonili zaraženi plodovi koji mogu dalje širiti zarazu i koji smanjuju vrijednost i kvalitetu prinosa.

5. RASPRAVA

Jabuka je najzastupljenija voćna vrsta u Hrvatskoj koja se uzgaja kako na velikim plantažama, tako i u manjim voćnjacima i okućnicama za vlastite potrebe. Kao kultura nema velike zahtjeve prema temperaturi i vlazi, ali je podložna napadima raznih štetnika i bolesti zbog kojih je potrebna intenzivna i kvalitetna zaštita (Miljković, 1991.). Zbog ovisnosti uzročnika bolesti o vremenskim uvjetima, potrebno je pratiti sve parametre kako bi mogli predvidjeti pojavu bolesti i na vrijeme provesti mjere zaštite.

Cilj rada bio je pratiti pojavu i razvoj bolesti u 2020. godini na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o. te poduzeti odgovarajuće mjere zaštite kako bi se osigurao što veći prinos i kvaliteta plodova. Najčešće bolesti koje se pojavljuju su krastavost lista i ploda te pepelnica. To je utvrđeno i praćenjem bolesti na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o.

Krastavost jabuke, uzrokovana gljivom *Venturia inaequalis*, ekonomski je najštetniji patogen u vlažnim regijama svijeta u kojima se uzgajaju jabuke. Ekonomski gubici zbog ove bolesti mogu porasti i do 70 % u slučaju nepravilne i na vrijeme ne obavljene zaštite. Krastavost jabuke može se pojaviti na listovima, plodovima, peteljkama, cvjetovima, ali najčešći simptomi su obično na lišću i plodovima (Moinina i sur., 2019.). Prema Jamaru (2011.), dvije su osnovne strategije suzbijanja ove bolesti, a to su preventivna i kurativna zaštita. Preventivna zaštita sastoji se od zimskog prskanja uljnim pripravcima te uklanjanje i uništavanje zaostalog lišća i plodova koji mogu predstavljati izvor zaraze za iduću vegetacijsku godinu. Kurativna zaštita sastoji se od tretiranja jabuka fungicidima tijekom vegetacije, od pupanja pa ponekad sve to berbe gdje se treba voditi računa o karenci korištenog sredstva. Primjena fungicida za suzbijanje krastavosti jabuke prijeko je potrebna, što se pokazalo kao slučaj i u voćnjaku tvrtke Atalia. Bolest se pojavila u maloj mjeri, na pojedinim stablima i ostala je lokalizirana samo na lišću. Tretiranje jabuka protiv krastavosti počelo je već u ožujku, a zadnje tretiranje bilo je krajem srpnja. Prema Cvjetkoviću (2010.), najveća pojava parazita *Venturia inaequalis* je tijekom travnja, posebno krajem travnja što je potvrđeno i u ovom istraživanju. Najviše tretiranja protiv krastavosti lista i ploda bilo je upravo u travnju i svibnju. Nakon toga prestaje prijenos askospora gljive, pa ukoliko nema sekundarnih zaraza, tretiranja se provode rjeđe.

Pepelnica (*Podosphaera leucotricha*) se javlja svugdje u svijetu gdje se uzgajaju jabuke te uz krastavost predstavlja najčešću bolest jabuka. Simptomi se mogu razviti na mladim izbojima, listovima, cvjetovima i plodovima, međutim najčešće se javljaju upravo na listovima i plodovima što može dovesti do smanjenja prinosa (Moinina i sur., 2019.).

To je potvrđeno i ovim istraživanjem na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o. gdje se pepelnica masovno pojavila na lišću i mladim izbojima. Zaraženi izboji bili su prekriveni sivom prevlakom i zakržljali, a listovi uvijeni i osušeni. Prema Cvjetkoviću (2010.), prvo tretiranje jabuka protiv pepelnice provodi se u kretanju vegetacije od faze ružičasti pup, što se poklapa i sa praksom na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o. gdje je prvo prskanje provedeno početkom travnja. Cvjetković (2010.) također navodi da se kasnije u vegetaciji u kontinentalnoj Hrvatskoj tretiranje protiv pepelnice uglavnom poklapa sa tretiranjem protiv krastavosti što se može vidjeti i u tablici 1 gdje su prikazana tretiranja protiv te dvije bolesti u ovom istraživanju. Ukupno je bilo 20 tretiranja protiv bolesti od čega njih 11 je imalo zajednički učinak kako protiv krastavosti tako i protiv pepelnice.

Jabuka zahtjeva velika ulaganja što se tiče zaštite jer se u vegetaciji lako ispune potrebni uvjeti za razvoj bolesti. Zbog izmjene sunčanog i kišovitoog vremena u 2020. godini, bio je potreban velik broj tretiranja protiv krastavosti lista i ploda te pepelnice, njih čak 20, što je potvrdilo činjenicu da se program zaštite jabuke od bolesti u najvećoj mjeri sastoji od suzbijanja baš te dvije bolesti koje predstavljaju najveću opasnost i prepreku u proizvodnji jabuka. Unatoč velikom broju tretiranja, svejedno su se pojavili simptomi obje bolesti. Međutim spriječilo se njihovo daljnje širenje, a pojava nije uzrokovala štetu i smanjenje prinosa pa se smatra da je zaštita bila uspješna.

6. ZAKLJUČAK

Jabuka kao poljoprivredna kultura, izuzetno je osjetljiva na razne bolesti. Stoga uzgoj jabuke zahtjeva poznavanje osnove biologije uzročnika bolesti kako bi se na vrijeme prepoznali simptomi i poduzele mjere zaštite. Također uzgoj jabuke zahtjeva velika ulaganja, kako ljudskog rada tako i novčana. Upravo zbog česte pojave bolesti potreban je veliki broj tretiranja u vegetaciji kako bi na kraju dobili zdrav plod privlačan kupcima što znači bez oštećenja od štetnika i bolesti. Takvi plodovi postižu i najvišu cijenu i donose isplativi profit.

U tvrtki Atalia d.o.o. već se dugi niz godina bave poljoprivredom i uzgojem jabuka pa imaju potrebno znanje i iskustvo u borbi protiv najčešćih bolesti. Temeljem provedenog istraživanja u 2020. godini, utvrđena je pojava pepelnice (*Podosphaera leucotricha*) te krastavosti lista i ploda jabuke (*Venturia inaequalis*). Pravovremeno je izvršena zaštita protiv te dvije bolesti pa one nisu imale utjecaja na količinu i kvalitetu prinosa. Tretiranja protiv krastavosti i pepelnice tijekom vegetacije bilo je 20 što predstavlja veliki trošak. Međutim to je bilo potrebno kako bi se na kraju dobila dobra i zdrava jabuka spremna za prodaju. Prinos je bio smanjen zbog štete od mraza.

7. POPIS LITERATURE

1. Cerjak M., Vrhovec R., Vojvodić M., Mesić Ž., (2011.) – Analiza hrvatskog tržišta jabuka, 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia: 311.-314.
2. Cvjetković B. (2010.) – Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze, Zrinski d.d. Čakovec
3. Cvjetković B., Jurjević Ž., Miličević T. (2001.) – Biologija i epidemiologija mikrogljive *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter, Poljoprivredna znanstvena smotra, Vol. 66, No. 2, 95-101
4. Jamar L. (2011). - Innovative strategies for the control of apple scab (*Venturia inaequalis* (Wint.) in organic apple production: Université de Liège, Gem-bloux, Belgium
5. Kišpatić J. (1980.) – Bolesti voćaka i vinove loze, Skripta za studente VVV smjera fakulteta poljoprivrednih znanosti, Sveučilište u Zagrebu
6. Kišpatić J., Maceljki M. (1984.) – Zaštita voćaka i vinove loze, Nakladni zavod Znanje, Zagreb
7. Krpina I. (2004.) – Voćarstvo, Nakladni zavod globus, Zagreb
8. Miljković I. (1991.) – Suvremeno voćarstvo, Nakladni zavod Znanje, Zagreb
9. Moinina A., Lahlali R., Boulif M., (2019.) - Important pests, diseases and weather conditions affecting apple production: Current state and perspectives, Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. 7 (1): 71-87

Korištene internetske stranice:

<https://www.plantea.com.hr/jabuka/> (26.06.2021.)

<https://www.statista.com/statistics/264001/worldwide-production-of-fruit-by-variety/>
(28.06.2021.)

<https://gospodarski.hr/casopis/izdanja-2016/uzgoj-jabuka/> (28.06.2021.)

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (30.06.2021.)

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/bolesti-jabuke
(09.07.2021.)

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/bolesti-jabuke/krastavost-lista-i-ploda-jabuke (09.07.2021.)

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/bolesti-jabuke/pepelnica-jabuke (11.07.2021.)

<https://www.chromos-agro.hr/savjet-vise/vocarstvo/bolesti-jabuke/> (12.07.2021.)

<https://www.syngenta.hr/news/jabuka/krastavost-ploda-i-lista-jabuke-venturia-inaequalis>
(09.07.2021.)

<https://www.savjetodavna.hr/2007/06/11/bakterijska-palez-erwinia-amylovora-burrill-winslow-et-al/> (12.07.2021.)

https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena&el=msg_ocjena&Mjesec=Sezona=godina&Godina=2020 (20.07.2021.)

10. SAŽETAK

Jabuka je jedna od najrasprostranjenijih i najčešće uzgajanih voćnih vrsta u Hrvatskoj, ali i u svijetu. Za uspješnu proizvodnju jabuke potrebno je voditi računa o izboru položaja za podizanje nasada, vrsti tla, izboru podloge, sorte i uzgojnog oblika te dostupnosti vode za navodnjavanje. Tijekom cijele vegetacije potrebno je održavati nasad zdravim od brojnih štetnika i uzročnika bolesti te izvršiti pravovremenu zaštitu kako bismo dobili zdrav plod.

Na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o. u Petrijevcima, u 2020. godini praćena je pojava i razvijanje bolesti na jabukama te zaštitne mjere koje su poduzete. Bolesti koje su se pojavile su pepelnica te krastavost lista i ploda jabuke. Izvršeno je 20 tretiranja tijekom vegetacije te su se bolesti uspješno suzbile i nisu imale utjecaja na prinos.

Ključne riječi: jabuka, bolesti, suzbijanje

11. SUMMARY

Apple is one of the most widespread and most frequently grown fruit species in Croatia, but also in the world. For successful apple production, it is necessary to take into account the position for raising plantations, soil type, choice of rootstocks, variety and cultivation form, and the availability of water for irrigation. Throughout the vegetation, it is necessary to keep the plantation healthy from many pests and pathogens and to perform timely protection in order to get healthy fruit.

At the orchard of Atalia d.o.o. in Petrijevci, in 2020 the occurrence and development of diseases on apples and protective measures that were taken were monitored. Diseases that have appeared are powdery mildew and apple leaf and fruit scab. 20 treatments were performed during the growing season and the diseases were successfully controlled and had no effect on yield.

Keywords: apple, diseases, disease control

12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Proizvodnja pojedinih sorti u EU u 2011. godini izraženo u tonama.....	1
Tablica 2. Program zaštite jabuka od bolesti na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o.	24
Tablica 3. Prihrana jabuka pred berbu.....	25

13. POPIS SLIKA

Slika 1. Krastavost na listu jabuke (izvor: http://pinova.hr/hr_HR).....	4
Slika 2. Krastavost ploda jabuke (izvor: http://pinova.hr/hr_HR).....	5
Slika 3. Krastavost lista i ploda jabuke (izvor: https://www.syngenta.hr).....	5
Slika 4. Zaraza mladih izboja pepelnicom (izvor: Škoro, 2020.).....	7
Slika 5. Zaraza cvjetova pepelnicom (izvor: https://www.chromos-agro.hr).....	8
Slika 6. Mrežavost jabuke uzrokovana pepelnicom (izvor: https://www.chromos-agro.hr/).....	9
Slika 7. Smeđa trulež na plodu jabuke (izvor: http://pinova.hr/hr_HR).....	11
Slika 8. Smeđa trulež na presjeku jabuke (izvor: https://repozitorij.fazos.hr/islandora/).....	11
Slika 9. . Rak kore na deblu jabuke (izvor: https://www.agroklub.com/).....	13
Slika 10. Rak na granama jabuke (izvor: http://pinova.hr/hr_HR/).....	13
Slika 11. Simptomi na mladim izbojima (izvor: http://pinova.hr/hr_HR).....	15
Slika 12. Simptomi na lišću (izvor: https://www.agroklub.com/).....	15
Slika 13. Simptomi na plodovima (izvor: https://www.savjetodavna.hr/).....	16
Slika 14. Bakterijski eksudat na plodu (izvor: http://pinova.hr/hr_HR/).....	16
Slika 15. Zaštitna mreža protiv tuče (izvor: Škoro, 2020.).....	18
Slika 16. Jezero koje se koristi za navodnjavanje (izvor: Škoro, 2020.).....	19
Slika 17. Sustav za navodnjavanje i fertirigaciju (izvor: Škoro, 2020.).....	20
Slika 18. Prikaz srednje temperature zraka u 2020. godini (izvor: https://meteo.hr/klima).....	21
Slika 19. Prikaz količine oborina za 2020. godinu (izvor: https://meteo.hr/klima).....	22
Slika 20. Mlado lišće zaraženo pepelnicom (izvor: Škoro, 2020.).....	23
Slika 21. Prskanje voćnjaka atomizerom (izvor: Škoro, 2020.).....	26

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Zaštita bilja

Bolesti jabuke i mjere zaštite na lokaciji Petrijevcima u 2020. godini

Mirna Škoro

Sažetak:

Jabuka je jedna od najrasprostranjenijih i najčešće uzgajanih voćnih vrsta u Hrvatskoj, ali i u svijetu. Za uspješnu proizvodnju jabuke potrebno je voditi računa o izboru položaja za podizanje nasada, vrsti tla, izboru podloge, sorte i uzgojnog oblika te dostupnosti vode za navodnjavanje. Tijekom cijele vegetacije potrebno je održavati nasad zdravim od brojnih štetnika i uzročnika bolesti te izvršiti pravovremenu zaštitu kako bismo dobili zdrav plod. Na voćnjaku tvrtke Atalia d.o.o. u Petrijevcima, u 2020. godini praćena je pojava i razvijanje bolesti na jabukama te zaštitne mjere koje su poduzete. Bolesti koje su se pojavile su pepelnica te krastavost lista i ploda jabuke. Izvršeno je 20 tretiranja tijekom vegetacije te su se bolesti uspješno suzbile i nisu imale utjecaja na prinos.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 35

Broj slika: 21

Broj tablica: 3

Broj literaturnih navoda: 9

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: jabuka, bolesti, suzbijanje

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Prof.dr.sc. Emilija Raspudić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate Thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences

University Graduate studies, Plant production, course Plant protection

Apple diseases and protection measures on Petrijevci location in 2020. year

Mirna Škoro

Summary:

Apple is one of the most widespread and most frequently grown fruit species in Croatia, but also in the world. For successful apple production, it is necessary to take into account the position for raising plantations, soil type, choice of rootstocks, variety and cultivation form, and the availability of water for irrigation. Throughout the vegetation, it is necessary to keep the plantation healthy from many pests and pathogens and to perform timely protection in order to get healthy fruit. At the orchard of Atalia d.o.o. in Petrijevci, in 2020 the occurrence and development of diseases on apples and protective measures that were taken were monitored. Diseases that have appeared are powdery mildew and apple leaf and fruit scab. 20 treatments were performed during the growing season and the diseases were successfully controlled and had no effect on yield.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Number of pages: 35

Number of figures: 21

Number of tables: 3

Number of references: 9

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: apple, diseases, diseases control

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, president
2. Prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Prof.dr.sc. Emilija Raspudić, member

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