

ZAŠTITA JABUKE OD BOLESTI I ŠTETNIKA NA OPG „ERGOTIĆ“ U 2014. GODINI

Lukić, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:517422>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-16**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ana Lukić, apsolvant

Diplomski studij Zaštita bilja

**BOLESTI I ŠTETNICI NA JABUCI NA OPG
„ERGOTIĆ“ U 2014. GODINI**

DIPLOMSKI RAD

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ana Lukić, apsolvant

Diplomski studij Zaštita bilja

**BOLESTI I ŠTETNICI NA JABUCI NA OPG
„ERGOTIĆ“ U 2014. GODINI**

DIPLOMSKI RAD

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Predsjednik: Prof.dr.sc. Emilija Raspudić
2. Mentor: Prof.dr.sc. Mirjana Brmež
3. Član: Prof.dr.sc. Karolina Vrandečić

Osijek, 2015.

S A D R Ź A J

1. UVOD	4
1.1. OPG Ergotić	5
2. PREGLED LITERATURE	6
2.1. Jabuka (<i>Malus domestica</i>).....	6
2.2. Ekološki uvjeti uzgoja jabuke	7
2.3. Bolesti jabuke.....	8
2.3.1. Pepelnica jabuke (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	8
2.3.2. Krstavost jabuke – fuzikladij (<i>Venturia inaequali</i>).....	10
2.3.3. Smeđa trulež ploda jabuke (<i>Monilia fructigena</i>)	13
2.4. Štetnici jabuke.....	14
2.4.1. Lisne uši (<i>Aphidoidea</i>)	14
2.4.2. Crveni voćni pauk (<i>Panonychus ulmi</i>).....	18
2.4.3. Kalifornijska štitasta uš (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>).....	20
2.4.4. Lisni mineri	22
2.4.5. Jabučni savijač (<i>Cydia pomonella</i>)	26
2.5. Biološko suzbijanje štetnih kukaca	28
2.5.1. Božja ovčica – prirodni neprijatelj štetnika	29
3. MATERIJALI I METODE RADA.....	31
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	33
5. RASPRAVA	36
6. ZAKLJUČAK.....	38
7. POPIS LITERATURE.....	39
8. SAŽETAK.....	41
9. SUMMARY.....	42
10. PRILOZI	43
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	44
BASIC DOCUMENTATION CARD	45

1. UVOD

Iako je jabuka izrazito osjetljiva biljka koju napadaju brojni uzročnici bolesti kao i brojni štetnici, ona se i dalje intenzivno uzgaja. Ima veliko gospodarsko značenje. Njeni plodovi služe kao hrana, značajna za ljudsku prehranu. Jede se sirova, ali može se sušiti, peći, kuhati, prerađivati u sokove, marmelade, demove, žele, ali i u vrlo cijenjen jabučni ocat. Služi kao nadjev za pite savijače, torte, palačinke. Osim što je poslastica, neizostavna je namirnica kod dijeta za mršavljenje. Jabuka olakšava probavu, te sadrži mnoštvo korisnih tvari koje potiču rad imunološkog sustava, onemogućuje taloženje masti u jetri i štiti od karcinoma.

Jabuka je ekonomski najznačajnija voćna vrsta. Na suvremenim nasadima u punoj rodnosti, može dosegnuti više od 60 tona po hektaru, uz učešće I. klase oko 80 % što je cjenovno najbitnije za ovo voće. Problem je što je mali broj nasada u takvoj suvremenoj proizvodnji. Suvremeni nasadi imaju mreže protiv tuče koje su višefunkcionalne. Pa tako osim što brane od tuče i zasjenjuju nasad. Vrlo je bitno napomenuti i to da suvremeni nasadi imaju sustave navodnjavanja „kap na kap“, ali i „antimraz“ sustave. Tako da niti ne čudi da je prinos u takvim nasadima mnogo veći, od prinosa na nasadima koji nisu suvremeni.

Ukupna proizvodnja jabuka u Hrvatskoj prema ekspertnim procjenama je 40 000 tona godišnje (<https://hr.wikipedia.org>), dok je proizvodnja jabuka u EU u 2013. godini iznosila je oko 12 milijuna tona. Najveći proizvođači su Poljska (3,2 milijuna tona), Italija (2,1 milijun tona), Francuska (1,6 milijuna tona), Njemačka (804.000 tona) (<http://www.novosti.rs>).

Kako bi osigurali visoke prinose i kvalitetu jabuka, potrebno ju je zaštititi od uzročnika bolesti i štetočina. Broj štetnika i bolesti tijekom vegetacije se povećava, stoga je potrebna kvalitetna i pravovremena zaštita kako bi se spriječilo njihovo štetno djelovanje.

Jabuku napada oko 80 vrsta uzročnika biljnih bolesti i oko 250 štetnih organizama od kojih su najvažnije opisani u ovom radu.

Cilj ovoga istraživanja bilo je praćenje i zaštita od štetnika i bolesti jabuke na OPG „Ergotić“ u Velikoj Kopanici, te analiza i učinkovitost zaštite na spomenutom gospodarstvu u 2014. godini.

1.1. OPG Ergotić

OPG Ergotić, u vlasništvu Ilije Ergotić, nalazi se u Velikoj Kopanici, u Brodsko - posavskoj županiji. Voćnjak je podignut 2001. godine (Slika 1.), na podlozi MM-106. U voćnjaku je posađeno tisuću sto (1100) sadnica jabuka s razmakom sadnje 3,5 m puta 2,5 m. Stabla su posađena u 30 redova, a u svakom redu se nalazi između 30-35 stabala. Uzgojni oblik stabala je vretenasti grm. Zasađene sorte u voćnjaku su Jonagold, Zlatni delišes, Idared, Gloster i Mutsu, a najzastupljenija je Idared sorta (oko 70%), zatim Zlatni delišes (15%), a ostale sorte čine (15%).

Godišnji prinos voćnjaka je oko 30 tona, od toga je jabuke I. klase oko 25 tona, a jabuke II. klase 7 - 8 tona.



Slika 1. Sadnja voćnjaka 2001. godine (Izvor: Ilija Ergotić)

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Jabuka (*Malus domestica*)

Jabuka (*Malus domestica*) je voće među najrasprostranjenijim vrstama u svijetu. Stablo jabuke najčešće je kultivirano stablo na svijetu. Podrijetlom je iz južnog Sibira i Azije, dok su i Grci i Rimljani uzgajali razne sorte. Postoji oko 10.000 sorti, a razlikuju se po okusu, slatkoći, kiselosti, sočnosti. Stablo jabuke može narasti do 12 metara visoko, a krošnja joj je razgranata s jajolikim listovima. Cvate blijedo ružičastim do bijelim cvjetovima, a plodovi sazrijevaju ovisno o sorti, od srpnja do listopada. Izrazito je osjetljiva vrsta voćke jer je napada oko 80 različitih uzročnika biljnih bolesti i oko 250 različitih štetnih organizama (Cvjetković, 2010.) (Slika 2).

Bolesti i štetnici u voćarstvu i vinogradarstvu uzrokuju štete velikih razmjera. U Hrvatskoj ti gubitci za jabuke iznose 22% (Cvjetković, 2010.). Primjenom raznih mehaničkih, fizikalnih, bioloških, kemijskih, administrativnih i tehničkih mjera proizvodnje, te stručnim podizanjem nasada i uzgojem rezistentnih sorti, štete se mogu znatno umanjiti.



Slika 2. Jabuka (Izvor: Ilija Ergotić)

2.2. Ekološki uvjeti uzgoja jabuke

Neophodni prirodni činitelji za voćku su upravo ekološki uvjeti. Za kvalitetnu proizvodnju voća najvažniji su sljedeći činitelji; klima, položaj, tlo i čovjek. Svaki navedeni činitelj pojedinačno i u potpunosti, znatno utječe na život voćaka, te njihov rast i proizvodnju (Brzica, 1995.).

Klima

Poznato je da klima ovisi o zemljopisnoj širini i nadmorskoj visini, a upravo je jabuka ta koja posjeduje najveći raspon prilagodljivosti u odnosu na nadmorsku visinu, zemljopisnu širinu i temperaturu.

Toplina

U odnosu na druge listopadne vrste voćaka, jabuka ima najmanje zahtjeve prema toplini. Njoj pogoduje umjereno kontinentalna klima, čija se srednja godišnja temperatura kreće od 8 do 12 °C. Jabuka voli vlažne ljetne noći, posebno one sorte čija pokožica ploda mora biti intenzivnije boje. Tokom zimskog mirovanja jabuka podnosi temperature i do -35 °C (Brzica, 1995.).

Vlaga

Jabuka pripada vrsti voćaka humidnog područja, jer u odnosu na druge vrste voćaka ima najveće zahtjeve prema vodi u tlu i vlažnosti zraka. Najveće potrebe za vlagom ima ljeti (Brzica, 1995.).

Svjetlost

Pri podizanju nasada jabuke preferiraju se tereni nagnute na južnu stranu, čime se osigurava više toplinske energije i svjetlosti po jedinici površine. Na ravnim terenima više svjetlosti u voćnjaku dobiva se prozračnim uzgojnim oblicima krošnji, i postavljanjem redova u smjeru sjever-jug (Brzica, 1995.).

Vjetar

Vjetar se smatra nepogodnim činiteljem za proizvodnju jabuke, naročito ako se radi o jakim i učestalim vjetrovima. Takvi vjetrovi se sprječavaju podizanjem zaštitnih drvoreda na periferiji voćnjaka, odakle pušu jaki vjetrovi (Brzica, 1995.).

Položaj

Položaj zemljišta na kojem se podiže voćnjak iznimno je važan, jer omogućuje organizaciju područja pod voćnjakom i primjenu strojeva za rad. Najpogodnije zemljište za uzgoj jabuke je ono koje ima nagib do 15 posto. Za uzgoj jabuke vrlo su nepogodne zatvorene doline, jer se tamo dulje obitavaju zračne mase, te previše vlažan i hladan zrak (Brzica, 1995.).

Tlo

Tlo je temelj voćarske proizvodnje koji objedinjuje fizikalne, kemijske i biološke osobine. Kod fizikalnih osobina misli se na dubinu i strukturu tla, koje su od velike važnosti za intenzivne nasade jabuke. Za uzgoj jabuke najpogodnija su ilovasta tla, radi odgovarajućeg vodnog i zračnog odnosa. U našim krajevima s odgovarajućim klimatskim uvjetima za jabuku, najzastupljenija su teža glinasta tla-pseudogleji. Za jabuku se koristi lakši pseudoglej gdje postotak gline nije veći od 70 posto. Tlo prema kemijskom sastavu može biti kiselo, bazično i neutralno. Jabuci nabolje odgovaraju slabo kisela tla čiji je pH 5.5 - 6.0. Biološke osobine karakterizira sadržaj humusa u tlu, a sve voćke traže duboko, plodno, prozračno i propusno tlo (Brzica, 1995.).

Čovjek

Čovjek ima najvažniju ulogu u usmjeravanju prirodnih uvjeta ka postizanju većih priroda i veće kvalitete plodova jabuke. Za brzi napredak voćarstva i suvremene proizvodnje jabuke u našoj zemlji najzaslužniji činitelj je čovjek (Brzica, 1995.).

2.3. Bolesti jabuke

2.3.1. Pepelnica jabuke (*Podosphaera leucotricha*)

Vrlo proširena bolest u svim područjima uzgoja jabuke. Intenzitet napada pepelnice ovisi o klimatskim prilikama i osjetljivosti sortimenta (Cvjetković, 2010.).

Javlja se u toplim i suhim godinama, a najpodložniji napadu susorte: Jonathan, Idared, Grany Smith, dok su Zlatni i Crveni delišez otporniji (Ciglar, 1998.).

Pepelnica na domaćinu uzrokuje izravne i neizravne štete koje za posljedicu imaju sterilnost cvjetova, smanjenje asimilacijske površine lista, smanjenje prirasta i narušavanje estetskog izgleda zaraženih plodova (Cvjetković, 2010.).



Slika 3. Pepelnica jabuke (*Podosphaera leucotricha*) (Izvor: <http://agropartner.rs>)

Simptomi

Bolest se uočava odmah nakon početka listanja, stvarajući karakterističnu pepeljasto-bijelu prevlaku na svim zelenim organima. Bolest se vidi na lišću, mladicama, cvjetovima i plodovima. Mladice se slabije razvijaju, skoro pa u potpunosti su prekrivene bijelom prevlakom i internodiji su im kraći. Zaraženi listovi su obostrano prekriveni pepeljasto-bijelom prevlakom micelija (Slika 3.). Primarnu zarazu karakteriziraju listovi razvijeni iz zaraženih pupova. Takvi listovi su deformirani, uži od normalnih, a kod jake zaraze poprime crvenkastu boju po rubovima i otpadaju. Kod sekundarne zaraze naličje lista prekriva bijeli micelij, a na licu lista nastaju svjetlozelenkaste klorotične zone. List je prva dva do četiri dana nakon izlaska iz pupa najpodložniji zarazi, a na lišću starijem od osam dana zaraza je neznatna. Cvjetovi nastali iz zaraženih pupova prekriveni su pepeljastom prevlakom micelija, zaostaju u razvoju i suše se. Latice pozelene, postaju manje, lapove prekriva pepeljasta prevlaka, a tučak poprimi smeđu boju. Cvjetovi nakon zaraze postaju sterilni. Na plodovima nastaju ožiljci svijetlosmeđe boje, koji u obliku mrežice prekrivaju površinu ploda (Cvjetković, 2010.).

Biologija parazita

Pepelnica je obligatni ektoparazit. Gljiva ima dva načina prezimljavanja: kao micelij u lisnim ili cvjetnim vršnim pupovima i kao kleistotecij.

Za razvoj gljive najvažnije je prezimljavanje u pupu, gdje do infekcije dolazi u lipnju kada se pupovi formiraju. Pupovi prije svoga zatvaranja bivaju inficirani gljivom, jer gljiva preko peteljke lista raste do pupa i micelij ulazi u još ne zatvoreni pup. Micelij se nastanjuje između zametaka budućih listova i na taj način si osigurava prezimljavanje. U

proljeće kada potjeraju pupovi tada dolazi i do razvoja gljive i zaraza (<http://www.vinogradarstvo.hr>).

Kod ovog oblika prezimljavanja radi se o primarnoj infekciji. Zaraženi pupovi su tanji i nisu čvrsti, u proljeće pupaju nešto kasnije, iz njih nastaju izobličeni i neplodni cvjetovi koji se brzo suše. Poznato je da se pepelnica javlja iza blagih zima, jer su zaraženi pupovi osjetljivi na zimu i stradavaju na – 15 do - 20°C (Kovačević i sur., 1960.).

Drugi oblik prezimljavanja je u vidu kleistotecija. Oni su smeđe-crni, kuglati, razvijaju se i prezimljavaju na zaraženim listovima i kori zaraženih izboja. Unutar kleistotecija koje u proljeće pucaju nalaze se askusi s askosporama. One se oslobađaju i vjetar ih odnosi na mlado lišće, gdje kliju i vrše lokalnu zarazu, koja se postepeno širi. Micelij, konidijofore i konidije pepelnice čine pepeljasto-bijelu prevlaku koja se nalazi na jabuci. Konidije nastaju na konidioforima za sunčanih i toplih dana s pogodnom vlažnosti zraka, šire se vjetrom i uzrokuju sekundarnu infekciju. Konidije pepelnice kliju bez prisustva vode, pa se pepelnica razvija za manje vlažnog vremena uz 80- 90% vlažnosti zraka. Inkubacija ovisi o temperaturi, a najkraća je od 18 do 22 °C i traje pet dana. A ko su temperature manje od 10 C, dolazi do produženja inkubacije na 17 do 19 dana. Snažan vjetar, temperature iznad 33 °C i jaka insolacija zaustavljaju razvoj gljive (Cvjetković, 2010.).

Zaštita

Suzbijanju treba pristupiti ako je moguće odmah, dok zaraza nije uzela maha. Zaraza se može znatno umanjiti sadnjom tolerantnih sorti jabuke, odstranjivanjem tek zaraženih mladica, odstranjivanjem zaraženih drvenastih izboja zimskim rezom, uskladiti gnojidbu dušikom sa stvarnim potrebama voćaka. Od kemijskih sredstava najčešće se koristi močivi sumpor i fungicidi sa sistemičnim djelovanjem (Cvjetković, 2010.).

2.3.2. Krastavost jabuke – fuzikladij (*Venturia inaequali*)

U svijetu i kod nas krastavost ili fuzikladij predstavlja najštetniju i najvažniju bolest jabuke. Javlja se za kišnog vremena i intenzivnija je u sjevernoj Hrvatskoj nego u južim krajevima. Smanjuje količinu i kvalitetu uroda, smanjuje asimilaciju lisne površine a pojačava transpiraciju, čini štete od 56 do 74% (Cvjetković, 2010.). Osjetljive su sorte; Zlatni delišes, Granny smith, Gloster, Gala i dr., i na njima gubici mogu biti 100% (<http://pinova.hr/>).

Posljedica smanjene asimilacije i povećane transpiracije je opadanje plodova, venuće i sušenje listova. Bolest jako utječe na uzgoj kvalitetnih jabuka, stoga je cijeli program zaštite prilagođen suzbijanju fuzikladija (Kovačević i sur., 1960.).



Slika 4. Krastavost jabuke – fuzikladij (*Venturia inaequalis*) (Izvor: <http://domivrt.vecernji.hr/>)

Simptomi bolesti

Simptomi bolesti se javljaju na listovima, cvjetovima, plodovima, peteljci lista i stabljici ploda. Do zaraze lišća dolazi čim list izađe iz pupa. List je sa gornje strane prekriven nježnim, maslinasto zelenim mrljama, koje za kasnijih zaraza postaju tamnije maslinasto smeđe boje, jasno odijeljene od zdravoga dijela lista. Na listu se može nalaziti od jedne do dvadesetak mrlja, čiji se broj tokom vegetacije uvećava. Ako se radi o zarazi većeg dijela plojke, onda list otpada a stabla već ljeti ostaju bez listova.

Na zaraženoj peteljci lista i stabljici ploda vidi se uzdužna nekroza, zbog koje dolazi do otpadanja listova. Cvjetovi bivaju zaraženi od otvaranja pupa pa do otpadanja latica. Na laticama se vidi svijetlo maslinasta mjestimična prevlaka, a na čaški, listićima čaške i cvjetnoj stapci nastaju maslinaste mrlje, zbog čega zaraženi dio poprimi smeđu boju. Krastavost se na plodovima javlja od zametanja pa do berbe (Cvjetković, 2010.). Na plodovima dolazi do rane i kasne krastavosti. Kod rane krastavosti plodovi su zahvaćeni maslinasto crnim pjegama (Slika 4.). Unutar pjega, u kori i mesu nastaju plitke ili dublje pukotine kao posljedica odumrle pokožice, koja ne može pratiti daljnji rast ploda. Na mladim plodovima mrlje su velike i raspucane. Plutasto tkivo koje se nalazi ispod nastalih mrlja ima funkciju sprječavanja transpiracije i dubljeg prodora gljive. Većina plodova je

deformiranog izgleda jer rastu samo na nezaraženoj strani. Kasna krastavost nastaje od kasnog proljeća sve do jeseni. Za razliku od rane, kasna krastavost ne formira plutasto tkivo ispod mrlja, pjeg ostaju male i ne pusaju. Umjesto maslinasto zelene prevlake u sredini pjege nalazi se siva boja plutastog tkiva, a na rubovima zelenkasto tamna prevlaka. Plodovi koji su rano zaraženi su deformirani, kržljavi i otpadaju. Plodovi zaraženi krastavošću imaju smanjenu kvalitetu i kvantitetu i brže trunu u skladištu. Tijekom branja fuzikladij se može prenijeti na zdrave plodove, kao posljedica dodira sa zaraženim dijelovima (Kovačević i sur., 1960.).

Biologija parazita

Gljiva može prezimiti na dva načina. Prvi oblik je kao micelij ili konidije na kori, između ljuske u pupu. Iz micelija u slučaju blagih zima već u veljači nastaju konidije, koje pomoću kiše i vjetra uzrokuju zarazu mladog lića u fazi mišjih ušiju. Konidije kliju pri optimalnoj temperaturi od oko 16 °C i relativnoj vlazi zraka od 90%. Drugi način prezimljavanja je kao peritecij s askusima na opalom lišću. Dozrijevanje peritecija odvija se u proljeće, ovisno o vremenskim prilikama. Askusi u kojima se nalazi 8 askospora nastaju pri temperaturi od 4 °C. Za izvršavanje infekcije potrebo je vlažno vrijeme. Ako ne padne dovoljno kiše, u voćnjaku se mogu naći zrele askospore, koje neće početi sa vršenjem zaraze dok ne padne kiša. Spomenute askospore uzrokuju primarnu infekciju na način da askusi zbog stvaranja tlaka pucaju, te ih izbacuju u zrak 1 do 2 cm, gdje ih vjetar nosi na veće udaljenosti (<http://pinova.hr/>). Da bi infekcija nastala: mora postojati osjetljiva biljka domaćin-list ili plod. Mlađe lišće je osjetljivije na infekciju od starijega. Optimalne temperature za nastanak konidija i askospora su od 16 do 24 °C. potrebna je odgovarajuća vlažnost za list ili plod, za slabu zarazu pri temperaturi od 15 °C list treba biti vlažan 9 sati, za srednju zarazu 13 sati, a za jaku zarazu 20 sati (Ciglar, 1998.).

Zaštita

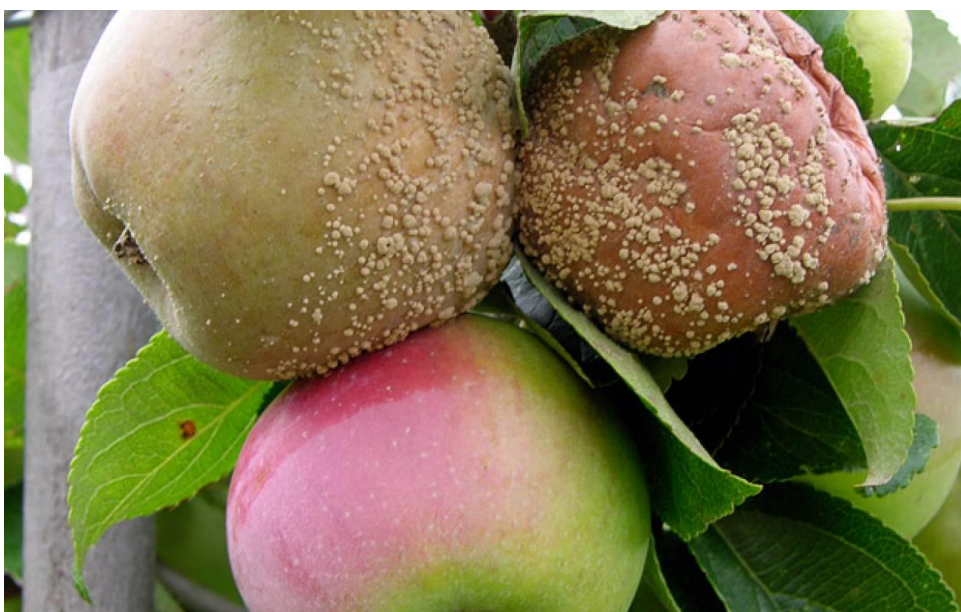
Redove u voćnjaku treba postaviti u smjeru puhanja vjetrova. Treba saditi manje osjetljive sorte i voditi računa o gustoći sadnje sklopa, jer kod gustog sklopa zaraza se širi s jednog na drugo stablo (Cvjetković, 2010.).

Kako bi se smanjila mogućnost nastanka bolesti provodi se preventivno prskanje, u prvim fenofazama razvoja, jer su mladi listovi najosjetljiviji na pojavu bolesti. Tada se primjenjuju fungicidi na bazi bakra. Organskim fungicidima se tretira do cvatnje, a tijekom cvatnje strobilurinima. Razmaci između prskanja kreću se od 5-7 dana, a određuju

ih vremenske prilike. Zaraza se najbolje razvija u travnju i svibnju. Stoga treba pomno motriti pojavu infekcije, jer samo jedna propuštena aplikacija fungicida uzrokuje štete velikih razmjera (<http://pinova.hr/>).

2.3.3. Smeđa trulež ploda jabuke (*Monilia fructigena*)

Monilija je parazit mnogih voćnih vrsta. Na jabuci uzrokuje propadanje plodova i smanjenje priroda. Sve je češća pojava u voćnjacima, a svoj štetni učinak nastavlja u skladištima i hladnjačama. Razvoju truleži dosta pogoduju vlažniji položaji, preguste i zasjenjene krošnje.



Slika 5. Smeđa trulež ploda jabuke (*Monilia fructigena*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

Simptomi bolesti

Plodovi bivaju zaraženi od zametanja do berbe. Truljenje brže napreduje na zrelim plodovima koji su kao takvi podložniji zarazi. Na pokožici ploda nastaje pjega smeđe boje ispod koje je i meso ploda smeđe. Pjega je u početku glatka, a na njoj nastaju male bradavičaste nakupine prljavo bijele boje, koje kasnije postanu sivo-žute. Nakupine se javljaju u vidu koncentričnih krugova. Na kraju procesa plod u potpunosti postaje smeđ, a unutrašnjost svijetlosmeđa i trula (Slika 5.). Kontaminirani plodovi kada se pohrane u skladište ili hladnjače postaju crni, loptastog oblika, a površina ploda je glatka i sjajna. Monilija u skladištu naziva se “crna ili zatvorena“ monilija. Tada zbog nedostatka svjetla ne dolazi do sporulacije (Cvjetković, 2010.).

Biologija parazita

Na stablu ili tlu, zaraženi i truli plodovi se sasuše i pretvaraju u suhe strome tj. "mumije" u kojima trulež prezimljuje, a micelij ostaje vitalan po nekoliko godina. U proljeće na mumificiranim plodovima nastaju nove generacije konidija. Njih raznosi vjetar i kiša, te zaraza počinje iznova. Konidije nastaju pri temperaturi od 20 °C i vlažnosti mumificiranih plodova najmanje 12 sati. Najveće zaraze se događaju nakon kišnih perioda, jer je sporulacija tada najveća i konidiji se neprekidno stvaraju. Iz askusa tokom kišnog razdoblja nastaju askospore, one kliju u micelij koji inficira plodove. Zbog rijetkog formiranja apotecija konidijski stadij je izvor primarnih i sekundarnih infekcija.

Zaštita

Zaštita se provodi sakupljanjem, zaoravanjem i iznošenjem otpalih ili visećih "mumija" na stablu. Tko se smanjuje širenje primarne zaraze. Treba plodove zaštititi od insekata koji ih oštećuju, pravilno gnojiti, prorijediti plodove da se međusobno ne dodiruju, podizati nasade na vjetrovitim terenima. Suzbijanje monilije je zahtjevno pa se koriste i fungicidi, koji znatno smanjuju zarazu. (Cvjetković, 2010.).

2.4. Štetnici jabuke

2.4.1. Lisne uši (*Aphidoidea*)

Lisne uši su najrašireniji i najčešći štetnici svih zelenih biljaka, a posebno voćaka. Vrlo su sitni kukci, a ima ih više 3000 vrsta (<http://www.agroklub.com/>).

Javljaju se svake godine, a brojnost i jačina njihova napada najveća je za toplijeg vremena. Glavna odlika lisnih ušiju je veliki broj individua i vrsta, te brzina razmnožavanja, jer godišnje daju preko desetak generacija (Kovačević i sur., 1960.).

Lisne uši prisutne su u krilatoj i beskrilnoj formi, a s obzirom na vrstu domaćina imamo monoecijske i heteroecijske lisne uši. Monoecijske ostaju tokom cijele sezone na istoj biljci, a heteroecijske prelaze sa zimskog na ljetnog domaćina (<http://www.agroklub.com/>).

Simptomi

Uši sišu sokove iz napadnutih dijelova biljke i tako je oštećuju. Dolazi do kovrčanja listova, sušenja grana i izboja, nepravilnog razvoja izboja. Pri jakim napadima lišće biva pokriveno mednom rosom koju izlučuju uši, a naseljava ga gljiva čađavica, te

se suši (Kovačević i sur., 1960.). Štete su veće pri obilnoj gnojidbi dušikom, većim temperaturama, na mlađem lišću, i sl. Posljedica napada lisnih ušiju je zaostajanje rasta napadnute biljke i podložnost napadu drugih bolesti i štetnika. Lisne uši razmnožavaju se nesporno, a prezimljuju kao zimsko jaje na zimskom domaćinu (<http://www.agroklub.com/>).

Zaštita

Iako imaju mnogo prirodnih neprijatelja poput božje ovčice, mrežokrilke, osolike muhe, mravi, lisne uši su toliko raširene u prirodi da je suzbijanje kemijskim sredstvima neminovno. Ukoliko se pojavi 5 do 10 jaja na dužini od jednog metra, radi se o jačem napadu. Za suzbijanje jaja i ličinki lisnih ušiju koriste se mineralna ulja. (Kovačević i sur., 1960.). Jabuku najčešće napadaju jabučna zelena uš, jabučna pepeljasta uš, jabučna krvava uš.

2.4.1.1. Zelena uš (*Aphis pomi*)

Vrlo je raširen štetnik u svijetu i kod nas, a osim jabuke nalazi se i na kruški, dunji, mušmulu, oskoruši. Monoecijska je vrsta jer ne migrira na ljetnog domaćina. Ova uš je žutozelene boje, duga do 2 mm, ima oko 17 generacija, one se sele na vrhove izboja i isključivo sišu vršno lišće koje ne mijenja boju, ali se deformira i kovrča (Slika 6.). Napadaju i ne odrvenjele vršne izboje koji se iskrivljuju i zaostaju u rastu. Zbog lučenja medne rose ušiju, napadnute organe prekrivaju gljive čađavice. U vrijeme bubrenja pupova javljaju se prve uši osnivačice, a u lipnju se javljaju krilate generacije koje šire zarazu na nezaražena stabla. Prezimljuje kao zimsko jaje na jabuci, na jednogodišnjim izbojima.



Slika 6. Zelena uš na jabuci (*Aphis pomi*)(Izvor: <http://www.agroklub.com/>)

Zaštita

Pragom odluke za suzbijanje smatra se 20 do 25 uši uhvaćenih metodom 100 udaraca. Od kemijskih pripravaka koriste se sredstva na bazi pirimikarba, tiometona, pimetrozina (<http://pinova.hr/>).

2.4.1.2. Pepeljasta uš (*Dysaphis plantaginea*)

Jabučna pepeljasta uš raširena je u cijeloj Europi. Kod nas zauzima mjesto najštetnije vrste lisnih ušiju. Ima više domaćina jer je heterecijska vrsta. Štetna je samo za jabuku, jer joj je ona primarni domaćin, a biljke iz roda *Plantago* sekundarni su joj domaćini. Napada lišće, izboje i cvjetove. Na lišću u proljeće stvara velike kolonije. Na listu uš napada naličje lista, koje se kovrča oko srednje žile, požuti i osuši se (Slika 7.). Zbog napada izboji zaostaju u rastu, a sisanjem cvjetova uš uzrokuju deformacije plodova. Plodovi su kvrgavi, kržljavi i otpadaju. Dodatne štete na biljnim organima uzrokuju gljive čađavice, zbog medne rose. Pepeljasta uš daje 6 do 9 generacija godišnje, prekrivena je brašnenom voštanom prevlakom pa se još naziva brašnena uš. Kolonije su na jabuci prisutne u travnju, krilate ženke se javljaju u svibnju, i nakon migracija od rujna do studenog odrasli oblici se vraćaju i odlažu jaja. Prezimi kao zimsko jaje u bazi pupova ili ispod kore jabuke.



Slika 7. Pepeljasta uš (*Dysaphis plantaginea*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

Zaštita

Zbog velike štetnosti ove uši potrebno je suzbijanje izvršiti što ranije, još pred cvatnju. Prag odluke je vrlo nizak, iznosi samo 1 do 2 zaražena lisna izboja na 100 pregledanih organa. Treba naglasiti da postoje sorte jabuka otporne na pepeljastu uš jabuke (<http://pinova.hr/>).

2.4.1.3. Krvava uš (*Eriosoma lanigerum*)

Vrlo je poznat štetnik jabuke, podrijetlom je iz Amerike odakle je krajem 18. stoljeća proširen u Europu. Kod nas je vrlo proširena, naseljava drvenaste dijelove voćke na kojima se nalaze pukotine i rane. Krvavu uš je monoecijska i skoro monofagna vrsta, jer je nalazimo samo na jabuci, a na ostalim vrstama ne čini štete. Redovito napada; Zlatnu parmenku, Srčiku, Kolačaru, Muškat, i dr. (Kovačević i sur., 1960.).

Jabučna krvava uš se hrani sišući biljne sokove na stablu, korijenju, granama i izbojima, uslijed čega dolazi do slabljenja stabla i formiranja šiški na grančicama i korijenju. Na plodovima i lišću javlja se crna čađava plijesan koja je posljedica medne rose proizvedene od krvave uši. Na mjestima gdje štetnik siše kao posljedica nastaju rak-rane, puca kopra i suše se grane. Odrasla uš je crvena, smeđa ili purpurna, dok su ličinke tamno crvenkasto-smeđe boje s voštanom plavkasto-bijelom prevlakom koja se tijekom razvoja povećava. Krvava uš je u potpunosti prekrivena tom bijelom voštanom prevlakom (Slika 8.). Nakon micanja prevlake vidi se uš, koja ako se zdrobi pušta crvenu tekućinu po kojoj je i dobila naziv. Ta voštana prevlaka ima obrambenu ulogu u zaštiti uši od predatora i pesticida.

Prezimljuje kao ličina na debljem korijenju, u pukotinama debla i rak-ranama grana. Jabučna krvava uš se razmnožava partenogenetski i ima 10 do 15 generacija godišnje, jer jedna ženka leže 100 do 150 jaja. Krvava uš s razvojem počinje vrlo rano, već krajem zime, pošto podnosi dosta niske temperature i do -27 °C. Pri temperaturama većim od 30 °C može doći do zaustavljanja razmnožavanja, a temperature veće od 35 °C onemogućuju u potpunosti proces razmnožavanja (<http://pinova.hr/>).



Slika 8. Krvava uš (*Eriosoma lanigerum*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

Zaštita

Uz primjenu insekticida, krvava uš ima i prirodne neprijatelje koje je uspješno suzbijaju. Osim božjih ovčica, ličinki muha (*Syrphidae*) i mrežokrilaca (*Chrysopa perla*) najučinkovitija je parazitska osica *Aphelinus mali*. Uvežena je iz Amerike i postupno se proširila po cijeloj Europi. Osica ulaže po jedno jaje u krvavu uš, uš ugiba i iz nje izlazi *Aphelinus mali*. I na taj način ona uništi 60-90% krvavih ušiju (Kovačević i sur., 1960.).

U svrhu očuvanja ove osice koriste se selektivni insekticidi na bazi pirimikarba, koji dobro djeluju na krvavu uš. Krvavu uš je najbolje suzbijati zimi, prskanjem mineralnim uljima. Važnu ulogu u zaštiti ima i odabir otpornih sorata jabuka i podloga za uzgoj jabuka. Štetnost jabučne krvave uši može se uvelike umanjiti odstranjivanjem zaraženih grana. Zaraze u tlu smanjuju se tretiranjem tla oko voćke zemljišnim insekticidima (<http://pinova.hr/>).

2.4.2. Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi*)

Polifagni je štetnik koji oštećuje lisno zelenilo i tako predstavlja veliki problem za vinograde i voćnjake. Voćnjaci se podižu na dosta plodnim tlima, pa su jako pogodni za razvoj crvenog pauka (Ciglar, 1998.). U Hrvatskoj se javlja 1960. godine u Međimurju kao važan štetnik plantažnih nasada jabuka. Nastaje za suhog i toplog vremena, teško se uočava golim okom, a osim jabuke parazitira i vinovu lozu, krušku, šljivu, breskvu i dr.



Slika 9. Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi*)(Izvor: <http://www.agroportal.hr/>)

Biologija

Odrasli pauk je kruškolike građe, jarko crvene boje i vidljiv je golim okom (Slika 9.). Ženka je puno veća od mužjaka, prekrivena je dorzalnim dlačicama i duga je od 0,4 do 0,7 mm. Jaja su sfernog oblika i mogu biti ljetna i zimska. Ljetna jaja su manja i slabije pigmetirana od zimskih, koja su cigla-crvene boje. Ličinke su u početku narančaste, poslije pocrne. Crveni voćni pauk ima 6 - 7 generacija godišnje. Prezimljuje kao zimsko jaje na jednogodišnjim i dvogodišnjim granama smještenim oko pupoljka i na hrapavim dijelovima kore. Ženke dnevno odlažu 1 do 5 jaja, a maksimalno i do 70. Ličinke iz jaja izlaze krajem ožujka i početkom travnja i odmah se sele na naličje lista gdje sišu. Zimskim jajima je potrebna niska temperatura kako bi iz njih izašle ličinke, a razvoj jajeta traje 170 do 230 dana. Zbog ispreplitanja generacija događa se da istodobno imamo ljetna jaja, ličinke, nimfe i odrasle oblike. Temperatura i vlaga imaju znatan utjecaj u dužini životnog ciklusa štetnika. Najpogodnija je optimalna temperatura od 23 do 25 °C i relativna vlaga zraka 50 – 70%, jer visoka temperatura i niska vlaga zraka dovode do ugibanja jaja i prekida razmnožavanja pauka (<http://pinova.hr/>).

Simptomi napada

Crveni voćni pauk napada naličje listova, na kojima se javljaju žućkaste točkice koje kasnije postaju ljubičasto-crvene ili ljubičasto smeđe boje. Točkice su smještene uz žile na lišću i spajaju se, a to uzrokuje sušenje lista. Točkice nastaju kao posljedica sisanja, koje dovodi do gubitka vode i nekroze napadnutog tkiva. Napadnuto lišće ljeti počinje

žutjeti, dobije smeđu boju, poprima olovni izgled i privremeno opada s grana. Ličinke i nimfe uzrokuju u proljeće deformaciju izbojaka na kojima su se nastanile. Jedna u nizu od posljedica napada crvenog voćnog pauka je slabiji razvoj pupova i nenormalan razvoj plodova. Plodovi bivaju sitniji pa se svrstavaju u nižu klasu (<http://pinova.hr/>).

Zaštita

Za prag odluke uzima se 500 do 1.000 jaja na dužni metar grančice (Ciglar, 1998.). Prag tolerantnosti određujemo nakon cvatnje i iznosi 3 do 5 pauka po listu ili 1.000 do 2.000 pauka uhvaćenih metodom 100 udaraca. Zimsko prskanje znatno umanjuje populacija ovog štetnika i to primjenom mineralnih ulja i uljanih organofosfornih insekticida (<http://pinova.hr/>), dok se u vegetaciji tretira akaricidima (<http://www.savjetodavna.org/>).

Osim kemijskih sredstava crveni voćni pauk ima veliki broj prirodnih neprijatelja, koji mogu reducirati štetnika u tolikoj mjeri da mjere suzbijanja nisu potrebne. Najpoznatija je grabežljiva grinja *Typhlodromus pyri* Sch., zatim božja ovčica i neke vrste stjenica (Ciglar, 1988.).

2.4.3. Kalifornijska štitasta uš (*Quadraspidotus perniciosus*)

Ova štitasta uš još se naziva kalifornijski štitash ili prema kalifornijskoj dolini San Jose, San Jose uš. Kalifornijska štitasta uš podrijetlom je iz Kine, odakle je prenesena u Sjevernu Ameriku, zatim 1928. godine u Europu tj. Mađarsku pa u Suboticu i na posljetku u Hrvatsku (<http://pinova.hr/>).

U Hrvatskoj i drugim zemljama kalifornijska štitasta uš je karantenski štetnik liste A₂ pa se zbog toga nakon drugog svjetskog rata provodilo zimsko prskanje voćaka insekticidima jakog djelovanja. Zavod za zaštitu bilja u Hrvatskoj 2009. godine zaključio je da je brojnost ovog štetnika uvelike smanjena (<http://www.medjimurje.hr/>). Polifagan je štetnik, parazitira oko 150 biljnih vrsta, a najčešće jabuku i krušku.



Slika 10. Kalifornijska štitasta uš (*Quadraspidotus perniciosus*) (Izvor: <http://pinova.hr/>)

Biologija

Odrasla kalifornijaska štitasta uš je tamnosive boje, sa spljoštenim štitićem na kojem se nalaze jasno izraženi koncentrični krugovi. U sredini štita smješteno je žućkasto dugme. Kod ženke štit je promjera 2 mm, on nije srastao s tijelom, pa se može odignuti i vidjeti leđa uši. Tijelo ženke je okruglasto, žute boje, ona nema noge, oči i krila, a ticala su joj zakržljala. Jedino dobro joj je razvijeno rilo. Mužjak ima ovalno-izdužen štit, dužine oko 1,5 mm. Tijelo mu je narančasto-žute boje, a za razliku od ženke ima dobro razvijene noge, oči, ticala i prednja krila, osim usnog ustroja koji je zakržljao (<http://pinova.hr/>).

Kalifornijska štitasta uš ima tri generacije. Prva generacija javlja se u drugoj polovici svibnja, druga u drugoj polovici srpnja i treća generacija koja koja može biti nepotpuna, javlja se u rujnu (Ciglar, 1998.). Zbog preklapanja nekih generacija, moguće je na napadnutoj biljci naći sve razvojne stadije uši istodobno. Kalifornijska štitasta uš prezimljuje kao ličinka II. stadija, dok ostali stadiji ugibaju, ako uđu u zimu. Ženka leže žive mlade (viviparitet), i to 80 do 100 mladih. Ličinke se javljaju u svibnju i lipnju, vrlo su živahne i mobilne kada traže mjesto za pričvršćivanje. Na pričvršćenome mjestu ostaju oko 45 dana, do kraja svoga razvoja. Osnovni način širenja ove uši je zaraženi sadni materijal.

Simptomi napada

Kalifornijska uš čini štete na listovima jabuke, plodovima, kori izboja, na granama i deblu. Karakteristika ovog štetnika je pojava crvenih pjega na napadnutim mjestima (Slika 10.), što je posljedica izlučivanja pojačane količine antocijana od strane voćke na

mjestu uboda (<http://pinova.hr/>). Crvena boja od uboda najizraženija je na zelenim ili žutim plodovima jabuke. Na plodu, uš se usredotočuje na udubljenja čaške i peteljke. Na kori pjege su karakteristične crvene boje, a na lišću su crveno-smeđe (Ciglar, 1998.). Naime tokom hranjenja kalifornijska štitasta uš ubrizgava otrovnu slinu u biljno tkivo, što dovodi do preranog opadanja lišća, propadanja zaraženih izboja i grana (<http://pinova.hr/>).

Zaštita

Suzbijanje kalifornijske štitaste uši provodi se kemijski, mehanički i biološki, ali možemo reći da je kemijska metoda najuspješnija. Ona se provodi zimskim prskanjem, i u vegetaciji. Obično se primjenjuju žuta ulja u koncentraciji od 2-4 % ili kalifornijska juha, kojom se tretira u vegetaciji. Zaražene grane i stabla treba iskrčiti, iznijeti iz voćnjaka i spaliti. Od prirodnih neprijatelja najčešće su bubamare i osice. Najznačajnija osica je *Prospaltella perniciosi*, ona je pokazala jako dobre rezultate u Švicarskoj, Njemačkoj, Francuskoj i drugim zemljama. Suzbijanju kalifornijske štitaste uši treba posvetiti veliku pozornost jer je dvostruki štetnik, neprestano se širi po voćnjacima i rasadnicima, i tako negativno utječe na kvalitetu i izvoz jabuke (Ciglar, 1998.).

2.4.4. Lisni mineri

Poznata je i pojačana osjetljivost pojedinih sorata jabuke na napad lisnih minera. Sorte Idared i skupina sorata Delicious su jače napadnute lisnim minerima od primjerice sorte Jonagold. Lisni mineri su vrlo opasni periodični štetnici za voćnjake jer nanose velike štete u njim, a pojavljuju se u vrlo jakim populacijama. U Hrvatsko veće štete od lisnih minera prvi puta su utvrđene 1966. godine u jabučnjacima sjeverne i sjeverno-istočne hrvatske (Ciglar, 1998.).

Pojavi lisnih minera pogoduju osjetljive biljne vrste i sorte, primjena neselektivnih insekticida i klimatski uvjeti (<http://www.medjimurje.hr/>). U lisne minere ubrajamo sve vrste čije ličinke buše hodnike u lišću, takozvane mine. Napadaju skoro sve biljne vrste, pa i korove, a u voćarstvu najveće štete prave u plantažnim nasadima, a manje u rastresitom tipu voćnjaka. U jesen jačina napada lisnih minera je u porastu. Tada se na jednom listu nalazi 50-80 mina različitih vrsta moljaca. Lisni mineri na voćkama dobili su naziv prema izgledu mine koju su napravili. Kod nas na voćkama se javlja dvadesetak vrsta lisnih minera, od kojih su pet najčešći i najvažniji (Maceljski, 1999.).

2.4.4.1. Moljac kružnih mina (*Leucoptera malifoliella*)

U odnosu na ostale lisne minere, moljac kružnih mina je gospodarski najvažniji i najštetniji moljac. Osim roda *Malus* (jabuke i kruške) on napada i rod *Prunus* (višnja, trešnja, šljiva, breskva, marelica), *Crataegus* (glog) (<http://www.medjimurje.hr/>).



Slika 11. Moljac kružnih mina (*Leucoptera malifoliella*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

Ovaj miner se u Hrvatskoj javlja u velikom broju i vrlo je štetan. Štete čini na površini lišća, koja može biti jako oštećena. Oštećenja su u obliku mina, koje su okruglaste i slabo prozirne. Na minama se nalaze krugovi izmeta gusjenica. Prednja krila odraslog leptira su sjajna, sivkasto-bijela, imaju smečkaste crte i okružena su bakrenastim zonama. Stražnja krila su svijetlosive boje i imaju rese (Slika 11.). Raspon krila odraslog leptira kreće se od 6 do 7 mm. Gusjenice su jako sitne, duge su do 4 mm, glava im je smeđe boje, a tijelo je žućkasto do svijetlosmeđe. Moljac kružnih mina prezimljuje na lišću i krošnji voćke. Na plodovima stvara kokone pomoću kojih se širi. Leptiri započinju let pred cvatnju jabuke, i s donje strane mladog vršnog lišća odlažu jaja koja se razvijaju od 8 do 12 dana. Gusjenice koje su nakon razvoja izašle iz jaja i buše se u lišće i stvaraju mine. One su okruglaste, 5 do 6 mm promjera i dobro se uočavaju na licu napadnutih listova. Na naličju lista kukuljenje se odvija u bijelom kokumu. Moljac kružnih mina godišnje ima dvije do četiri generacije (<http://pinova.hr/>).

2.4.4.2. Moljac točkastih mina (*Phyllonorycter pomifoliella*)

Moljac točkastih mina štetnik je jabuke i kruške. Napada lišće i ne čini velike štete. Glava odraslih leptira je srebrno-sive boje. Krila leptira su uska, resasta s velikim

bijelim ili žućkastim crtama (Slika 12.). Raspon krila im je 8 do 9 mm. Gusjenica je žuto-smeđe boje sa svijetlim točkama (<http://pinova.hr/>).



Slika 12. Moljac točkastih mina (*Phyllonorycter pomifoliella*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

Moljac točkastih mina ima tri do pet generacija godišnje. Prezimljuje kao kukuljica u otpalom lišću. Leptiri koji se javljaju pred cvatnju jabuke odlažu jaja na naličje lista. Gusjenica se ubuši u list, gdje formira minu nepravilnog oblika. Mine postaju točkaste jer gusjenica izjeda lisno tkivo unutar mine, mina se u unutrašnjosti skupi i na naličju lista nastaje uzdužni nabor (Maceljski, 1999.).

2.4.4.3. Moljac vijugavih mina (*Lyonetia clerkella*)

Napada lišće jabuke, kruške, trešnje, rjeđe se nalazi na drugim vrstama voća. Prezimljuje kao leptir treće generacije u pukotinama kore i na drugim zaštićenim mjestima. Krila leptira su sjajno bijele boje, tanka i omeđena dugim vlaknima (Slika 13.). Leptiri odlažu jaja ispod epiderme naličja lista i lete pred cvatnju jabuke. Prvi let leptira počinje u travnju i svibnju, drugi u lipnju i srpnju i treći se javlja krajem srpnja. Gusjenice nakon izlaska iz jaja prave vijugave mine tako što se buše u list jabuke. Mine su u početku uske i duge do 10 mm, a kasnije se proširuju. Kukuljenje gusjenice odvija se u bijelom kokonu koji je raspet između dvije paralelne niti, pričvršćene na suprotne rubove lišća.

Moljac vijugavih mina ima tri do četiri generacije godišnje. Gusjenice koje borave između dvije epiderme lista pri težim zarazama mogu uzrokovati potpunu osutost stabala što dovodi do smanjenja uroda i prinosa (<http://pinova.hr/>).



Slika 13. Moljac vijugavih mina (*Lyonetia clerkella*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

2.4.4.4. Patuljasti moljac miner (*Stigmella malella*)

Patuljasti moljac miner štetnik koji je vrlo čest kod nas i može uzrokovati velike štete na jabuci. Ima tri generacije godišnje, prezimi u tlu kao kukuljica. Krila odraslih leptira su crna sa srebrnom crtom, promjer im je do 4 mm (Slika 14.). Leptiri počinju s letom od ožujka, a završavaju početkom rujna. Patuljasti moljac miner odlaže jaja na naličje list, iz kojih nataju vrlo sitne gusjenice. Gusjenice se buše u list i prave kratke vijugave mine, nakon čega napuštaju list i kukulje se u tlu. Štete na jabuci u većini slučajeva budu male, osim kod masovnih zaraza. Tada dolazi do sušenja lišća jer gusjenice putuju kroz list i sprečavaju fotosintezu. To suho lišće prijevremeno opada i na taj način dolazi do narušavanja fiziološkog balansa i ugrožavanja berbe (<http://pinova.hr/>).



Slika 14. Patuljasti moljac miner (*Stigmella malella*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

2.4.5. Jabučni savijač (*Cydia pomonella* Linnaeus)

Jabučni savijač je najveći neprijatelj plodova jer uzrokuje njihovu crvljivost. Osim jabuke i kruške, na kojima pravi velike štete jabučni savijač napada i breskve, kajsije, šljive, trešnje i orahe. Štete koje uzrokuje kod nas u prosjeku iznose 50% plodova godišnje. Štetu čine gusjenice tako što se buše u plodove. Najčešće se buše kod čaške ili peteljke ploda, kojeg prvo oštete površinski, a poslije buše hodnik koji biva ispunjen izmetom. Nastali izmet izbacuju kroz otvor. Gusjenice se kroz hodnik kreću do sjemenki jabuka koje izgrizaju. Nezreli napadnuti plodovi ranije otpadaju i nisu za upotrebu, dok zreli crvljivi plodovi gube svoju vrijednost i tržišno su neprihvatljivi. Takve crvljive plodove nemoguće je čuvati jer se brzo kvare zbog napada truleži. Jabučni savijač se javlja svake godine zbog čega naše voćarstvo na jabukama trpi velike štete (Ciglar., 1998.).

Integrirani sustav zaštite teži ka suzbijanju jabučnog savijača s ekološkog i ekonomskog stajališta, kako bi se umanjile negativne posljedice. Radi lakšeg suzbijanja, prihvaćen je veći postotak napadnutih plodova, zapravo veća tolerancija koja iznosi 1% napadnutih plodova (Ciglar, 1998.).

Biologija

Krila jabučnog savijača su tamnosive boje s rasponom krila 21 mm, a tijelo mu je dugo oko 10 mm (Slika 15.). Stražnja krila su mu crvenkasto smeđa, dok su kod prednjih krila pri samom vrhu smještena upečatljiva smeđa polja, u čijoj se sredini nalazi okrugla zlatno obrubljena pjega, tamnocrvene do smeđe boje (Kovačević i sur., 1960.). Promjer jaja jabučnog savijača je 1 mm, ona su spljoštena, okruglasta i u sredini malo natečena. U samom početku razvoja jaja su mliječno-bijela, a kasnije se javlja crvenkasti prsten na periferiji (<http://pinova.hr/>). Nakon izlaska iz jajeta gusjenica je bijele boje s crnim točkicama, a poslije postaje mesnato crvene boje. Odrasla gusjenica duga je do 20 mm. Kukuljica se nalazi u svilenkastome kokonu, žuto do tamnosmeđe je boje, duga je do 12 mm i široka 3 mm.

Jabučni savijač kod nas ima dvije generacije godišnje, a najveće štete čini za vrijeme toplih i suhih ljeta. Prezimljuje u kokonu ispod kore, na deblu i raznim pukotinama kao odrasla gusjenica. Kukuljenje se odvija u travnju na mjestu prezimljavanja, nakon čega u svibnju dolazi do leta leptira koji traje do kraja lipnja. Odrasli leptir u prosjeku živi 15 do 18 dana. Kopulacija se odvija pri temperaturi višoj od 15 °C, kada leptiri prosječno odlažu 30 do 50 jaja na plodove, grančice i lice listova. Period inkubacije traje 7 do 14 dana, nakon čega se gusjenice, čim izađu iz jaja, ubuše u plodove, u kojima započinju

proces razvijanja koji traje 20 do 30 dana. Nakon razvoja u plodu, odrasla gusjenica ga napušta i pronalazi pukotine za kukuljenje na deblu i granama. Desetak dana nakon kukuljenja izlijeće leptir. Leptir s letom počinje u srpnju, a završava polovicom kolovoza, nakon čega odlaze jaja na plodove u koje se ubušuje gusjenice. Gusjenice u početku plod oštećuju samo površinski, a kasnije se dublje buše, sve do jezgre gdje kroz rupicu na plodu izbacuje izmet. Gusjenice u vrijeme zriobe napuštaju plod i odlaze na koru, pukotine na stablu i druga mjesta gdje prezimljuju. Kod jabučnog savijača prisutna je protandrija, mužjaci se javljaju prije ženki (<http://pinova.hr/>).



Slika 15. Jabučni savijač (*Cydia pomonella*)(Izvor: <http://pinova.hr/>)

Zaštita

Kod suzbijanja jabučnog savijača treba imati na umu da ono nije jednostavno, jer on napada plodove od lipnja pa sve do berbe i uvijek postoji rizik od odlaganja jaja na plod jabuke (Kovačević i sur., 1960.).

Mehanički oblik suzbijanja je postavljanje lovni pojava na debla jabuke. Lovni pojasevi su izrađeni od valovite ljepenke ili gužve od slame, a stavljaju se polovicom lipnja kada gusjenice odlaze na kukuljenje. Oni se ljeti tj. krajem jeseni svakih deset dana skidaju i mijenjaju. Gusjenice koje se nađu u njima i pod korom drveta treba uništiti spaljivanjem u vatri, tako se uništi velik broj gusjenica i kukuljica savijača. Nezrele crvljive plodove koji otpadaju treba sakupiti i uništiti jer se u njima nalaze gusjenice. Događa se da gusjenice nakon berbe dospiju u skladište na crvljivim plodovima, gdje se zapredu i prezime, a u proljeće se kukulje i izliježe leptire. (<http://pinova.hr/>).

Jabučni savijač se može i biološki suzbijati jer ima puno prirodnih neprijatelja kao što su zlatooke, stjenice, neke vrste kornjaša, parazitske osice i jajni paraziti iz roda *Trichogramma* koji se u nekim zemljama uzgajaju i ispuštaju u jabučnjake isključivo radi uništavanja jabučnog savijača. A moguća je i primjena bioisekticida na bazi *Bacillus thuringiensis* (Maceljski, 1999.)

Od biotehničkih metoda za suzbijanje jabučnog savijača često se koriste fereomoni ("privuci i ubij" metoda) (<http://pinova.hr/>). Pojava feromona u zaštiti od jabučnog savijača znatno je olakšala i usavršila praćenje leta, signalizaciju kritičnog broja leptira i određivanje optimalnog roka za suzbijanje jabučnog savijača. Ženski feromoni na tržištu se nalaze kao kapsule. Te kapsule se stavljaju u stupice ili složive mamce s podlogom od dugo aktivnog ljepila, i kao takve privlače mužjake koji se zalijepe. Na temelju dnevnog ulova mužjaka nastaje krivulja ili dinamika leta jabučnog savijača za vrijeme sezone. Određivanje kritičnog broja jabučnog savijača i procjena jačine populacije jabučnog savijača feromonima, temelje se na atraktivnosti feromona, rasponu i broju mamaca po jedinici površine, i ranijoj pojavi mužjaka od ženke (<http://www.gospodarski.hr/>). Osim feromona kao biotehnički insekticidi koriste se i regulatori razvoja kukaca koji inhibiraju stvaranje hitina. Oni su toksikološki i ekološki prihvatljivi, i primjenjuju se kada gusjenica počne izlaziti iz jaja. Glede kemijskih insekticida za suzbijanje, preporuča se za prvo tretiranje koristiti insekticide koji imaju dulji period djelovanja, a za posljednje tretiranje insekticide s kraćom karencom, ovisno o datumu berbe. Radi zaštite faune prirodnih neprijatelja jabučnog savijača poželjno je koristiti selektivne insekticide umjesto univerzalnih. U proljeće poslije izlijetanja, tj. na početku izlaska gusjenica, prije njihovog ubušivanja u plod, vrši se kurativno suzbijanje (<http://pinova.hr/>).

2.5. Biloško suzbijanje štetnih kukaca

Radi očuvanja postojećih korisnih vrsta, a i onih koje su nažalost u malome broju, važno je voditi računa o očuvanju biološke ravnoteže, jer očuvanjem samo jedne korisne vrste u biološkome lancu bez očuvanja drugih neće se postići mnogo. Ta biološka ravnoteža se narušava nestajanjem staništa za korisne kukce i životinje, razvojem poljoprivredne proizvodnje i povećanjem posjeda, te sjetvom ili sadnjom većih površina istog usjeva.

Korisne kukce u voćarstvu dijelimo na predatore i parazite. Predatori su vrlo važni za biološko suzbijanje štetnika. Predatori su karnivorski (zoofagni) kukci, njihov odnos je

pozitivan za jednu, a negativan za drugu vrstu kukaca. Najvažniji predatori u voćnjaku jabuke su: osolike muhe, zlatooka, trčci, bubamare, kusokrilci, stjenice. Predatori i parazitoidi dobivaju sve veću važnost u poljoprivrednoj proizvodnji koja nastoji smanjiti upotrebu klasičnih kemijskih insekticida i provoditi odgovarajuću zaštitu biopesticidima, koji su prihvatljivi i s ekološkog i ekonomskog stajališta.

Paraziti i parazitoidi su mnogi kukci, grinje, nematode i patogeni mikroorganizmi (virusi, bakterije, gljivice) koji se koriste za biološko suzbijanje drugih kukaca. Taj odnos se naziva parazitizam, i pozitivan je i obvezan za jednu vrstu kukaca, a negativan je za drugu. U voćnjaku su najvažniji i najčešći paraziti: parazitske osice i muhe gusjeničarke. Entomfagne ili parazitske osice su endoparaziti, a rjeđe ektoparaziti. One odlažu jaja na samog domaćina, u blizini domaćina ili leglicom u domaćina. Koriste se za biološko suzbijanje štetnih kukaca jer parazitiranjem smanjuju populaciju štetnih kukaca za 60-90% (<http://www.abundan.hr/>).

2.5.1. Božja ovčica – prirodni neprijatelj štetnika

Božja ovčica, bubamara, točkasta srećonoša, lijepa mara, je kukac kornjaš iz porodice božjih ovčica (*Coccinellidae*), koji pomaže u borbi protiv štetnih kukaca. Sedmo točkaste bubamare se u narodu smatraju nositeljem sreće, dobrih vijesti i zaštitnikom djece. One su skoro jedini kukac kojih se djeca ne plaše. U Europi se nalazi više od 100 vrsta božji ovčica. Najpoznatije vrste božjih ovčica su: sedmotočkasta božja ovčica (*Coccinella septempunctata*), dvotočkasta božja ovčica (*Adalia bipunctata*), crna dvotočkasta božja ovčica (*Chilocorus renipustulatus*), desettočkasta božja ovčica (*Adalia decempunctata*), četrnaesttočkasta božja ovčica (*Propylea quatuordecimpunctata*).

Božje ovčice imaju dva para krila i tri para nogu. Drugi par krila je opnast i služi za letenje. Ticala ili antene su osjetila koja služe za miris, dodir i pronalaženje hrane. Tijelo im je poluovalnog do poluokruglastog oblika, pokrilije im je raznih boja, a najčešće je crvene, narančaste ili žute boje s crnim točkicama (Slika 16.). Postoje vrste kod kojih su točkice crvene boje, a pokrilije je crno. Te točkice služe za određivanje vrste božje ovčice. Za ombranbeni sustav od štetnih kukaca koristi upravo intenzivnu boju pokrilija koja upozorava da božja ovčica nije za hranu i izlučuje alkaloid (*coccinellina*) koji je neugodnog mirisa i gorkog okusa. U slučaju opasnosti bubamara se pravi mrtva, tako što se izvrne na leđa i skupi noge.

Prema načinu hranjenja razlikujemo: **akarifagne** božje ovčice – hrane se grinjama, **afidifagne** božje ovčice- hrane se biljnim ušima, i **kokcidifagne** božje ovčice

koje se hrane štitastim ušima. Božje ovčice se zbog sposobnosti hranjenja grinjama, biljnim i štitastim ušima, koriste se za biološko suzbijanje štetnih kukaca u poljoprivredi, jer prisutnošću božjih ovčica uvelike se smanjuje primjena insekticida. *Rodolia cardinalis* je bila prva božja ovčica koja se koristila za biološko suzbijanje štetnika. U SAD-u se 1889. godine koristila za suzbijanje štitaste uši narančina crvca (*Icerya purchasi*). Da bi došlo do samanjenja populacije biljnih uši omjer brojnosti predator - žrtva trebao bi biti 1:20 (<http://www.magicus.info/>).



Slika 16. Božja ovčica – bubamara (Izvor: <http://proleksis.lzmk.hr/40199/>)

3. MATERIJAL I METODE RADA

Praćenje pojave bolesti i štetnika jabuke provedeno je od veljače do lipnja 2014. godine, u voćnjaku na OPG „Ergotić“, u Velikoj Kopanici (Slika 17). Voćnjak je podignut 2001. godine na podlozi MM-106. U njemu je posađeno 1.100 sadnica jabuka s razmakom sadnje 3,5 m puta 2,5 m, na površini od 1,1 ha. Uzgojni oblik stabala je vretenasti grm. Stabla su posađena u 30 redova, a svaki red sadrži između 30 i 35 stabala. Od sorata u voćnjaku se nalazi Jonagold, Zlatni delišes, Idared, Gloster i Mutsu, a najzastupljenija je Idared sorta (oko 70%), zatim Zlatni delišes (15%), i ostale sorte čine (15%).



Slika 17. Voćnjak u kojem je provedeno istraživanje (Izvor: Ilija Ergotić)

Nakon berbe jabuke se skladište u hladnjaču (Slika 18.). Hladnjača je kapaciteta 20 tona. Prije skladištenja skladište se detaljno očisti, te se izvrši desinsekcija poda i zidova, te se sumpori i na kraju prozračiti kako bi se uklonili kukci, grinje i spore koje tamo obitavaju. Temperatura hladnjače se održava na oko +4 °C. U skladište se skladište samo potpuno zdravi plodovi. Godišnji prinos jabuke I. klase je 25 tona, te II. klase 7 - 8 tona.



Slika 18. Hladnjača za skladištenje (Izvor: Ilija Ergotić)

Uz agrotehničke mjere, zaštita se provodila prskanjem fungicidima i to protiv pepelnice jabuke (*Podosphaera leucotricha*), krastavosti jabuke (*Venturia inaequalis*), smeđe truleži ploda jabuke (*Monilia fructigena*), te insekticidima i to protiv lisnih uši (*Aphididae*), jabučnog savijača (*Cydia pomonella*), lisnih minera, Crvenog voćnog pauka (*Panonychus ulmi*) i kalifornijske štitaste uši (*Aspidiotus perniciosus*). Prskanje se vršilo s nošenom traktorskom prskalicom marke Atomizer, zapremnine 440 litara. Za potpunu zaštitu tj. prskanje cijelog voćnjaka potrebne su 4 prskalice, što iznosi oko 1.500 litara/ha.

Za suzbijanje bolesti i štetnika koristili su se pripravci: Neoram WG, Dithane M-45, Cosavet DF, Teppeki 500 WG, Pyrus 400 SC, Indar 5 EW, Zoom 11 SC, Merpan 80 WDG, Runner 240 SC, Domark 40 ME, Sumialfa 5 FL, Silwet L 77. Ova sredstva imaju kontaktno i sistemsko djelovanje na bolest ili štetnika.

Tijekom vegetacije u 2014. godini je praćena pojava bolesti i štetnika na jabuci, te je provedena adekvatna zaštita. Tijekom pisanja rada korištena je različita literatura raznih autora kao i Internet.

U 2014. godini voćnjak je tretiran 10 puta, uglavnom preventivno, ali i protiv uzročnika bolesti kao i protiv štetočina. Detaljni datumi tretiranja, namjena, trgovački nazivi pripravaka, te koncentracije biti će prikazani u rezultatima rada i raspravi.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Zaštita jabuke od bolesti i štetnika u 2014. godini na OPG Ergotić provodila se preventivnim prskanjem.

Ožujak, 2014.

U fazi bubrenja pupova voćnjak je 1. ožujka 2014. tretiran preventivnim kontaktnim fungicidom NEORAM WG, protiv krastavosti jabuke u koncentraciji 0,5%.

U fenofazi mišje uši, 15. ožujka 2014. vrši se drugo prskanje voćnjaka, isto protiv bolesti krastavosti. Uz NEORAM WG u koncentraciji 0,5% dodaje se i DITHANE M-45 u koncentraciji 0,2%, najprimjenjivaniji je preventivni kontaktni fungicid u svijetu sa širokim spektrom djelovanja na različite bolesti.

U fazi crvene glavice, 28. ožujka 2014., od bolesti javlja se krastavost jabuke i pepelnica jabuke. Za krastavost se i dalje koristi DITHANE M-45 u koncentraciji 0,2%, a za suzbijanje pepelnice preventivni sumporni fungicid COSAVET DF u koncentraciji 0,5%. Od štetnika prisutne su lisne uši, za koje je korišten TEPPEKI 500WG, selektivni kontaktno - sistemski insekticid u koncentraciji 0,014%.

Travanj, 2014.

U fenofazi početak cvatnje, 10. travnja 2014., voćnjak je prskan protiv bolesti krastavosti jabuke, za koju se koristi PYRUS 400 SC u koncentraciji 0,075%. To je sistemski i preventivni fungicid površinskog djelovanja, izrazito je otporan na ispiranje kišom, a protiv pepelnice jabuke koja je prskana INDAR 5 EW fungicidom u koncentraciji 0,06%. Odlikuje ga preventivna zaštita i dugo djelovanje.

U punoj cvatnji, 23. travnja 2014., voćnjak je prskan protiv bolesti krastavosti i pepelnice jabuke. Protiv krastavosti se koristi fungicid DITHANE M-45 u koncentraciji 0,2%, a protiv pepelnice INDAR 5 EW u koncentraciji 0,06%.

Svibanj, 2014.

Dana 4. svibnja 2014. počinje prvo prskanje poslije cvatnje. Uz bolesti pepelnice jabuke i krastavosti javljaju se i štetnici. Pepelnica se tretira s IDAR 5 EW fungicidom u koncentraciji 0,06%, krastavost jabuke s DITHANE M-45 u koncentraciji 0,2%. Protiv

crvenog voćnog pauka koristi se selektivni akaricid za suzbijanje štetnih grinja na otvorenome prostoru, ZOOM 11 SC u koncentraciji 0,05% i TEPPEKI 500 WG u koncentraciji 0,014%, protiv lisnih ušiju.

Drugo prskanje poslije cvatnje vrši se 15. svibnja 2014. Voćnjak je protiv krastavosti jabuke prskan u kombinaciji s INDAR 5 EW fungicidom u koncentraciji 0,06% i s MERPAN 80 WDG preventivnim fungicidom za suzbijanje krastavosti plodova u koncentraciji 0,2%. Protiv štetnika jabučnog savijača i lisnih minera korišten je isti insekticid RUNNER 240 SC, u koncentraciji 0,04%.

Treće prskanje voćnjaka poslije cvatnje rađeno je 27. svibnja. 2014. Za suzbijanje krastavosti koristio se DITHANE M-45 u koncentraciji 0,2% i sistemski fungicid, s preventivnim i kurativnim djelovanjem DOMARK 40 ME u koncentraciji 0,075%. Protiv lisnih uši i jabučnog savijača koristio se kontaktni insekticid, brzog i dugotrajnog djelovanja SUMIALFA 5 FL u koncentraciji 0,02%.

Lipanj, 2014

Dana 8. lipnja 2014. obavljeno je četvrto prskanje poslije cvatnje. Krastavost je prskana s DOMARK 40 ME u koncentraciji 0,075% i s DITHANE M-45 fungicidom u koncentraciji 0,2%. Od štetnika, jabučni savijač tretiran je s insekticidom RUNNER 240 SC u koncentraciji 0,04% i crveni voćni pauk sa ZOOM 11 SC akaricidom u koncentraciji 0,05%.

Deseto prskanje (ljetno prskanje) izvršeno je 20. lipnja 2014. Bolest krastavost jabuke je prskana s DITHANE M-45 u koncentraciji 0,2%, a pepelnica jabuke s CRYSTAL u koncentraciji 0,03%. To je kontaktni fungicid s specifičnim djelovanjem na pepelnicu. Jabučni savijač i lisni mineri prskani su s insekticidom RUNNER 240 SC u koncentraciji 0,04%, a lisne uši s pripravkom TEPPEKI 500 WG u koncentraciji 0,014%.

Tablica 1. Popis zaštitnih pripravaka korištenih na OPG „Ergotić“ u 2014. godini (Izvor: Autor)

Redni broj	Trgovački naziv	Namjena tretiranja	vrsta sredstva
1	NEORAM WG	krstavost	fungicid
2	DITHANE M-45	krstavost i druge bolesti	fungicid
3	COSAVET DF	pepelnica	fungicid
4	PYRUS 400 SC	siva plijesan i krstavost	fungicid
5	INDAR 5 EW	krstavost	fungicid
6	MERPAN 80 WGD	najvažnije bolesti	fungicid
7	DOMARK 40 ME	pepelnica i krstavost	fungicid
8	CRYSTAL	pepelnica	fungicid
9	TEPPEKI 500 WG	lisne uši	insekticid
10	ZOOM 11 SC	štetne grinje	insekticid
11	RUNNER 240 SC	savijač i mineri	insekticid
12	SUMIALFA 5 FL	lisne uši i mineri	insekticid

5. RASPRAVA

Tijekom vegetacije u 2014. godini, voćnjak u vlasništvu OPG „Ergotić“ se redovito pregledavao kako bi se umanjila pojava štetnika i uzročnika bolesti, te su poduzete sve kemijske i agrotehničke mjere. Tijekom vegetacije vođen je dnevnik zaštite od bolesti i štetnika jabuke na temelju kojeg smo dobili ove rezultate.

Važno je istaknuti da je zaštita vrlo složena te se mora redovito provoditi. Rokovi prskanja jabuke i sredstva za zaštitu određuju se na temelju intenziteta napada i uvjeta za pojavu bolesti i štetnika. Prilikom odabira preparata za zaštitu treba se osvrnuti na njegov utjecaj na okoliš, na korisne vrste i na rezistentnost bolesti i štetnika (Ciglar, 1993.).

Tablica 2. Program zaštite jabuke na OPG „Ergotić“ u 2014. godini (Izvor: Autor)

R. B.	Datum	Razvojna faza	Namjena tretiranja	Trgovački naziv sredstva	Konc. u %
1	1.3.2014	Bubrenje pupova	Krastavost jabuke	NEORAM WG	0,5
2	15.3.2014	Mišje uši	Krastavost jabuke	NEORAM WG DITHANE M-45	0,5 0,2
3	28.3.2014	Crvene glavice	Krastavost jabuke Pepelnica Lisne uši	DITHANE M-45 COSAVET DF TEPPEKI 500WG	0,2 0,5 0,014
4	10.4.2014	Početak cvatnje	Krastavost jabuke Pepelnica	PYRUS 400 SC INDAR 5 EW	0,075 0,06
5	23.4.2014	Puna cvatnja	Krastavost jabuke Pepelnica	DITHANE M-45 INDAR 5 EW	0,2 0,06
6	4.5.2014	I. prskanje poslije cvatnje	Krastavost jabuke Pepelnica Crveni voćni pauk Lisne uši	DITHANE M-45 INDAR 5 EW ZOOM 11 SC TEPPEKI 500 WG	0,2 0,06 0,05 0,014
7	15.5.2014	II. prskanje poslije cvatnje	Krastavost jabuke Jabučni savijač Lisni mineri	INDAR 5 EW MERPAN 80 WDG RUNNER 240 SC	0,06 0,2 0,04
8	27.5.2014	III. prskanje poslije cvatnje	Krastavost jabuke Lisne uši Jabučni savijač	DOMARK 40 ME DITHANE M-45 SUMIALFA 5 FL	0,075 0,2 0,02
9	8.6.2014	IV. prskanje poslije cvatnje	Krastavost jabuke Jabučni savijač Crveni voćni pauk	DOMARK 40 ME DITHANE M-45 RUNNER 240 SC ZOOM 11 SC	0,075 0,2 0,04 0,05
10	20.6.2014	Ljetno prskanje	Krastavost jabuke Pepelnica Jabučni savijač Lisni mineri Lisne uši	DITHANE M-45 CRYSTAL RUNNER 240 SC TEPPEKI 500 WG	0,2 0,03 0,04 0,014

Zbog vrlo kišovite godine voćnjak se najviše prskao protiv *fuzikladija* tj. krastavosti jabuke, kojoj pogoduje vlažno vrijeme, te protiv pepelnice. Od štetnika jabuke, bilo je izraženije prisustvo jabučnog savijača i lisnih ušiju, dok su manje prisutni bili crveni voćni pauk i lisni mineri. Veća pojava štetnika je izbjegnuta pravovremenom zaštitom.

Po preporuci savjetodavne službe voćnjak je preventivo tretiran 10 puta sredstvima za zaštitu bilja, od bolesti i štetnika. Sredstva kojom se obavljala zaštita navedena su u tablici 1. Korišteni preparati bili su vrlo učinkoviti, ali s ekološkog stajališta kod suzbijanja jabučnog savijača zagovornica sam primjene lovnihi mamaca, koje i sam vlasnik u narednoj godini planira koristiti. Program zaštite jabuke na OPG „Ergotić“ je prikazan u tabeli 2. Veće štete i gubici od bolesti i štetnika su izbjegnuti zahvaljujući provedenoj stručnoj i pravovremenoj preventivnoj zaštiti.

6. ZAKLJUČAK

Cilj rada je bilo istražiti pojavu štetnika i uzročnika bolesti jabuke na OPG „Ergotić“ u Velikoj Kopanici, budući da zaštita od uzročnika bolesti i štetnika osigurava visoku kvalitetu proizvodnje i visoke prinose. Kako bi se bilo uspješno u proizvodnji jabuka valja dobro poznavati i primjenjivati zaštitu.

Jabuka je vrlo osjetljiva vrsta, jer ju napada dosta uzročnika biljnih bolesti kao i mnoge štetočine, te je iz tog razloga bitno provoditi pravovremenu zaštitu. Vrlo je bitno unaprjeđivati znanje o štetnicima i uzročnicima bolesti, kao i mjerama zaštite protiv njih, kako bi prinos bio što veći, a s druge strane da preparati nisu toksični za biljke. Bez obzira na znanje i iskustvo u provođenju zaštite, uvijek se je dobro posavjetovati s drugima voćarima kao i sa savjetodavnom službom.

Po završetku moga vegetacije može se zaključiti kako u 2014. godini na OPG „Ergotić“ nije bilo većih šteta uzrokovanih napadima štetnika i uzročnika bolesti iako su zbog kišovite godine postojali idealni klimatski uvjeti za napad istih, prije svega krastavosti jabuke. Pravovaljanoj zaštiti jabuke su pridonijela prije svega preventivna prskanja, iako baš i nisam zagovornica istih. S pomno odabranim sredstvima, konzultirajući se sa savjetodavnom službom, te se pridržavajući pravilnika o zaštiti, sve mjere zaštite bilo kemijske ili agrotehničke izvršene su stručno i pravovremeno, te su se pokazale kao dobar odabir. Zbog dobrog uroda i malih šteta koje su prouzročili štetnici i uzročnici zaraznih bolesti mogu zaključiti da je 2014. godina bila uspješna na OPG „Ergotić“.

7. POPIS LITERATURA

1. Brzica, K. (1995.): Jabuka, Agrozanje d.o.o., Zagreb, 13-238.
2. Ciglar, I. (1998.): Integrirana zaštita voćnjaka i vinograda, Zrinski d.d., Čakovec, 73-270.
3. Ciglar, I., (1993.): Zdravi voćnjaci i vinogradi, Agrozanje, Zagreb, 22-25.
4. Cvjetković, B. (2010.): Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze, Zrinski d.d., Čakovec, 14-87.
5. Kovačević, Ž., Kišpatic, J., Panjan, M. (1960.): Bolesti i štetnici voćaka i vinove loze, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 56-107.
6. Maceljski, M. (1999.): Poljoprivredna entomologija, Zrinski d.d., Čakovec, 246-274.

Internet literatura:

1. Krastavost lista i ploda jabuke, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/bolesti-jabuke/krastavost-lista-i-ploda-jabuke
2. Bićemo opet zemlja jabuka, <http://www.novosti.rs/vesti/naslovna/ekonomija/aktuelno.239.html:529056-Bicemo-opet-zemlja-jabuka>
3. Jabuka, <http://www.coolinarika.com/namirnica/jabuka/>
4. Jabuka, <https://hr.wikipedia.org/wiki/Jabuka>
5. Ivančan N., Pepelnica jabuke, <http://www.vinogradarstvo.hr/vocarstvo/17-vocarstvo/jezgricavo-voce/9-pepelnica-jabuke-podosphaera-leucotricha>
6. Suzbijanje lisnih uši, <http://www.agroklub.com/vocarstvo/suzbijanje-lisnih-usi/5082/>
7. Jabučna zelena uš, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/jabucna-zelena-us
8. Jabučna pepeljasta uš, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/jabucna-pepeljasta-us
9. Jabučna krvava uš, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/jabucna-krvava-us
10. Voćni crveni pauk, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/vocni-crveni-pauk

11. <http://www.savjetodavna.org/Dokumenta8/Crvena%20vocna%20grinja.pdf>
12. Kalifornijska štitasta uš, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/kalifornijska-stitasta-us
13. Šubić M., Kalifornijska štitasta uš, <http://www.medjimurje.hr/clanak/3016/2013-02-12/kalifornijska-stitasta-us>
14. Šubić M., Kukuljice minera na jabukama, <http://www.medjimurje.hr/clanak/2903/2010-12-14/kukuljice-minera-na-jabukama>
15. Moljac kružnih mina, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/moljac-kruznihi-mina
16. Moljac točkastih mina, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/moljac-tockastih-mina
17. Moljac vijugavih mina, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/moljac-vijugavih-mina
18. Patuljasti moljac miner, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/patuljasti-moljac-miner
19. Jabučni savijač, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka/zastita-jabuke/stenici-jabuke/jabucni-savijac
20. Ljetna zaštita jabuke od crvljivosti, <http://www.gospodarski.hr/Publication/2010/13-14/ljetna-zatita-jabuka-od-crvljivosti-plodova/7372#.VW5MGIJZNqA>
21. http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/zlatooka_web.pdf
22. Tamara, Korisni kukci u voćnjaku, <http://www.abundan.hr/hr/vijesti/vocarstvo/57-korisni-kukci-u-vonjaku.html>

8. SAŽETAK

Jabuka je jedno od najrasprostranjenijih vrsta voća, ali je izrazito osjetljiva jer je napada oko 80 uzročnika biljnih bolesti i oko 250 vrsta raznih štetnih organizama. Radi postizanja visokih prinosa u proizvodnji jabuka, neophodno je poznavanje bolesti i štetnika jabuke, te njihovo suzbijanje. U ovom radu je prikazano praćenje i suzbijanje štetnika i bolesti jabuke tijekom 2014. godine na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Ergotić" u Velikoj Kopanici. Prikazane su sve poduzete agrotehničke i kemijske mjere provođenja zaštite jabuke na spomenutom gospodarstvu. Praćenje štetočina i bolesti obavljalo se od veljače do kraja lipnja 2014. godine. Zbog vrlo kišovite godine jabuka je bila podložna uzročnicima bolesti. Najizraženije bolesti koje su se pojavile na jabuci su pepelnica i krastavost jabuke, ali su suzbijene pravovremenim prskanjem. Od štetnika jabuke najprisutnije su bile lisne uši i jabučni savijač, dok su manje bili prisutni lisni minerer i crveni voćni pauk. Štete i gubitci od bolesti i štetnika nisu bile velike, radi provedene pravovremene preventivne zaštite koja se pokazala učinkovitom, a koja je provedena na stručan i siguran način. Urod jabuke bio je oko 30 tona/ha.

Ključne riječi: zaštita, jabuka, bolesti, štetnici

9. SUMMARY

Apple is one of the most widespread types of fruit, but it is also very sensitive because it is being attacked by around 80 plant disease agents and around 250 types of various harmful organisms. In order to achieve high yield in apple production, it is necessary to know the diseases of apples and apple pests, and their control. This paper shows the monitoring and suppression of apple pests and diseases during the year 2014 on the family farm "Ergotić" in Velika Kopanica. All agrotechnical and chemical measures of implementation of apple protection on this farm have been shown. The monitoring of pests and diseases was conducted from February till the end of June 2014. As the year was very rainy, the apple was susceptible to pathogens. The most prominent diseases that appeared on the apples are powdery mildew and apple scab, but they were suppressed by timely sprinkling. Among the apple pests the most prevalent were aphids and codling moth, while less prevalent were leaf miners and fruit tree red spider. The damages and losses from diseases and pests were not big because of the timely implemented preventive protection which proved to be effective, and which was conducted in a professional and safe way. The apple yield was about 30 tons/ha.

Key words: protection, apple, diseases, pests

10. POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1.	Sadnja voćnjaka 2001. godine	5
Slika 2.	Jabuka	6
Slika 3.	Pepelnica jabuke (<i>Podosphaera leucotricha</i>)	9
Slika 4.	Krastavost jabuke – fuzikladij (<i>Venturia inaequaliu</i>).....	11
Slika 5.	Smeđa trulež ploda jabuke (<i>Monilia fructigena</i>).....	13
Slika 6.	Zelena uš na jabuci (<i>Aphis pomi</i>).....	15
Slika 7.	Pepeljasta uš (<i>Dysaphis plantaginea</i>)	16
Slika 8.	Krvava uš (<i>Eriosoma lanigerum</i>).....	18
Slika 9.	Crveni voćni pauk (<i>Panonychus ulmi</i>).....	19
Slika 10.	Kalifornijska štitasta uš (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>).....	21
Slika 11.	Moljac kružnih mina (<i>Leucoptera malifoliella</i>).....	23
Slika 12.	Moljac točkastih mina (<i>Phyllonorycter pomifoliella</i>).....	24
Slika 13.	Moljac vijugavih mina (<i>Lyonetia clerkella</i>).....	25
Slika 14.	Patuljasti moljac miner (<i>Stigmella malella</i>).....	25
Slika 15.	Jabučni savijač (<i>Cydia pomonella</i>)	27
Slika 16.	Božja ovčica – bubamara	30
Slika 17.	Voćnjak u kojem je provedeno istraživanje	31
Slika 18.	Hladnjača za skladištenje	32
Tablica 1.	Popis zaštitnih pripravaka korištenih na OPG „Ergotić“ u 2014. godini	35
Tablica 2.	Program zaštite jabuke na OPG „Ergotić“ u 2014. godini	36

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Diplomski rad

**ZAŠTITA JABUKE OD BOLESTI I ŠTETNIKA NA OPG „ERGOTIĆ“ U
2014. GODINI**

Ana Lukić

Sažetak

Jabuka je jedno od najrasprostranjenijih vrsta voća, ali je izrazito osjetljiva jer je napada oko 80 uzročnika biljnih bolesti i oko 250 vrsta raznih štetnih organizama. Radi postizanja visokih prinosa u proizvodnji jabuka, neophodno je poznavanje bolesti i štetnika jabuke, te njihovo suzbijanje. U ovom radu je prikazano praćenje i suzbijanje štetnika i bolesti jabuke tijekom 2014. godine na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Ergotić" u Velikoj Kopanici. Prikazane su sve poduzete agrotehničke i kemijske mjere provođenja zaštite jabuke na spomenutom gospodarstvu. Praćenje štetočina i bolesti obavljalo se od veljače do kraja lipnja 2014. godine. Zbog vrlo kišovite godine jabuka je bila podložna uzročnicima bolesti. Najizraženije bolesti koje su se pojavile na jabuci su pepelnica i krastavost jabuke, ali su suzbijene pravovremenim prskanjem. Od štetnika jabuke najprisutnije su bile lisne uši i jabučni savijač, dok su manje bili prisutni lisni miner i crveni voćni pauk. Štete i gubitci od bolesti i štetnika nisu bile velike, radi provedene pravovremene preventivne zaštite koja se pokazala učinkovitom, a koja je provedena na stručan i siguran način. Urod jabuke bio je oko 30 tona/ha.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof.dr.sc. Mirjana Brmež

Broj stranica: 44

Broj grafikona i slika: 19

Broj tablica: 2

Broj literaturnih navoda: 7

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: zaštita, jabuka, bolesti, štetnici

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Emilija Raspudić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Mirjana Brmež, mentor
3. Prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plant production

Graduate thesis

APPLE PROTECTION FROM DISEASES AND PESTS ON OPG
„ERGOTIĆ“ IN 2014

Ana Lukić

Summary

Apple is one of the most widespread types of fruit, but it is also very sensitive because it is being attacked by around 80 plant disease agents and around 250 types of various harmful organisms. In order to achieve high yield in apple production, it is necessary to know the diseases of apples and apple pests, and their control. This paper shows the monitoring and suppression of apple pests and diseases during the year 2014 on the family farm "Ergotić" in Velika Kopanica. All agrotechnical and chemical measures of implementation of apple protection on this farm have been shown. The monitoring of pests and diseases was conducted from February till the end of June 2014. As the year was very rainy, the apple was susceptible to pathogens. The most prominent diseases that appeared on the apples are powdery mildew and apple scab, but they were suppressed by timely sprinkling. Among the apple pests the most prevalent were aphids and codling moth, while less prevalent were leaf miners and fruit tree red spider. The damages and losses from diseases and pests were not big because of the timely implemented preventive protection which proved to be effective, and which was conducted in a professional and safe way. The apple yield was about 30 tons/ha.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof.dr.sc. Mirjana Brmež

Number of pages: 44

Number of figures: 19

Number of tables: 2

Number of references: 7

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: protection, apple, diseases, pests

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof.dr.sc. Emilija Raspudić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Mirjana Brmež, mentor
3. Prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, član

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.