

Bolesti jabuke na OPG-u Liović u 2021 godini

Fišer, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:137093>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-22**



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

Josip Fišer

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Hortikultura

Bolesti jabuke na OPG-u Liović u 2021. godini

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josip Fišer

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Hortikultura

Bolesti jabuke na OPG-u Liović u 2021. godini

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
2. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, član
3. mag. ing. agr. Tamara Siber, član

Osijek, 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Hortikultura

Josip Fišer

Bolesti jabuke na OPG-u Liović u 2021. godini

Sažetak

Jabuka je listopadno drvo iz porodice *Rosaceae* koje potječe iz srednje Azije te je rasprostranjena širom svijeta. Najčešće bolesti jabuke su krastavost i pepelnica. Preventivne mjere uključuju odstranjivanje otpalog lišća i zaraženih mladica iz voćnjaka, prozračivanje krošnje, tretiranje kemijskim sredstvima i slično. Cilj ovog rada bio je utvrditi pojavu bolesti jabuke na OPG-u Liović u vegetacijskoj godini 2021. i poduzete mjere zaštite. U 2021. godini na OPG-u Liović došlo je do pojave krastavosti jabuke zbog loših vremenskih uvjeta s velikom količinom kiše i zakašnjelog tretiranja u svrhu suzbijanja bolesti zbog čega se 20 tona uroda (od ukupno 70 tona) nije moglo plasirati na tržište.

Ključne riječi: jabuka, bolesti, krastavost, mjere zaštite

28 stranica, 17 slika, 1 tablica, 43 literaturnih navoda

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Horticulture

Josip Fišer

Apple diseases at family farm Liović in year 2021

Summary

The apple tree is a deciduous tree from the *Rosaceae* family that originates from Central Asia and is distributed throughout the world. The most common apple diseases are scab and powdery mildew. Preventive measures include removing fallen leaves and infected saplings from orchards, aerating the crown of the tree, treating with chemical agents and such. The main objective of this paper was to determine the occurrence of apple diseases at OPG Liović in the growing season of 2021 and the preventive measures that had to be taken. In 2021, apple scab appeared at OPG Liović due to bad weather conditions that included large amounts of rain, alongside the delayed preventive measures which resulted in 20 tons of the crop (out of a total of 70 tons) not reaching the market.

Keywords: apple, disease, scab, protection measures

28 pages, 17 figures, 1 table, 43 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	2
2.1. <i>Venturia inaequalis</i>	3
2.2. <i>Podosphaera leucotricha</i>	7
2.3. <i>Neonectria ditissima</i>	11
2.4. <i>Erwinia amylovora</i>	14
2.5. <i>Phytophthora cactorum</i>	17
2.6. <i>Monilia fructigena</i>	19
2.7. <i>Skladišne bolesti jabuke</i>	21
3. MATERIJALI I METODE.....	22
4. REZULTATI RADA I RASPRAVA.....	24
5. ZAKLJUČAK.....	27
6. POPIS LITERATURE.....	28

1. UVOD

Jabuka (*Malus domestica*) je listopadno drvo iz porodice *Rosaceae* koje potječe iz srednje Azije te je rasprostranjena širom svijeta. Procjenjuje se da ima oko 1000 kultivara domaće jabuke.

Za uzgoj jabuke najprikladnija su kontinentalna područja. Uzgaja se od najranijeg ljeta pa sve do zime. Smatra se da je jabuka jedna od najunosnijih voćnih kultura (Krpina i sur., 2004.).

Plod jabuke sadrži gotovo sve što je čovjekovom organizmu potrebno. Bogato je voćnim šećerima i voćnim kiselinama, vitaminima, mineralima, vlaknima, pektinom te također sadrži čistu vodu koja je filtrirana kroz milijune staničnih opni (Krpina i sur., 2004.).

Jabuci odgovara umjereno topla klima s ne previše vrućim ljetima i prehladnim zimama. Ako je jesen bila sunčana znatno će se poboljšati izgled i okus plodova. Većina jabuka uspješno se uzgaja na područjima do 800 m nadmorske visine. Cvijet jabuke ne podnosi temperature niže od -1 °C. Da bi se plodovi uspješno razvili nužna im je dovoljna količina oborina, no ne smije biti previše vlage u zraku.

Jabuka zahtjeva duboka tla, pjeskovito-ilovastog sastava, s dovoljno humusa (barem 3 %) i mineralnih hranjiva (na primjer 10 mg fosfora i 20 mg kalija) te s dobrim poljskim vodnim kapacitetom. Voli tla blago kisele reakcije čiji je pH između 5,5 i 6,5 i koja nemaju previše fiziološki aktivnog vapna (ne više od 5 %) (www.agroklub.com).

Cilj ovoga rada bio je utvrditi pojavu bolesti jabuke na OPG-u Liović u vegetacijskoj godini 2021. i mjere zaštite.

2. PREGLED LITERATURE

Jabuka je višegodišnja biljka čiji plodovi, osobito svježi, služe za prehranu čovjeka (Brzica, 1995.). S pravom se može reći da je jabuka kraljica voća. U suvremenoj proizvodnji voća vrlo je bitan utjecaj čovjeka na gotovo sve organe voćke te je za uspješnu proizvodnju voća, ključno dobro poznavati biologiju voćaka.

Voćke imaju dvije skupine organa: vegetativne odnosno organe rasta i generativne odnosno organe razmnožavanja ili produkcije). U vegetativne organe ubrajamo korijen, deblo, krošnju, grane te drvene i lisne pupove dok su generativni organi cvjetni pupovi i plod sa sjemenom (Brzica, 1995.).

U razvojnem ciklusu voćaka razlikuje se životni i godišnji ciklus. Životni ciklus voćke počinje rastom iz sjemena (generativno) ili iz pupa korijena (vegetativno) ili iz pupa cijepa, a završava, nakon duljeg ili kraćeg višegodišnjeg razdoblja, kad započinje odumiranje stabla (Brzica, 1995.). Životni ciklus se dijeli na razdoblje mladosti ili vegetativnog rasta kojeg karakterizira snažan rast korijena i stabla, razdoblje zrelosti ili rodnosti kojeg karakterizira, uz razvoj vegetativnih organa, i razvoj rodnih odnosno generativnih organa te razdoblje starosti ili odumiranja kojeg karakterizira vrlo slab vegetativni rast, a dolazi do odumiranja i sušenja perifernih grančica te odumiranja korijena. U godišnjem ciklusu, periodičnost rasta voćaka razlikuje se od vrste do vrste, a intenzitet rasta ovisi o klimatskim uvjetima. Zimsko mirovanje listopadnih voćaka započinje opadanjem lišća u zadnjim danima mjeseca listopada, a završava bubrenjem pupova u prvim danima mjeseca ožujka. Fenofaze vegetacijskog rasta smjenjuju se slijedećim redoslijedom: pupanje, listanje, rast mladica, jesenska promjena boje lišća i padanje lišća (Brzica, 1995.). Fenofaze generativnog rasta i razvoja smjenjuju se prema slijedećem redoslijedu: bubrenje cvjetnih pupova, otvaranje cvjetnih pupova, cvatnja, zametanje plodova, opadanje viška zametnutih plodova, diferenciranje novih cvjetnih pupova i zrenje ploda (Brzica, 1995.).

Na formiranje prinosa i njegovu kvalitetu značajno utječe zdravstveno stanje jabuke i to, obzirom da se radi o višegodišnjoj biljnoj vrsti, ne samo u promatranoj godini već i u prethodnim godinama.

Prema Ciglaru (1998.) najznačajnije bolesti jabuke su:

- Čađava krastavost (*Venturia inaequalis*)
- Pepelnica jabuke (*Podosphaera leucotricha*)
- Rak kore (*Neonectria ditisima* sin. *Nectria galligena*)
- Crna palež (*Erwinia amylovora*)
- Rak korijenovog vrata (*Phytophthora cactorum*).

2.1. *Venturia inaequalis*

Krastavost jabuke je najvažnija i najraširenija bolest na toj kulturi. Bolest se pojavljuje u jačoj mjeri, ako je vlažan zrak i ako ima dosta oborina u razdoblju vegetacije (Brzica, 1995.). Ova bolest je poznata i pod imenom fuzikladij, a pojavljuje se svake godine u svim intenzivnim i ekstenzivnim nasadima jabuke u Hrvatskoj.

Krastavost jabuke uzrokuje gljiva *Venturia inaequalis*. To je jedna od ekonomski najvažnijih bolesti jabuke koja se pojavljuje u svim uzgojnim područjima, a posebno u područjima s hladnim i vlažnim proljećem. Sve ostale bolesti koje napadaju jabuku zajedno uzrokuju manje štete nego što *Venturia inaequalis* uzrokuje sama. Budući da ova bolest dovodi do smanjene kvalitete i količine prinosa te preranog otpadanja ploda, defolijacije i smanjenja snage stabla, može se reći da je najznačajnija prijetnja komercijalnoj proizvodnji jabuka.

Budući da je *Venturia inaequalis* uzročnik bolesti koji u ekonomskom smislu uzrokuje najveću štetu u proizvodnji jabuka, vrlo je važno prilikom uzgoja jabuke sustavno pratiti pojavu i intenzitet pojave krastavosti te obaviti preventivnu i po potrebi kurativnu zaštitu jer u suprotnom neće biti moguće uzgojiti kvalitetne plodove, a samim time će i dobit od proizvodnje i prodaje jabuke biti smanjena.

Ova bolest napada listove, peteljke, cvjetove, lapove, plodove i mladice. Najosjetljiviji su mladi listovi i mladi plodovi. Na plodu se pojavljuju mrlje (lezije), plod ostaje nerazvijen i kasnije pri razvoju puca mu pokožica. Sve se očituje kao rana u obliku manjih ili većih krasta, prema čemu je bolest i dobila ime. Ostali dijelovi, osobito listovi, dobivaju tamne maslinaste mrlje. Najviše nastrada lišće, smanjuje se asimilacijska površina, zbog čega i nastaju velike, štetne posljedice (Brzica, 1995.).

U proljeće se na listovima uočavaju prve lezije, koje su obično okruglog oblika i svijetlo zelene boje, a s vremenom lezije rastu i postaju karakteristično maslinasto zelene. Na zarazu su osjetljiviji mladi listovi, dok su stariji listovi otporni na infekcije pa je kod njih pojava lezija puno rjeđa. Na jednom listu može se pojaviti i do dvadesetak mrlja (Slika 1). Prilikom jakog razvoja krastavosti pjege se spajaju, list može biti deformiran što ima za posljedicu slabiju asimilaciju, pojačanu transpiraciju i takvi listovi su izvor zaraze za plodove. Do otpadanja i sušenja lista dolazi zbog velikog broja pjega.

Cvjetovi se mogu zaraziti kad se počnu otvarati cvjetni pupovi pa sve do opadanja latica. Na laticama se javljaju maslinasto zelene prevlake, a na čaški, cvjetnoj stapci i listićima čaške nastaju maslinaste mrlje, nakon čega posmeđi zaraženi dio (Cvjetković, 2010.).



Slika 1. Krastavost lista jabuke

Izvor: <https://agrobloghortikultura.wordpress.com>

Do infekcije plodova može doći u razdoblju od zametanja pa sve do berbe. Na mladim tek zametnutim plodovima nastaju maslinaste pjege, a plodovi su u toj fazi najosjetljiviji. Starenjem plodovi postaju otporniji (Cvjetković, 2010.). S vremenom mrlje potamne te poprimaju smeđu boju i dobivaju izgled kraste (Slika 2). Ako se plod zarazi u ranoj fazi, zbog nejednolikog rasta bolesnog i zdravog tkiva ploda, on će postati trajno deformiran ili će otpasti te zbog toga krasta ili područje oko nje puca. U nastale pukotine se naseljavaju paraziti i saprofiti zbog čega plodovi trunu. Kako bi se obranio od prolaska parazita dublje u meso ploda, na plodu se ispod mrlje formira plutasti sloj te taj sloj izolira napadnuto mjesto na plodu.



Slika 2. Krastavost ploda jabuke

Izvor: <https://living.vecernji.hr>

Venturia inaequalis napada grane stare od jedne do tri godine te mladice, na kojima se mogu uočiti crvenkasto smeđi prištići. Budući da gornji sloj kore puca, formiraju se rak ranice na kojima se vidi masa spora maslinasto zelene ili crne boje.

Tijekom zime gljiva *Venturia inaequalis* može preživjeti na dva načina. Prvi način je da nepovoljne uvjete preživi kao micelij na kori ili između ljuski pupa na jako zaraženim stablima te se nakon blage zime već u veljači iz tog micelija mogu razviti konidije zbog kojih dolazi do zaraze mladih listića i to kad su još u fazi tzv. mišjih ušiju. Optimalna je

temperatura za klijanje konidija oko 16 °C uz relativnu vlažnost zraka od 90 % (www.vinogradarstvo.com).

Drugi način je da se nakon jeseni i opadanja lišća počinju spolnim putem stvarati vrčasti periteciji s askusima u kojima se formira osam askospora, a za što je najpovoljnija temperatura 4 °C. Ako je u proljeće prisutna kap vode ona će uzrokovati stvaranje tlaka na opni askusa te će on puknuti i osloboditi zrele askospore koje će zbog naglog izjednačavanja tlaka između unutrašnjosti askusa i vanjske sredine izletjeti na visinu 1 do 5 cm, a već i blaga strujanja zraka će ih raznijeti na veće udaljenosti. Poslože li se dnevni temperaturni uvjeti, stvara se mogućnost za primarnu infekciju lista jabuke: temperatura 2 - 22 °C; kap vode na listu od 9 do 50 sati (www.vinogradarstvo.com).

U svrhu suzbijanja krastavosti jabuke poduzimaju se različite agrotehničke mjere, a najznačajnije su odstranjivanje otpalog lišća iz voćnjaka (osobito ukoliko je tijekom vegetacije utvrđena pojava bolesti), prozračivanje krošnje, sadnja tolerantnih sorti te izbor sunčanih i prozračnih položaja prije podizanja nasada kao i sadnja stabala u smjeru puhanja vjetrova. Također se preporučuje preventivno tretiranje u prvim fenofazama biljke.

Prvo tretiranje kemijskim sredstvima za zaštitu bilja u fazi bubrenja pupova obavlja se različitim bakrenim fungicidima, i to u najvećoj mjeri onda kada voćka miruje. Prije cvatnje i u cvatnji se upotrebljavaju organski fungicidi. Tretiranje se obavlja u razmacima od 5 do 7 dana ukoliko za infekciju i razvoj bolesti postoje uvjeti. S obzirom na vremenske uvjete, razmaci između tretiranja su tijekom travnja kraći, a kasnije se produžuju i najduži su u lipnju.

Prema Ciglaru (1998.) kronološki redoslijed mjera zaštite je slijedeći:

1. Tretiranje ureom u jesen
2. Tretiranje prije početka vegetacije
3. Tretiranje u momentu otvaranja pupova
4. Prvo tretiranje u vegetaciji
5. Drugo tretiranje u vegetaciji
6. Treće tretiranje u vegetaciji
7. Tretiranje u cvatnji
8. Tretiranje poslije cvatnje.

2.2. *Podosphaera leucotricha*

Pepelnica jabuke je bolest koju uzrokuje gljiva *Podosphaera leucotricha*, a nakon krastavosti jabuke to je najčešća bolest u nasadima jabuke. Blage zime te suho i toplo vrijeme u proljeće osobito su pogodni za razvoj ove bolesti, a njenom razvitku također pogoduju jača gnojidba i moderan način uzgoja. Osim toga, ova bolest češće pogađa osjetljive sorte.

Budući da gljive koje uzrokuju bolesti zahtijevaju različite uvjete u pogledu vlage u zraku i padalina, suzbijanje pepelnice jabuke je znatno teže od suzbijanja krastavosti. Optimalna temperatura za infekciju jabuke uzročnikom pepelnice je od 10 °C do 20 °C, a zarazu mogu zaustaviti temperature iznad 33 °C i jaki vjetrovi.

Pepelnica jabuke u svijetu je poznata od 1871. godine, a u Europi od 1873. godine kada je opisana u Tirolu. Rasprostranjena je u svim uzgojnim područjima jabuke, a osjetljivost sorte i klimatski uvjeti značajno utječu na jačinu napada. Ova bolest iscrpljuje biljku odnosno smanjuje njenu asimilacijsku površinu tako da je prirast iz godine u godinu manji, cvjetovi se slabije razvijaju, a internodiji kraći te tako uzrokuje neizravnu štetu.

Kod pojave pepelnice formira se bjeličasta prevlaka epifitnog micelija, konidiofora i oidija (konidija) na površini biljke, a može obuhvatiti po jedan izolirani izboj između nekoliko potpuno zdravih. Uzročnik bolesti je gljiva koja prezimljuje u pupovima na kojima se u proljeće pojavi primarna zaraza na izboju iz zaraženog pupa (Ciglar, 1998.).

Ovaj uzročnik bolesti napada cvjetove, listove, mladice, a nešto rjeđe i plodove jabuke. Pepelnicu je lako prepoznati jer tvori karakterističnu pepeljasto bijelu prevlaku na zaraženim dijelovima. Zeleni dijelovi su prekriveni gljivom i time im je smanjena asimilacijska površina. Ako je jaka zaraza na osjetljivim sortama, moguća je i zaraza manje osjetljivih sorata koje su u voćnjaku (Brzica, 1995.).

Iz pupova na kojima je prezimila gljivica razvijaju se mladice koje su prekrivene pepeljasto bijelom prevlakom. Takve mladice su slabo razvijene, imaju kratke internodije, vrhovi im mogu biti polusuhi ili je na vrhu mladice nekoliko polusuhih listova koji mogu i otpasti. Mladice su podložne zarazi samo prije nego što odrvene, a na njima se nalazi puno mrtvih pupova i suše se.

List je najosjetljiviji na zarazu od 2 do 6 dana nakon što izađe iz pupova (Cvjetković, 2010.). Na listovima se zaraza pepelnicom može uočiti odmah nakon listanja. Zaraženi listovi su

manji, uži i tvrdi (Slika 3.), a s vremenom mijenjaju boju, suše se i otpadaju, zbog čega se i krošnja stabla jabuke prorijedi. Katkada su listovi uvijeni kao lijevak i prekriveni pepeljasto bijelom prevlakom. Infekcija zahvaća sve listove iz jednog pupa, dok listovi na vrhu grančice ne otpadaju.



Slika 3. Pepelnica lista jabuke

Izvor: www.savjetodavna.hr

Cvjetovi koji su se razvili iz zaraženog cvjetnog pupa su zelenkaste boje, dok su im lapovi prekriveni pepeljasto-bijelom prevlakom micelija i oidija. Latice se ne razvijaju dobro, tako da ostaju malene i nemaju karakterističnu ružičastu boju nego zelenkasto-vodenastu. Budući da su latice vrlo uske, u tim cvjetovima su prašnici i tučak izraženiji (Slika 4.). Cvjetovi koji su zaraženi pepelnicom su sterilni tako da se iz njih ne može razviti plod. Kao i kod lista, uglavnom su zaraženi svi cvjetovi jednog cvata koji su se razvili iz pupa. Prognoziranje pojave bolesti je otežano jer za infekciju nije potrebna voda odnosno visoka relativna vlaga zraka zbog čega je teško utvrditi vrijeme zaraze.



Slika 4. Pepelnica cvijeta jabuke

Izvor: <https://agrobloghortikultura.wordpress.com>

Plod se zarazi uzročnikom pepelnice tijekom zametanja ili dok su plodovi još sitni. Bolest se na plodu ne pojavljuje kao bjelkasta prevlaka već se na plodovima uočava karakteristična mrežavost (Ciglar, 1998.). Zbog odumiranja kutikule (pokožice) na njoj se pojavljuju mrežasta oštećenja crveno smeđe boje (Slika 5.), a zaraženi pupovi su pri vrhu više otvoreni, manje su čvrsti i tanji.



Slika 5. Pepelnica ploda jabuke

Izvor: www.chromos-agro.hr

Gljiva *Podosphaera leucotricha* prezimljuje kao micelij u pupovima, a taj micelij može prodrijeti i u latentne pupove. Prisutnost micelija na unutrašnjoj ljusci, posebno prema vrhu upućuje na zaraženost pupa, dok gljiva ostaje u pupu.

Terminalni pup je najčešće zaražen, a nakon njega prvi lateralni pup. Primarna pojava bolesti na izbojima prouzrokovana je micelijem. Optimalna temperatura za razvitak gljive iznosi od 10 do 20 °C, na temperaturi manjoj od 10 °C gljiva miruje, dok na temperaturi višoj od 33 °C brzo odumire.

Pepelnica prezimljuje na dva načina. Prvi način je da prezimi kao micelij u cvjetnom ili lisnom pupu. Kada se u proljeće pup aktivira, kreće zaraza i tad počinje razvoj gljive. Ovaj tip zaraze je primarni napad bolesti. Drugi način je da prezimi kao plodište koje se naziva kleistotecij. Kleistoteciji su smeđe-crna, okruglasta plodišta koja se u jesen razvijaju na zaraženim listovima ili na kori zaraženih izboja te prezime na kori izboja i otpalom lišću. U kleistotecijima nastaju askusi s osam askospora te ih vjetar prenosi na mlado lišće, nakon što u proljeće kleistoteciji popucaju i tako se širi zaraza. Širenju zaraze pogoduju sunčani i topli dani s vlagom zraka između 80 i 90 %.

Budući da je pepelnica druga najopasnija bolest jabuke, potrebno je svake godine provoditi mjere zaštite na osjetljivim sortama. S obzirom da je zarazu pepelnicom lako uočiti, korisno je čim se primijeti odstranjivati tek zaražene mladice, pogotovo u voćnjacima koji imaju mali broj stabala jabuke.

Program zaštite od pepelnice kemijskim sredstvima uključuje najmanji broj potrebnih prskanja koja su usklađena sa zaštitom od fuzikladija ili crvljivosti plodova (Brzica, 1995.). Bolest se suzbija preventivno sumpornim preparatima (močivi sumpor), no na tržištu imamo i veći broj fungicida sa sistemичnim djelovanjem koji su učinkoviti i primjenjuju se kada se utvrde simptomi (Ciglar, 1998.).

2.3. *Neonectria ditissima*

Rak kore jabuke je iznimno važna bolest jabuke koja jabuku zaražava putem rana, a uzrokuje ju gljiva *Neonectria ditissima* (sin. *Nectria galligena*). To je bolest koja napada grane i deblo jabuke. Rak kore lako se prepoznaje po koncentričnim krugovima u osušenoj kori, a glavna posljedica ove bolesti je sušenje cijelog stabla. Rasprostranjenost ove bolesti nije velika, ali na određenim sortama te u planinskim područjima, na višim i vlažnim položajima može prouzročiti značajne štete. Pojava raka kore jabuke je česta na starim i zapuštenim nasadima. Za pojavu ove bolesti potrebna je temperatura od 14 °C do 15 °C te vlažnost stabla (www.pinova.hr). Sorte koje su osjetljivije na ovu bolest su primjerice: Gala, Braeburn, Jonagold, Zlatni delišes, Pinova i Fuji.

Rak kore se može uočiti na površini kore, na granama ili na deblu. Ova bolest uzrokuje oštećenje koje izgleda kao rana okruglog ili jajastog oblika s koncentričnim krugovima stare, odumrle kore, a stara osušena kora se može oguliti do zdravog dijela drveta. Ta rana je zapravo slična rak-rani, zbog čega je i nastao naziv ove bolesti. Patogena gljiva, uzročnik bolesti, napada zonu tvornog staničja, kambijski sloj, koji odumire, suši se, a s vremenom otpada pa ostaje golo drvo (Ciglar, 1998.). Rana zahvaća veći ili manji sloj drveta, a deblo ili grana se stanjuje tamo gdje je napadnuto pa se na tom mjestu često i lomi. Na mjestu oštećenja provodni snopovi su prekinuti, a to negativno utječe na rast i rodnost napadnutog stabla ili grane. Oštećenje se s vremenom sve više širi i uzrokuje sve veću štetu, dok samo kod otpornih sorti rane zarašćuju odnosno stvara se kalus.

Na izbojima oko pupova javljaju se smeđa ulegnuta područja. Ta područja se proširuju, a kora odumire te se na njoj formiraju koncentrične zone koje su tamnije boje od zdravog dijela kore. Iznad odumrlog područja izboji se suše i savijaju, dok listovi još neko vrijeme zadržavaju zelenu boju.

Na granama su simptomi slični kao i na izbojima. Dolazi do ulegnuća kore te zbog nejednakog rasta puca tkivo na rubovima kalusa zbog čega nastaju rakaste tvorevine (Cvjetković, 2010.) (Slika 6. i 7.). Budući da gljiva prodire duboko u tkivo, rane se povećavaju, što rezultira sušenjem grana ili cijelog stabla.



Slika 6. Rak kore na grani jabuke

Izvor: <http://vocarskisavjeti.blogspot.com>



Slika 7. Rak kore na deblu jabuke

Izvor: www.agroklub.com

Gljiva nepovoljne uvjete preživljava u rak-ranama na granama u kojima se formiraju periteciji s askusima i askosporama i konidije. Primarne zaraze od konidija nastaju u proljeće ili jesen. Konidije se formiraju tijekom cijele godine ukoliko je povećana vlaga zraka. Najveći broj konidija formira se tijekom rujna i listopada. One se šire kišom i kada padnu na otvore u kori grana, proključaju i ostvare infekciju. Na mjestima infekcije javljaju se rak rane. Periteciji su crvenkaste boje, a u njima nastaju askusi u kojima se formira po 8 hialinih dvostaničnih askospora koje se oslobađaju u vrijeme kiše, rose ili magle. U jesen se askospore počinju širiti, dok zimi njihovo širenje prestaje, a nastavlja se u proljeće. Askospore mogu zaraziti koru grane ili debla samo na oštećenom dijelu tj. do pojave bolesti dolazi preko oštećene kore rezidbom, mrazovima, štetočinama, mehaničkim oštećenjem, tučom, oštećenjem u berbi na mjestima gdje je peteljka ploda držala grančice (Ciglar, 1998.). Optimalna temperatura za klijanje askospora je od 21 °C do 26.5 °C, unutar tog temperaturnog raspona proključuje 90 % askospora (Cvjetković, 2010.). Pri temperaturi iznad 32 °C askospore ne kliju (Cvjetković, 2010.).

Rak kore potrebno je suzbiti što ranije, već na samom početku razvoja bolesti, prije nego što se stvore veće rane koje predstavljaju opasnost za grane ili debla voćaka. Nakon što se pojave, rane se oštrim nožem uklanjaju sve do zdravog tkiva, a zatim premazuju sredstvima

za premazivanje rana. To se obavlja od svibnja do kolovoza (u vrijeme vegetacije), dakle, prije jeseni kada se najviše šire askospore.

Rane treba ukloniti dok su još male i dok se još nisu proširile na granu ili deblo. Ako je granu bolest zahvatila po cijeloj kori, potrebno je odstraniti cijelu granu, kao i stablo koje je toliko oštećeno da više nema provodnih snopova (spoja korijena i krošnje). Odrezane dijelove rane, grane ili debla treba spaliti kako ne bi bili izvor zaraze (Ciglar, 1998.).

2.4. *Erwinia amylovora*

Bakterijska ili crna palež je opasna bolest koja, osim jabuka i krušaka, napada i mnoge druge vrste iz porodice *Rosaceae*, njih oko 160 iz 30 rodova. Često ju se može uočiti kod dunje, gloga, oskоруše, mušmule te još nekih koštičavih i ukrasnih vrsta.

Ova bolest je u Europu stigla iz Amerike 1957. godine, prvo pojavljivanje je bilo u Engleskoj, zatim se proširila po zapadnoj Europi, a nakon toga i po svim ostalim područjima Europe. U Hrvatskoj je prvi puta utvrđena 1994. godine, najprije u okolini Đakova, a potom u cijeloj istočnoj Slavoniji (Ciglar, 1998.). Iako su poduzete sve mjere koje su propisane za karantenske bolesti te su krčena i spaljivana zaražena stabla, nije se uspjelo iskorijeniti bolest.

Erwinia amylovora je bakterija koja uzrokuje crnu palež, a napada cvjetove, mladice, debla, grane i lišće.

Stabla koja su zaražena bakterijom *Erwinia amylovora* mogu se prepoznati po tome što je na njima suho lišće, izboji i plodovi koji izgledaju kao da su opaljena vatrom, po čemu je ova bolest i dobila ime „palež“. Tijekom cvatnje se uočavaju prvi simptomi. Primarne zaraze se ostvaruju kroz prirodne otvore biljke ili putem mehaničkih ozljeda različite etiologije i to najčešće preko cvijeta ili vrhova jednogodišnjih mladih izboja. Svi napadnuti dijelovi potamne i osuše se, plodovi pocrne i mumificiraju se, a vrhovi izboja se uvijaju prema dolje (Ciglar, 1998.).

Bakterija u voćku može prodrijeti kroz nedozreli izbojak, a zaraženo stablo se može prepoznati po crveno-smeđoj boji kore. Na bolesnim mjestima uočava se bjelkasta izlučevina u obliku kapljica koja kasnije potamni i poprima tamno smeđu boju. Ta se

izlučevina naziva bakterijski eskudat, odnosno to je sluzava masa u kojoj je prisutna velika količina bakterija.

List se može zaraziti preko izboja i peteljke, a zaraženi listovi mijenjaju boju u vidu trokuta, nekrotiziraju, osuše se, uvijaju i ostaju visjeti na granama dugo u zimu (Slika 8.). Oboljeli cvjetovi venu i poprimaju vodenasti izgled, dok lapovi i latice poprimaju smeđu boju, a kasnije i pocrne. Cvjetna stapka također pocrni i na njoj se pojavljuje iscjedak u obliku kapljice prljavo-bijele boje - bakterijski eskudat (Slika 9.).



Slika 8. Bakterijska palež jabuke na lišću

Izvor: <https://pinova-meteo.com>



Slika 9. Iscjedak na stapci ploda jabuke

Izvor: www.savjetodavna.hr

Zaraženi plodovi jabuke se mogu prepoznati po tome što se na njima pojavljuje ružičasta zona, a s vremenom se plodovi smežuraju, pocrne, mumificiraju i ostaju visjeti na stablu (Slika 10.). Na mladicama se zaraza od listova širi preko peteljke i napada vodopije, koje prvo poprimaju smeđu boju, a zatim i pocrne. Na izbojima je karakteristično savijanje vršnog dijela koji poprima oblik ručke kišobrana (Maceljčki i sur., 1997.).



Slika 10. Bakterijska palež ploda jabuke

Izvor: <https://fruitgrowersnews.com>

Bakterija koja uzrokuje bolest bakterijsku palež se prenosi sadnim materijalom, sadnicama, podlogama, plemkama i alatom za rezidbu voćaka, a na male udaljenosti mogu je prenijeti i kiša, vjetar, insekti (pčele je prenose iz cvjeta u cvijet, a ostali insekti koji ju prenose su: lisne uši, kornjaši, muhe, cikade i drugi). Uzročnik paleži *Erwinia amylovora* ima velik broj biljaka domaćina, primjerice nalazimo ga na ovim biljkama: *Amelanchier*, *Chaenomeles*, *Crataegus*, *Eriobotrya*, *Mespilus*, *Pyracantha* i *Sorbus* (Ciglar, 1998.).

U suzbijanju bakterijske paleži koriste se indirektna i direktna mjera. U indirektna metode ubraja se krčenje gloga u blizini rasadnika i voćnjaka, svi zaraženi dijelovi, izbojci, grane i plodovi se odstranjuju, a ponekad se odstranjuju i čitava stabla te je sve ono što je odstranjeno potrebo hitno spaliti. Rane nakon odstranjivanja zaraženih dijelova kao i upotrebljavani alat treba odmah dezinficirati hipermanganom (Ciglar, 1998.). Direktna

metode suzbijanja crne paleži sastoje se od tretiranja bakrenim sredstvima, a dobri se rezultati postižu ekstraktima nekih biljaka, npr. *Berberisa*, *Mabonia aquifolium* (Ciglar, 1998.).

2.5. *Phytophthora cactorum*

Rak korijenovog vrata (slika 11) je bolest koju uzrokuje pseudogljiva *Phytophthora cactorum*, a prvi simptom joj je promjena boje u blizini cijepljenog mjesta. Na cijepljenom mjestu kora poprima crvenkasto-ljubičastu boju, potom postane vlažna i na kraju tamno-smeđa, a ako se prereže rana može se vidjeti smeđe bolesno tkivo, boje čokolade. Prijelaz između bolesnog i zdravog tkiva nije oštar, a bolesno tkivo ima karakterističan miris na gorki badem.

Gljiva uzročnik bolesti svojim napadom u zoni kambija uništava provodne snopove što nepovoljno utječe na rast stabla (Ciglar, 1998.). Na zaraženom stablu listovi mijenjaju boju, novo izrasli su sitniji i vrškovi izboja su uvijeni, a potom listovi venu i otpadaju, dok plodovi ostaju sitni, imaju intenzivnu boju i vise na grani. Bujnije biljke imaju slabiju otpornost na bolest korijenovog vrata. Od sorata u našem sortimentu jabuka osjetljive su James Grieses, McIntosh, a otpornije su Zlatni delišes, Boskop, Grani Smith, Stark Earliest (Ciglar, 1998.). Ova bolest je u Hrvatskoj prvo utvrđena u dolini Neretve 1980. godine, a poslije je utvrđena i na drugim područjima po cijeloj Hrvatskoj.



Slika 11. Rak korijenovog vrata

Izvor: <https://agronomija.rs>

Uzročnik raka korijenovog vrata preživljava u tlu kao saprofit, a napada i plodove koji tijekom lipanjskog opadanja dospiju na tlo. Također može s kapima kiše dospjeti i na plodove koji se nalaze na niskim granama. Na plodovima koji su zaraženi oblikuju se sporangiji pomoću kojih se bolest širi.

Ova gljiva preživljava zimu kao oospora koja se pojavljuje na napadnutim plodovima, kao i na tkivu oboljele kore drveta, a u voćnjaku se nalazi u različitim vrstama korova, a osim toga prisutna je i na jagodama.

Očito je da pseudogljiva uzročnik bolesti može doprijeti u deblo samo na mjestima oštećenja. Kora na korijenovu vratu može se oštetiti oruđima i strojevima prilikom obrade, ali je mogu oštetiti i glodavci, miševi, voluharica, ali i niske temperature, mrazevi i drugo (Ciglar, 1998.).

Do zaraze ovim uzročnikom bolesti dolazi u ožujku i travnju kada je vrijeme toplo i vlažno, a optimalna temperatura za klijanje oospora je 25 °C, dok već pri 16 °C klijaju.

U preventivnom smislu najvažnije je površinu tla okolnih stabala održavati čistom i ukloniti sav korov, a osim toga nije dobro saditi voćke na vlažnom terenu, na mrazištima i na

terenima koji imaju visoku podzemnu vodu. Rezidbu na starim granama nije dobro obavljati ljeti kada postoji mogućnost infekcije, nego je bolje obaviti rezidbu tijekom zime.

Donje dijelove stabla preporučljivo je nekoliko puta poprskati bakrenim preparatima. Također treba saditi visoko cijepljene sadnice ta birati otpornije podloge i sorte. Dijelove kore koji su oštećeni potrebno je odstraniti do zdravog drveta te premazati rane, a to se treba obavljati u početku, dok bolest još nije obuhvatila veliko područje i dok su rane još male.

Plodove treba odstraniti s površine, jer su oni izvori novih zaraza, a plodove u blizini tla na donjim granama također treba odstraniti jer mogu biti inficirani i širiti bolest (Ciglar, 1998.).

2.6. *Monilia fructigena*

Smeđa trulež plodova je najznačajniji uzročnik truleži jezgričavog voća, uglavnom jabuka i krušaka, a također može napasti i koštičavo voće poput šljiva i trešanja. To je bolest koja uzrokuje velike štete, ponekad uništi od 50 % pa čak do 75 % uroda.

Smeđa trulež plodova je specifična bolest jer napada isključivo i jedino plodove, a oni se mogu zaraziti od faze zametanja do faze berbe te kasnije u skladištu. U ranoj fazi zaraze plodovi se osuše te zatim neki od njih ostaju visjeti na granama, a drugi tijekom lipnja otpadaju, a to ne uzrokuje velike štete, budući da se tako prorjeđuju previše zametnuti plodovi. Zarazi su podložniji zreli plodovi te zbog toga plod brže trune (Cvjetković, 2010.). Simptomi ove bolesti se mogu uočiti na pokožici voća u obliku zelenkasto-žutih koncentričnih pjega, koje nakon nekog vremena poprimaju svijetlosmeđu boju te se brzo šire, tako da vrlo brzo zahvaćaju cijeli plod (Slika 12.). Unutrašnje tkivo ploda najprije ima spužvastu konzistenciju, poslije tkivo očvršne, no i dalje ima plutastu konzistenciju. Plodovi koji su zaraženi s vremenom trunu i mumificiraju se te neki do njih ostaju visjeti na stablu, dok ostali padaju na tlo te je i jedne i druge plodove nužno odstraniti iz voćnjaka i uništiti jer su izvor zaraze za sljedeću godinu.



Slika 12. Smeđa trulež plodova jabuke

Izvor: <https://agronomija.rs>

Smeđu trulež plodova uzrokuje gljiva *Monilia fructigena*, koja prezimljava u zaraženim i trulim plodovima u obliku micelija, a u plodovima koji su se mumificirali micelij ostaje vitalan nekoliko godina. U proljeće se iz micelija formiraju jastučići koji sadrže brojne konidije, a njih raznose vjetar, kiša i insekti na druge plodove, odnosno konidije dopijevaju na plod gdje kliju u micelij te taj micelij dopijeva u plod putem rana. Konidije se stvaraju neprekidno pri relativnoj vlažnosti zraka od 94 % do 100 % pa se zato poslije kišnog razdoblja očekuju veće zaraze (Cvjetković, 2010.). U epidemiologiji je značajniji konidijski stadij, budući da se apoteciji rijetko stvaraju.

Prilikom sadnje voćnjaka treba usmjeriti redove voćaka u pravcu glavnih vjetrova, jer se na taj način vlaga manje zadržava u krošnjama. U neizravne mjere koje se primjenjuju za suzbijanje bolesti spadaju suzbijanje štetnih insekata i drugih bolesti koje oštećuju plodove, a skupljanjem s tla ili sa stabla i odnošenjem mumificiranih plodova iz voćnjaka, mogu se umanjiti glavni izvori zaraze. Osim toga, zaoravanjem se uništavaju biljni ostatci na velikim površinama, a tako se ujedno uništavaju gljivice koje se održavaju i prezimljuju na biljnim

ostacima. Za suzbijanje bolesti mogu se koristiti kemijski fungicidi koji imaju dozvolu i to jednom ili dva puta pred berbu, pri čemu je neophodno voditi brigu o duljini karence.

2.7. Skladišne bolesti jabuke

Premda su plodovi najugroženiji od uzročnika bolesti za vrijeme rasta i razvoja, također su podložni napadu bolesti i nakon berbe. Te bolesti uglavnom uzrokuju parazitske gljive koje se obično nazivaju „truležima“ ili „plijesnima“. Na plodovima jabuke u voćnjaku je prisutan veliki broj vrsta mikroskopski sitnih gljiva već u trenutku berbe te na taj način gljivice zajedno s plodovima dopijevaju u skladište. Na površini ploda se nalaze gljive koje mogu lagano prodrijeti u plod kroz različita oštećenja dok neke druge od tih gljiva mogu doprijeti u plodove kroz lenticule, čašku ili preko peteljke. Zaraženi plod počinje truliti, tkivo koje je zaraženo omekšava i poprima smeđu ili crnu boju, a takvi plodovi gube na tržišnoj vrijednosti te nerijetko postanu potpuno neupotrebljivi (Slika 13.). U Hrvatskoj je za tu namjenu trenutno registriran fungicid Bellis, na bazi djelatnih tvari boskalida i piraklostrobina (www.chromos-agro.hr).



Slika 13. Skladišne bolesti jabuke

Izvor: www.chromos-agro.hr

3. MATERIJALI I METODE

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Liović osnovano je 2004. godine, a smješteno je u Slatini. OPG se bavi uzgojem krastavaca, lubenica, dinja, krumpira, rajčice, paprike, kupusa, kukuruza, patlidžana te jabuka. Vlasnici OPG-a su članovi obitelji Liović, a poslove u OPG-u obavljaju svi članovi obitelji te nekolicina sezonskih radnika (Slika 14.). Svi proizvodi prodaju se u Slatini u središtu grada svakodnevno od ponedjeljka do subote te svakog petka na organiziranoj gradskoj tržnici u Slatini.



Slika 14. Berba jabuka

Izvor: OPG Liović

Jabuke (slika 15) se uzgajaju na dva voćnjaka, od kojih je svaki veličine 2 hektara. Na jednom voćnjaku koristi se slabo bujna M9 podloga, dok se na drugom koristi umjereno bujna podloga 106. Od uzgojnog oblika koristi se „vitko vreteno“. Razmak između redova je 4 metra, dok je u redu razmak 70 cm. Od sorata zastupljene su Red chief, Fuji, Gala, Elstar, Braeburn, Granny smith, Zlatni delišes te Florina.



Slika 15. Stablo jabuke

Izvor: OPG Liović

Zimska rezidba obavljena je od strane profesionalnih rezača iz Zagreba početkom trećeg mjeseca. Nasadi su zatravnjeni te je košnja u 2021. godini obavljena malčermom tri puta, u svibnju, lipnju i srpnju. Voćnjaci su ograđeni drvenim stupovima te je kroz njih provučena pocinčana žica. Tretiranje nasada obavljano je atomizerom. Od ostale mehanizacije koristi se traktor, freza i malčer. Nakon berbe jabuke se skladište u hladnjaču od 70 m².

U 2021. godini na OPG-u Liović praćena je pojava bolesti i vođena je evidencija o uporabi sredstva za zaštitu bilja.

4. REZULTATI RADA I RASPRAVA

U 2021. godini na voćnjacima je obavljeno sveukupno 12 tretiranja prema preporuci „FITO prometa“ iz Zagreba. Protiv krastavosti odrađeno je 12 tretiranja, 9 tretiranja bilo je protiv pepelnice, a dva tretiranja protiv bakterijskih bolesti (tablica 1). Prvo tretiranje bilo je 20. ožujka za vrijeme mirovanja vegetacije. Drugo tretiranje obavljeno je 1. travnja u fazi otvaranja pupa. U fazi mišjih ušiju obavljeno je treće tretiranje 10. travnja. U fazi otvorenog pupa obavljena su dva tretiranja 15. i 22. travnja. Sljedeće tretiranje obavljeno je 1. svibnja u fazi ružičastog pupa. Tretiranje na početku cvatnje obavljeno je 10. svibnja, tretiranje u punoj cvatnji 20. svibnja, dok je 25. svibnja obavljeno tretiranje na kraju cvatnje (opadanje latica). Nakon cvatnje obavljena su četiri tretiranja 1., 5. i 20. lipnja te 1. srpnja.

Uz tretiranje obavljena je i primjena makroelemenata, mikroelemenata i aminokiselina. Prilikom skladištenja nisu obavljena nikakva tretiranja te nije bila zabilježena pojava bolesti na jabukama u toj fazi.

Budući da klimatski uvjeti utječu na pojavu uzročnika bolesti za vrijeme njihovog razvoja nužno je pratiti te uvjete (oborine, relativna vlaga zraka, temperatura te let spora) da bi se mogla predvidjeti pojava bolesti i pravovremeno odrediti mjera suzbijanja. Program zaštite temelji se na rokovima koji se određuju za suzbijanje mrljavosti i krastavosti ploda jabuke (*Venturia inaequalis*), pa se i veliki dio troškova zaštite odnosi na suzbijanje ove bolesti (Cvjetković i sur., 1989.).

Krajem svibnja zbog velike količine kiše i zakašnjele reakcije s tretiranjem došlo je do pojave krastavosti na plodovima. Prema procjeni od ukupno 70 tona uroda, 20 tona bilo je zahvaćeno fuzikladijom te nije moglo biti stavljeno na tržište (slika 16 i 17).



Slika 16. Urod jabuke zahvaćen fuzikladijom

Izvor: OPG Liović, 2021.



Slika 17. Krastavost ploda jabuke

Izvor: OPG Liović

Tablica 1. Program zaštite jabuke na OPG Liović

Datum tretiranja	Faza tretiranja	Proizvod	Količina	Namjena	Karenca
20.03.2021.	Faza pred kretanje vegetacije	Cupra	3 l/ha	Krastavost	OVP
01.04.2021.	Faza otvaranja pupa	Indofil 80 WP	2 kg/ha	Krastavost	35 dana
10.04.2021.	Faza mišjih uši	Ziram 76 WG	2,5 kg/ha	Krastavost	60 dana
15.04.2021	Faza otvorenog pupa	Indofil 80 WP	2,5 kg/ha	Krastavost	35 dana
		Fond 12 E 0,25 L	0,25 l/ha	Pepelnica	35 dana
01.05.2021.	Faza ružičastog pupa	Ziram 76	2,5 kg/ha	Krastavost	60 dana
		Nimrod 25	0,6 l/ha	Pepelnica	28 dana
10.05.2021.	Faza početka cvatnje	Delan Pro	2,5 l/ ha	Kras. lista	35 dana
		Cyflamid 5 EW	0,5 l/ha	Pepelnica	14 dana
		Ekstrasol	2,5 l/ha	Bakt. palež	NP
20.05.2021.	Faza pune cvatnje	Ziram 76 WG	2,5 kg/ha	Krastavost	60 dana
		Indar 5 EW	0,6 l/ha	Pepelnica	28 dana
25.05.2021.	Faza kraja cvatnje	Delan Pro	2,5 l/ ha	Kras. ploda	35 dana
		Argo EC	0,3 l/ha	Pepelnica	35 dana
01.06.2021.	Prvo tretiranje nakon cvatnje	Fond 12 E	0,3 l/ha	Pepelnica	35 dana
		Merpan 80 WDG	2 kg/ha	Krastavost	28 dana
05.06.2021.	Drugo tretiranje nakon cvatnje	Embrelia	1 l/ha	Pepelnica	21 dan
		Delan Pro	2,5 l/ ha	Krastavost	35 dana
20.06.2021.	Treće tretiranje nakon cvatnje	Sugoby WG +	0,2 kg/ha	Krastavost	35 dana
		Argo	0,2 l/ha		
		Ekstrasol	2,5 l	Bakt. bolesti i pepelnica	NP
01.07.2021.	Četvrto tretiranje nakon cvatnje	Sugoby WG +	0,2 kg/ha	Krastavost	35 dana
		Argo	0,3 l/ha	Pepelnica	

5. ZAKLJUČAK

Jabuka, popularno zvana i „kraljica voća“, je jedna od najosjetljivijih poljoprivrednih kultura te je često napadnuta raznim bolestima. Ukoliko se želi uzgojiti kvalitetan proizvod, potrebno je uložiti puno vremena, truda, znanja, financijskih sredstava te najviše voditi brigu o primjeni zaštitnih sredstava. Budući da je jabuka jedno od najviše konzumiranih voća, iznimno je važno uzgojiti kvalitetan proizvod bez oštećenja od bolesti, jer se takav proizvod može bolje plasirati na tržištu i samim time donijeti veći prihod.

Najvažnije kod uzgoja jabuka je suzbiti pojavu bolesti. U svrhu toga je nužno obavljati preventivne mjere za zaštitu od uzročnika bolesti, pratiti vremenske uvjete i pravovremeno obavljati tretiranje zaštitnim sredstvima. S obzirom na to da su najčešće bolesti kod jabuke krastavost i pepelnica, posebnu pozornost treba posvetiti zaštiti od tih bolesti, jer pojava te dvije bolesti kod jabuke može izuzetno narušiti kvalitetu proizvoda, smanjiti urod i dovesti do velikih financijskih gubitaka zbog nemogućnosti plasiranja proizvoda na tržište. Upravo se takva situacija dogodila u 2021. godini na OPG-u Liović u Slatini, budući da nije na vrijeme obavljeno tretiranje u svrhu suzbijanja bolesti, a loši vremenski uvjeti s velikom količinom kiše su uzrokovali pojavu krastavosti plodova. To je dovelo do toga da se 20 tona uroda (od ukupno 70 tona) nije moglo plasirati na tržište, što znači da je skoro trećina uroda bila neupotrebljiva.

6. POPIS LITERATURE

1. Brzica, K. (1995.): Jabuka, Hrvatska tiskara, Zagreb.
2. Ciglar, I. (1998.): integrirana zaštita voćnjaka i vinograda, Zrinski d.d., Čakovec.
3. Cvjetković, B. (2010.): Pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zrinski d.d., Čakovec.
4. Cvjetković, B., Vrabl, S., Dulić, K. (1989.): Ekonomski aspekti zaštite jabuka, Jug. sav. o primjeni pesticida. Zbornik radova, 11: 21-29.
5. Krpina, I. (2004.): Voćarstvo. Nakladni zavod globus, Zagreb.
6. Maceljski, M., Cvjetković, B., Igrc Barčić, J., Ostojić, Z. (1997.) : Priručnik za zaštitu bilja. Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu RH, Zagreb.

Korištene internetske stranice:

<https://bs.wikipedia.org/wiki/Jabuka> (06. lipnja 2022. godine)

<https://www.agroklub.com/sortna-lista/voce/jabuka-7/> (08. lipnja 2022. godine)

<https://www.vinogradarstvo.com/vocarstvo/jezgricavo-voce/10-krastavost-lista-i-ploda-jabuke-venturia-inaequalis> (09. lipnja 2022. godine)

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/bolesti-jabuke/rakkore-jabuke (13. lipnja 2022. godine)

<https://www.chromos-agro.hr/skladisne-bolesti-jabuke/> (17. lipnja 2022. godine)