

## KONCEPT INTEGRALNE ZAŠTITE JABUKE I KRUŠKE

Milovan M. Veličković\* i Jelena M. Golijan

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet,  
Nemanjina 6, 11080 Beograd - Zemun, Srbija

**Rezime:** U radu je ukazano na aktuelne i ekonomski značajne bolesti i štetočine jabuke i kruške, odnosno na probleme integralne zaštite ovih vrsti voćaka u našoj zemlji. Preporučene su i mere njihovog suzbijanja u adekvatnom periodu. Poseban osvrt dat je na bolesti *Venturia pyrina*, *Venturia inaequalis*, *Monilinia fructigena*, *Podosphaera leucotricha* i *Chondrostereum purpureum*, kao i na štetočine *Cydia pomonella*, *Cacopsylla pyri*, *Cacopsylla pyrisuga*, *Eryiophidae*, *Panonychus ulmi* i *Aphididae*. Ukazano je na potrebu i značaj masovnijeg uvođenja koncepta integralne proizvodnje u cilju dobijanja biološki vrednijih i ekološki bezbednijih plodova, odnosno očuvanja životne sredine i zdravlja ljudi.

**Ključne reči:** integralna proizvodnja, bolesti, štetočine, jabuka, kruška, pesticidi, zaštita voćaka.

### Uvod

Srbija je vodeći proizvođač voća u regionu. Ukupna proizvodnja voća u Srbiji u periodu 2000–2013. godine se kretala od 600.000 t 2002. godine do 1.523.000 t 2013. godine. Faktori koji utiču na oscilacije prinosa su sledeći: pojava niskih zimskih temperatura i ranih prolećnih mrazeva, štete od grada, suša, pojava površinskih voda, nagle promene temperatura u periodu mirovanja, alternativna rodnost itd. (Veličković, 2006a; Veličković, 2006b). Povećanjem intenzivnosti proizvodnje putem instaliranja sistema za navodnjavanje, protivgradnih mreža, *anti-frost* sistema i dr. svakako se smanjuju rizici po prinos (Veličković, 1993; 1994). Intenziviranjem voćarske proizvodnje, povećani su prinosi, ali su stvoreni mnogobrojni problemi: sve više se upotrebljavaju sintetički hemijski proizvodi, dolazi do izmene kvaliteta životne sredine, povećava se ostatak pesticida u plodovima (Veličković, 2006a; Radivojević et al., 2011). Da bi se smanjili rizici proizvodnje i obezbedili standardi, EU je kao rešenje uvela PRINCIPE INTEGRALNE PROIZVODNJE VOĆA – ekonomska (profitna) proizvodnja zasnovana na naučnim principima koja povećava učešće struke i nauke u proizvodnji. U integralnoj zaštiti, tretiranja se vrše samo ako brojnost štetočina

---

\* Autor za kontakt: e-mail: mvelicko@agrif.bg.ac.rs

pređe pragove tolerancije, zaštita se radi po sortama, ali ne ista za ceo voćnjak, karence su duže od registrovanih čime se smanjuje rizik, a povećava zdravstvena bezbednost voća i količina preparata se određuje prema zapremini krune (Kurtović et al., 2008; Đević i Veličković, 1994; Đević et al., 1998).

Bolesti jabuke i kruške prouzrokuju brojne fitopatogene gljive, bakterije, virusi, fitoplazme i insekti, te će u radu biti spomenuti samo oni koji imaju najveći značaj, kao što su: *Venturia inaequalis*, *Venturia pyrina*, *Monilinia fructigena*, *Podosphaera leucotricha*, *Chondrostereum purpureum*, *Erwinia amylovora*, *Cydia pomonella*, *Cacopsylla pyri*, *Cacopsylla pyrisuga*, *Eryiophidae*, *Panonychus ulmi* i *Aphididae* (Kurtović et al., 2008; Keserović et al., 2013).

### Voćarstvo Srbije i jabučaste vrste

Zahvaljujući Popisu poljoprivrede urađenom 2012. godine u Republici Srbiji, prvi put u poslednjih 50 godina se došlo do tačnih podataka o površinama pod voćnjacima, kako ukupnih, tako i onih po voćnim vrstama. Rezultati popisa pokazuju da voćnjaci zauzimaju 163.310 ha (bez jagode), odnosno 4,8% površina ukupnog poljoprivrednog zemljišta, što je malo s obzirom na povoljne klimatske i zemljišne uslove za gajenje voćaka. Jabučaste voćne vrste u Srbiji pokrivaju nešto preko 20% ukupnih površina pod voćnjacima. Uslovi za gajenje ovih vrsta su uglavnom povoljni, a dominantni proizvodni regioni su Podunavlje, severna Bačka, Srem, Šumadija i zapadna Srbija. Udeo jabučastog voća u ukupnoj proizvodnji voća iznosi oko 25% što ako se uporedi sa površinama pod ovim vrstama govori o većoj intenzivnosti gajenja ovih voćnih vrsta u odnosu na druge (Keserović i Magazin, 2014; Veličković, 2006b). Kruška i jabuka su voćne vrste sa visokim sadržajem korisnih bioaktivnih materija, ugljenih hidrata, vitamina i mineralnih materija (Veličković, 1998).

Jabuka kao najvažnija jabučasta voćna vrsta se u Srbiji nalazi na 23.737 ha i druga je voćna vrsta po površinama, iza šljive. U evropskim razmerama, Srbija je po površinama pod jabukom na dvanaestom mestu. Najveće površine pod jabukom se nalaze u opštinama Subotica (1596 ha), Smederevo (1340 ha), Grocka (1219 ha), Čačak (831 ha) i Arilje (778 ha). Značajne površine su i u Sremu, delovima Šumadije, južnom Banatu. U Srbiji je rekordan obim proizvodnje jabuke ostvaren u 2013. godini kada je proizvedeno 332.255 t. Prosečan prinos je oko 10,7 t/ha, što je veoma malo u odnosu na proseke u razvijenim voćarskim zemljama Evrope, ali je to istovremeno i pokazatelj ekstenzivnosti dobrog dela zasada (Keserović i Magazin, 2014; Veličković et al, 2006). Ukupne površine pod kruškom u Srbiji iznose 7.343 ha, što je smešta na 10. mesto u Evropi. Ubedljivo najveće površine su u opštini Leskovac (362 ha), a zatim slede Čačak (287 ha), Šid (215 ha), Kraljevo (202 ha), Grocka (196 ha). Osim ovih opština, kruška je značajno prisutna i u drugim delovima Srema, na severu Bačke, Mačvi, delovima zapadne Srbije i

Šumadiji. U Srbiji je rekordne 2013. godine proizvedeno 68.121 t što je daleko niže od 80.000 t koje su se proizvodile osamdesetih godina prošlog veka. U poslednjih nekoliko godina podignuti su veći zasadi, pogotovu u Sremu, ali podizanje zasada ne prati i najnovija tehnologija kao što je to slučaj kod jabuke. Prosečan prinos je i dalje nizak, svega oko 7,5 t/ha. Duskora su na prvom mestu u zaštiti bile hemijske mere, dok danas zbog sve veće zabrinutosti javnosti oko zdravstvene ispravnosti hrane i rezidua pesticida, prednost imaju integralna proizvodnja i biološke mere (Veličković et al., 1998).

### Integralna zaštita

Integralna zaštita bilja (Integrated Pest Management – IPM), kako navode Janet i Maricia (1999), jeste održivi pristup u suzbijanju štetnih organizama primenom agrotehničkih, fizičkih, bioloških i hemijskih mera, na način na koji se minimalizuju ekonomski, zdravstveni i rizici po životnu sredinu. U principu, IPM predstavlja skup mera dobre poljoprivredne prakse (Good Agricultural Practices – GAP) koje su neophodne u proizvodnji produktivnih i profitabilnih proizvoda na održivi način. Prednosti IPM-a su:

1) Novi proizvodi i inovativne metode – u zaštiti bilja se razvijaju kako bi uzgajivači maksimalno uvećali svoje prinose. Na primer, primena modela za prognozu pojave određenih gljivičnih oboljenja prikupljanjem vremenskih podataka koji se kasnije mogu koristiti i za izračunavanje stepen dana u porastu biljaka i pojavi štetočina;

2) Mogućnost smanjenja gubitaka prinosa pravovremenom primenom efikasnih IPM strategija – za proizvođače znači dobijanje kvalitetnih proizvoda koji se mogu ponuditi po prihvatljivoj ceni, a za društvo održavanje ekološki sigurne životne sredine. Na primer, izračunavanjem stepen dana porasta biljaka na osnovu vremenskih podataka i prognoziranjem pojave bolesti omogućuje se ekonomična zaštita od štetnih vrsta;

3) Racionalna primena pesticida – omogućuje smanjenje njihovog potencijalno štetnog uticaja na životnu sredinu;

4) Poboljšanje saradnje između proizvođača, savetodavne službe i industrije.

Integralna zaštita bilja ne podrazumeva potpuno isključenje pesticida iz upotrebe već njihovu racionalnu primenu koja kao rezultat ima povećanje prinosa i profitabilnosti proizvodnje (Janet i Maricia, 1999). Integralna zaštita bilja od prouzrokovaca bolesti (Integrated Disease Management – IDM) podrazumeva primenu niza mera za prevenciju i suzbijanje bolesti u usevima ili zasadima – analiziranje opasnosti kako bi se identifikovao infektivni potencijal i preduzele preventivne ili kurativne mere i minimalizovao rizik nastanka infekcije i njenog daljeg širenja. Tokom vegetacione sezone sprovodi se i redovan monitoring kako bi se odlučilo da li je i koja vrsta mera, potrebna u cilju sprečavanja razvoja

određenog oboljenja. IPM (kome pripada i IDM) predstavlja samo segment integralne proizvodnje voća (Integrated Fruit Production – IFP). Integralna proizvodnja voća je definisana kao ekonomična proizvodnja visokokvalitetnog voća, koja prioritet daje primeni ekološki bezbednih metoda koje minimalizuju nepoželjne sporedne efekte primene poljoprivrednih hemijskih sredstava, sa ciljem unapređenja bezbednosti za životnu sredinu i zdravlje ljudi (Cross, 2002; Veličković et al, 1995). U svim voćarski razvijenijim zemljama dominantan sistem proizvodnje voća podrazumeva upravo ovaj koncept (Keserović et al., 2013). Primena sredstava za zaštitu bilja moguća je samo onda kada je opravdana i kada se primenjuju maksimalno selektivni, minimalno toksični, najmanje perzistentni i štetni preparati za čovekovo zdravlje i životnu sredinu. Proizvodi koji ispunjavaju ove kriterijume definišu posebni standardi za integralnu proizvodnju, koji treba da sadrže informacije o najmanje dve vrste prirodnih neprijatelja štetnih organizama koji moraju biti zastupljeni u svakom usevu/zasadu. Ovo znači da se sredstva za zaštitu bilja koja su toksična za ove vrste ne smeju primenjivati. Da bi se pesticidi primenjivali po principu integralne zaštite, mora se sprovoditi redovan monitoring insekata, bolesti i korova, uz primenu zvanično ustanovljenih metoda procene stanja brojnosti koje odgovaraju određenom regionu ili lokalitetu. Za svaku štetočinu ili prouzrokovača oboljenja, prosečan nivo infekcije, ili rizik od oštećenja, potrebno je proceniti, i na osnovu naučno ustanovljenog praga štetnosti, doneti odluku o primeni pesticida. Važno je da populacije najvažnijih prirodnih neprijatelja štetočina ostanu očuvane. Ako su potrebne dodatne mere zaštite, preporučuju se biološke, genetičke ili biotehnološke mere. Institucije koje sprovode integralnu zaštitu bilja moraju formirati strategiju za sprečavanje pojave rezistentnosti kod štetočina i prouzrokovača bolesti. Ova strategija podrazumeva rotaciju primene pesticida različitih mehanizama delovanja, dok se broj tretiranja grupama fungicida, kod kojih postoji rizik od razvoja rezistentnosti, mora ograničiti na maksimalno tri tretiranja godišnje. Pesticidi koji ispunjavaju navedene kriterijume, a koji su dostupni na tržištu, moraju biti navedeni na listi odobrenih proizvoda regionalnog standarda za integralnu proizvodnju, uz ograničenja gde je neophodno. Primena svih ostalih proizvoda mora biti zabranjena uz obrazloženje (Cross, 2002). Uzimajući u obzir navedene mere, pesticidi su klasifikovani kao: a) dozvoljeni, b) dozvoljeni uz izvesna ograničenja i c) zabranjeni. U ovoj klasifikaciji treba uzeti u obzir sledeće kriterijume: toksičnost za ljude, toksičnost za glavne prirodne neprijatelje, toksičnost za ostale organizme, zagađenje površinskih i podzemnih voda, mogućnost stimulacije štetočina, selektivnost, perzistentnost, nepotpune informacije o proizvodu i neophodnost upotrebe. Na osnovu ovih kriterijuma, Međunarodna organizacija za biološku i integralnu kontrolu štetnih životinja i biljaka (International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants – IOBC) je izvršila sledeću kategorizaciju pesticida: I) zabranjeni: a) insekticidi i akaricidi iz grupe piretroida,

b) sintetski regulatori rasta biljaka, c) organohlorini insekticidi i akaricidi, d) toksični, perzistentni herbicidi koji zagađuju vodotokove; II) dozvoljeni uz izvesna ograničenja: a) fungicidi iz grupe benzimidazola (za prouzrokovaoče truleži u skladištima, uvenuće cvetova i za suzbijanje prouzrokovaoča raka grana i grančica), b) fungicidi iz grupe ditiokarbamata (maksimalno tri tretiranja godišnje, ali ne sukcesivno da predatori ne bi bili ugroženi); c) fungicidi na bazi sumpora (ograničena primena zbog ugrožavanja predatora), d) rezidualni herbicidi (u prve tri godine posle sadnje maksimalno jedno tretiranje godišnje).

U cilju sprečavanja nastanka rezistencije, vrši se istovremena primena više preparata ili rotacija preparata sa različitim mehanizmima delovanja. U integralnoj proizvodnji neophodno je i praćenje maksimalno dozvoljenog nivoa ostataka pesticida. Pesticide ne bi trebalo primenjivati 21 dan pre berbe. Međutim, u sezonama koje su veoma kišovite i/ili postoji visok rizik pojave štetočina ili bolesti krajem leta, insekticidi ili fungicidi mogu se primenjivati bliže datumu berbe, ali ne ukoliko je planiran i tretman fungicidima posle berbe (Cross, 2002). Značajan zahtev IFP-a je da se prskalice koriste na bezbedan i efikasan način i da se u upotrebu postepeno uvode novi modeli koji obezbeđuju sigurnu i efikasnu primenu pesticida. Da bi se sprečilo zagađenje vodotokova driftom, obavezno je postojanje zaštitnih pojaseva. Ukoliko je moguće, u modernim intenzivnim zasadima voća, pri kupovini novih prskalica, treba birati dizajn sa transverzalnim tokom ili tunelske prskalice koje obezbeđuju da se količina preparata koja nije dospela do tretirane biljke sakupi i reciklira (Cross, 2002).

### Zaštita od bolesti

Čađava krastavost plodova i pegavost lista jabuke (*Venturia inaequalis*) je najznačajnija bolest jabuke kod nas. Rasprostranjena je svuda u svetu gde se jabuka gaji. Štetnost ove bolesti se ogleda u direktnom smanjenju prinosa, kao i umanjenju kvaliteta i tržišne vrednosti obolelih plodova jabuke (Indić et al., 2011). Simptomi se u toku vegetacije prvo pojavljuju na cvetu, a zatim na mladom lišću u vidu mrkozelenih somotastih pega. Integrirano suzbijanje *Venturia inaequalis* podrazumeva skup svih mera koje uključuju i sakupljanje i uništavanje obolelog opalog lišća, koje doprinosi smanjenju inokulacionog potencijala parazita. Danas se u praksi u sistemu IPM za uspešno suzbijanje ovog patogena koriste tzv. „prognozni modeli” – koji uz pomoć odgovarajućih softvera obezbeđuju da savetodavac može da predvidi mogućnost zaraze. Prognoza momenta infekcije ovom fitopatogenom gljivom se zasniva na praćenju sledećih parametara: a) temperature vazduha, vlažnosti lista i relativne vlažnosti vazduha, b) prisutnosti spora (askospore i konidije), koje se utvrđuju uz pomoć tzv. „hvatača spora” i c) fenofaza jabuke. Tretiranja fungicidima protiv prouzrokovaoča čađave krastavosti se mogu orijentaciono prikazati u sledećem redosledu: a) jesenje tretiranje ureom i

bakrom – izvode se obično dva tretmana (prvi se izvodi krajem vegetacije, posle berbe, sa 5%-tnim rastvorom uree da bi se izazvalo ubrzano opadanje lišća i njegovo ubrzano razlaganje, a drugi tretman se izvodi oko 7–10 dana kasnije sa 0,5%-tnim rastvorom bakarnog preparata da bi se zaštitile eventualne rane od peteljke nastale opadanjem lista; b) tretiranje pred kretanje vegetacije – u slučajevima kad se ustanovi da gljiva prezimljava i u vidu micelije, preporučuje se tretman bakarnim preparatima; c) tretman u fazi otvaranja pupoljaka – smatra se da je ovo jedan od najvažnijih tretmana za uspešnu zaštitu i izvodi se oko fenofaze-S3 bakarnim preparatima; d) tretmani u toku vegetacije – dalji tretmani u toku vegetacije se baziraju na praćenju meteoroloških podataka, uz pomoć izveštajno-prognoznih stanica i vremenske prognoze (tretmani se izvode kontaktnim fungicidima kad god je to moguće, dok se sistemski fungicidi koriste u minimalnoj meri i uvek u kombinaciji sa preventivnim fungicidima (Kurtović et al., 2008).

Zaraza krastavošću krušaka, koju prouzrokuje *Venturia pyrina*, može se javiti od otvaranja pupoljaka do kraja vegetacije na svim zelenim nadzemnim organima i plodovima. Listovi starenjem brže postaju otporni na zarazu, pa ne otpadaju tako brzo kao kod jabuka (Kurtović et al., 2008). Površina zaraženih plodova se raspucava, tako da oni trule i otpadaju. Zaraza izbojaka važan je izvor zaraze u rano proleće. Pristup zaštiti sa fungicidima je preventivni, a po potrebi kurativni. Zaraza je kod krušaka u početku vegetacije, pre cvetanja. Za prvo prskanje tokom bubrenja pupoljaka koriste se bakarni preparati. Do početka cvetanja koriste se kontaktni fungicidi, tokom cvetanja pa do kraja juna sistemski fungicidi. Razmaci između prskanja zavise od vremenskih prilika. Kurtović et al. (2008) u sistemu integralne zaštite navode preparate na bazi sledećih aktivnih materija: Cu-sulfat, Cu-oksidi, Cu-oksiklorid, Cu-hidroksid, Cu-hidroksid Ca-sulfat kompleks, Cu-hidroksid Ca-hlorid kompleks+cink sulfid, kaptan, kaptan+penkonazol, kaptan+trifloksistrobin, mankozeb, folpet, dodin, propineb, ditianon i bitertanol.

Pepelnica (*Podosphaera leucotricha*) je uz čađavu krastavost ekonomski najznačajnija bolest jabuke kod nas, a posebno kod osetljivih sorti kao što su: jonatan i ajdared, kao i njihovi hibridi i mutanti. Kod primarnih zaraza napadnuti mladari u celosti bivaju prekriveni micelijom i konidijama patogena usled čega dobijaju belu boju, tzv. „beli mladari”, dok u toku vegetacije sa njih otpada lišće. Nakon sekundarnih infekcija u toku vegetacije se na obolelim listovima pojavljuje pepeljasta micelijska prevlaka, sastavljena iz micelije i reproduktivnih organa patogena, koja značajno umanjuje intenzitet fotosinteze. Takođe, simptomi se mogu ispoljiti i na plodovima u vidu rđaste mrežice koja je utisnuta u pokožicu ploda. Suzbijanje pepelnice se može postići integrisanom primenom agrotehničkih, pomotehničkih i hemijskih mera suzbijanja uz redovno mehaničko uklanjanje obolelih mladara i letorasta. Za ovu svrhu mogu se koristiti fungicidi na bazi sumpora, kresoksim-metila, trifloksistrobina, flusilazola, miklobutanila,

penkonazola i triflumizola, uz napomenu da se fungicidi iz grupe inhibitora ergosterola mogu maksimalno koristiti četiri puta u toku vegetacije, a fungicidi iz grupe strobilurina tri puta (Kurtović et al., 2008).

Bakteriozna plamenjača (*Erwinia amylovora*) može da dovede do potpunog uništenja voćnjaka. Voćke najlakše zarazi podležu u periodu cvetanja, te se simptomi prvo ispoljavaju na cvetovima. Mogu biti zaraženi pojedinačni cvetovi ili cela cvast, koji u početku imaju vodenast izgled, a potom se povijaju i suše dobijajući mrku boju (Khan et al., 2012). Sa cvetova se širi na plodove i mladare sa listovima. Zaraženi mladari u početku venu i vrh im se povija dobijajući karakteristični izgled „pastirskog štapa”. Na mladarima površinska tkiva u početku dobijaju tamnozelenu boju, a zatim postaju mrki i suvi, dobijajući izgled plamenjače. Oboleli listovi na mladarima i granama počinju da venu i suše se, ostajući pričvršćeni i dalje na mladarima. Na kraju na granama ostaju osušeni, smežurani plodovi. Ukoliko se zaraze plodova ostvare u kasnijem periodu, obično zbog prisustva rana, na plodovima se obrazuju mrke pege, a u uslovima povećane vlažnosti se na njima obrazuju kapi bakterijskog eksudata. Integralno suzbijanje *E. amylovora* obuhvata sledeće mere: 1) administrativne (biljni karantin), 2) agrotehničke mere (gajenje manje osetljivih sorti; upotrebu zdravog sadnog materijala; podizanje voćnih zasada na ocednom zemljištu boljeg mehaničkog sastava, pH vrednosti 5,5–6,5; optimalno đubrenje, izbegavanje suvišnog azota; zalivanje voćaka natapanjem ili brazdama), 3) mehaničke mere (zaražena stabla više od 30% iskrčiti; kod manje zaraženih stabala izvršiti odsecanje obolelih delova 30–50 cm ispod simptoma na malim tankim grančicama, i 50–100 cm ispod simptoma na debljim granama; uklanjati rak-rane; odsečene obolele biljne delove sakupiti i spaliti) i 4) hemijske mere – u periodu mirovanja voćaka koristiti preparate na bazi bakra (1–2 prskanja), u toku faze cvetanja (prvo kod 5% otvorenih cvetova, drugo kod 50% procvetalih cvetova i treće u fazi punog cvetanja) koristiti preparat na bazi oksolinske kiseline i preparate na bazi fosetil-aluminijuma, a posle grada i drugih olujnih nepogoda obavezno je prskanje voćaka najkasnije 24 sata posle nanošenja povreda, pri čemu se preporučuju preparati na bazi bakra (Kurtović et al., 2008).

*Monilinia fructigena* uzrokuje smeđu trulež plodova u voćnjaku i u skladištu. Prezimi u obliku micelija u zaraženim plodovima, tzv. mumijama (Ivanović i Ivanović, 2005). Na jačinu zaraze utiču vremenski uslovi i drugi činioci koji oštećuju plod. Smatralo se da je ova vrsta parazit rana i oštećenja. Međutim do infekcije može doći i kroz neoštećeno tkivo, ali u takvom slučaju deluje veći broj spora uz povećanu relativnu vlagu ili prisutnost kapljica vode. Samo mali broj spora uspeva izazvati infekciju pa je broj infekcija uvek manji kod neoštećenih plodova nego kod plodova koji su oštećeni. Do zaraze može doći u proizvodnom zasadu, kao i u hladnjači, od zaraženih plodova, naročito pri višim temperaturama. Na kožici ploda razvije se smeđa pega ispod koje je tkivo smeđe. Pega se širi

zahvatajući veći deo ili čitav plod. Na plodu nastaju koncentrično poređani žuto-sivi jastučići. Napadnuti plodovi koji ostaju na stablu ili otpadaju i prezimljuju na zemlji glavni su uzrok zaraze. Suzbijanjem drugih patogena fungicidima deluje se i na ovu trulež. Zaštita se vrši pre svega suzbijanjem štetočina koje ozleđuju plodove, a zatim tretmanom sa iprodionom i trifloksistrobinom (Leeuwen et al., 2000).

Olovna bolest (*Chondrostereum purpureum*) se redovno javlja na našim prostorima, gde nanosi ekonomske štete pri uzgoju jabuke, kruške, ali i šljive, breskve, kajsijske, višnje, trešnje, vinove loze i oraha. Tipični simptom ove bolesti je „olovni sjaj” ili „srebrolikost” obolelih listova koji nastaje usled dejstva toksina gljive. Jako zahvaćeni listovi dobijaju olovnosivu boju, uvijaju se ivicama prema gore i mogu postati nekrotični. Odmah nakon rezidbe ili nakon grada, preporučuje se preventivno tretiranje fungicidima radi dezinfekcije rana, kako bi se sprečile infekcije, dok bi veće rane trebalo premazati fungicidnim premazom za rane. Oreživanje debljih grana ne bi trebalo vršiti suviše blizu osnove, kako bi se omogućilo lakše zarastanje rana. U novije vreme u suzbijanju ovog patogena ostvareni su ohrabrujući rezultati korišćenjem bioloških mera borbe, koje su uglavnom bazirane na korišćenju antagonističkih sojeva *Trichoderma viride*, kao i pojedinih vrsta iz rodova *Truncatella* i *Gliocladium* (Kurtović et al., 2008).

### Zaštita od štetočina

Kruškina buva (*Cacopsylla pyri*) predstavlja ekonomski najznačajniju štetočinu kruške. Zajedno sa *E.amylovora* u prošlosti je osnovni uzrok krčenja kruške. Štete mogu biti direktne i indirektno. Larve svojom ishranom nanose direktne štete, time što smanjuju asimilacionu površinu lista, luče mednu rosu na kojoj se razvijaju gljive čađavice, i time plodovi gube tržišnu vrednost. Kruškina buva je vektor fitoplazme (engl. *pear decline*) koja prouzrokuje sušenje kruške. Veoma je teška za suzbijanje iz više razloga – ima veći broj generacija, koje mogu da se preklapaju, larve luče mednu rosu koja predstavlja prepreku za delovanje insekticida. Primenom neselektivnih insekticida za suzbijanje *C.pomonella* mogu se suzbiti predatori *C.pyri*. *C.pyri* veoma lako razvija rezistentnost na insekticide. Primenom agrotehničkih i pomotehničkih mera treba sprečiti preveliku bujnost kruške (optimalno đubrenje azotom i izbegavanje oštre rezidbe). U prebujnim zasadima kruškina buva se jako teško kontroliše. Ima brojne prirodne neprijatelje koji mogu kontrolisati njenu brojnost: *Anthocoridae*, *Chrisopidae*, *Coccinellidae* i *Miridae*. Do najjačeg napada kruškine buve dolazi kada se primenom radikalnih insekticida suzbiju navedeni predatori. Iz ovog razloga veoma je važno da se u integralnoj zaštiti kruške koriste selektivni insekticidi kako bi se očuvali predatori. Pored navedenih agrotehničkih, pomotehničkih i bioloških mera, suzbijanje kruškine buve obavlja se i hemijskim merama. Zimskim tretiranjem krušaka



mineralnim uljima sprečava se odlaganje jaja kruškine buve na nabore dvogodišnjih grančica, a uljima se dodaje hlorspirifos zbog suzbijanja imaga (tretiranje obaviti na početku odlaganja jaja). U fenofazi mišije uši/zeleni buketići treba koristiti juvenoide (piriprosifen, fenoksikarb) i to na početku odlaganja jaja na lišće (ovicidni efekat). U fenofazi belog balona dolazi do piljenja larvi i pojave L1 razvojnog stadijuma, te je najbolje koristiti neonikotinoide (acetamiprid, tiametoksam, tiaklopid) jer oni deluju samo na mlađe razvojne stadijume. U fenofazi precvetavanja dolazi do pojave larvi L3-L4 i lučenja medne rose. U ovoj fazi koristi se abamektin u kombinaciji sa mineralnim uljem. Sledeće tretiranje obaviti sa spirotetramatom kada se na vrhovima letorasta utvrdi prisustvo žutih jaja. Kasnije, tokom leta po pojavi larvi i medne rose koristiti abamektin 1–2 puta, jer on od postojećih insekticida jedini deluje na starije larve. Osnovna strategija suzbijanja kruškine buve je upotreba selektivnih insekticida i insekticida različitog mehanizma delovanja – zbog razvoja rezistentnosti (Pasqualini et al., 2002). Velika kruškina buva (*Cacopsylla pyrisuga*) čini sličnu štetu kao obična kruškina buva. Opseg štete je daleko manji jer ima samo jednu generaciju godišnje. Štetna je pre svega u mladim zasadima gde deformiše i sprečava rast izbojaka i time rodnog drveta. Izlučivanje medne rose nije tako obilno kao kod kruškine buve. Prag štetnosti u mladom nasadu je više od 15% napadnutih izbojaka. Hemijske mere su identične merama koje se koriste kod kruškine buve (Pasqualini et al., 2002).

Erifidne grinje (familija *Eryiophidae*) kruške retko pričinjavaju štete. Pored šteta na lišću i na plodovima mogu izazvati i mrežavost. Deutogene ženke *Calepitrimerus pyri* prezimljavaju ispod ljušpica pupoljaka. U proleće ishrana grinje izaziva atrofiju ćelija i razvoj plikova. Grinja prodire u lisno tkivo kroz stomin aparat, uslovljavajući abnormalan rast tkiva mezofila, praćen povećanjem depresije i lokalnim oticanjem liske. Oštećenje se obično primećuje kao niz ružičastih mrlja duž glavnog nerva. Plikasta gala koja se razvije je prvo zelene boje, zatim postaje crvena i na kraju tamno braon ili crna. Sa naličja lista plikovi su plutasti i uzdignuti. Listovi se kod jakih zaraza deformišu, uvijaju se u vidu cigara i rano opadaju. *Eryiophies pyri* je štetočina isključivo kruške koju napada rano u proleće. Sisanjem sokova na lišću izaziva karakteristične sitne, ali vrlo brojne plikove vidljive sa obe strane lista. Plikovi su u početku svetlozelene, katkad ružičaste boje, a zatim posmeđe i pocrne. Najviše ih ima uz glavni lisni nerv. Pri jakom napadu list pocrni, deformiše se i otpadne. Može biti oštećena i kožica plodova. Štetočina ima 2–3 generacije tokom vegetacije. Tretmanom sa abamektinom u precvetavanju za suzbijanje kruškine buve suzbijaju se ove grinje (Daniel et al., 2007).

Crveni voćni pauk *Panonychus ulmi* (familija *Tetranychidae*) štete pravi tako što siše na listovima, što uzrokuje da listovi poprime bakrenastosmeđu boju. Ima 4–7 generacija. Prezimi u obliku crvenih jaja veličine 0,1 mm na izbojcima. Najviše jaja ženka odloži u blizini pupoljaka na dvogodišnjem drvetu. Pojava crvenog

voćnog pauka na kruškama nije česta. Osnovno načelo njegovog suzbijanja u integralnoj proizvodnji je održavanje ravnoteže između pauka i njegovih prirodnih neprijatelja. Korisne grinje lako se unose, ali mora se paziti da se ne unište insekticidima širokog spektra (Nauen et al., 2001). Prirodna ravnoteža je uspostavljena, ako je prisutna jedna predatorska grinja na 10 do 20 jedinki crvenog voćnog pauka. Dobro je sprečiti razvoj prve generacije preparatima na bazi aktivnih materija: klorfentezin, fenazakvin, abamektin, spirodiklofen, etoksazol, pri čemu se svaka od ovih aktivnih materija može upotrebiti samo jednom u toku vegetacionog perioda.

Vaši *Aphididae* (kruškina pepeljasta vaš – *Dysaphis piri*, smeđa kruškina vaš – *Melanaphis pyraria*, jabukina zelena vaš – *Aphis pomi*, *Anuraphis farfare*) štete prave sisanjem na izbojcima, grančicama, cvetnim rozetama i plodovima, uzrokujući zastoj u rastu, izobličene izbojake i plodova. Izlučivanjem medne rose dodatno uprljaju plodove (Haley i Hogue, 1990). Prezime u obliku jaja odloženih na izbojcima. Najštetnija je jabukina pepeljasta vaš, koja svojim izlučevinama uzrokuje deformacije plodova, koji se ne razvijaju i ne dozrevaju. Vaši pokušavamo suzbiti u dva roka. Kritični broj je 25 jaja na dužni metar. Pre cvetanja i neposredno nakon cvetanja prati se brojnost populacije i s obzirom na prag štetnosti odlučuje se za suzbijanje. Neposredno tretiranje sprovodi se najviše dva puta godišnje, inače se regulacija populacije ostavlja prirodnim neprijateljima (*Ichneumonidae*, bubamare, mrežokrilci, predatorske stenice, i dr.). Prag štetnosti izražava se u procentu napadnutih izbojaka ili broju kolonija na sto izbojaka. Posle cvetanja za zelenu jabukinu vaš iznosi 8–10 kolonija na 100 izbojaka, za pepeljastu vaš 1–2 kolonije, a za *Anuraphis farfare* više od 5 napadnutih listova na 100 pregledanih. Prednost pri suzbijanju daje se specifičnim aficidima koji nemaju negativno delovanje na prirodne neprijatelje, kao što su: tiametoksam, hlorspirifosmetil, tiakloprid, imidakloprid, pirimikarb, hlorspirifos, pri čemu se svaka od datih aktivnih materija sme upotrebiti maksimalno dva puta u toku vegetacionog perioda.

Jabukin smotavac (*Cydia pomonella*) pored jabuke napada i krušku. Jabukin smotavac je štetočina koja se pojavljuje u voćnjacima redovno u velikim populacijama i zahteva višekratna tretiranja insekticidima (Tamaš et al., 2014). Ima dve generacije godišnje. Prezimljava kao gusenica pod korom jabuke i na drugim skrovitim mestima. Krajem maja pojavljuju se leptiri. Posle parenja ženke polažu jaja na lišće, grančice i mlade plodove. Desetak dana kasnije iz jaja se ispile gusenice. Posle kraćeg vremena ubušuju se u plodove, koji su tada veličine lešnika (Hem i Dom, 2004). Od polovine jula do polovine avgusta javljaju se leptiri prve generacije. Nakon parenja, ženke polažu jaja na plodove, a posle 10–12 dana ispile se gusenice druge generacije i ubušuju se u već razvijene plodove. Cilj pri suzbijanju je upotreba insekticida najviše četiri puta tokom vegetacije. Pri svakom suzbijanju potrebno je upotrebiti insekticid iz druge hemijske grupe. Suzbijanje se vrši preparatima na bazi aktivnih materija kao što su: tiakloprid, lufenuron,

tebufenozid, hlorspirifos-metil, teflubenzuron, fenoksikarb, hlorspirifos-etil i metoksifenozid. Svaka od ovih aktivnih materija sme se primeniti maksimalno dva puta u toku vegetacije (Miletić et al., 2013).

### Zaključak

Zahtevi potrošača za proizvodima visokog kvaliteta rastu kao i za zdravstveno bezbednim proizvodima. Sistem kontrole bezbednosti hrane u EU i našoj zemlji podložan je brzim izmenama i strožim propisima. Načela GAP-a (dobra poljoprivredna praksa) su primenljiva u integralnoj proizvodnji. Integralna proizvodnja je kompromis sa prirodom, sadrži sve elemente konvencionalnih sistema biljne proizvodnje, ali hemijske mere se preporučuju, kada su iscrpljene druge mere u borbi protiv štetnih organizama. Krajnji cilj integralne proizvodnje jeste zdravstveno bezbedan proizvod sa aspekta primene pesticida, hraniva i drugih sintetičkih hemijskih materijala. Pre svega se brine o zaštiti životne sredine, te se koriste pesticidi koji su toksikološki i ekotoksikološki bezbedni. Integralna zaštita bilja je sastavni deo integralne proizvodnje. Kontrolisana upotreba pesticida doprinosi da su proizvodi dobijeni po konceptu integralne proizvodnje ekološki i ekonomski prihvatljivi.

### Literatura

- Cross, J.V. (2002): Guide lines for integrated production of pome fruits. International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants, IOBC/WPRS Bulletin, 25(8):1-8.
- Daniel, C., Linder, C., Wyss, E. (2007): Autumn acaricide applications as a new strategy to control the pear leaf blister mite *Eriophyes pyri*, Crop Protection, 26(10):1532-1537.
- Đević, M., Miodragović, R., Veličković, M., (1998): Optimalni parametri aplikacije pesticida savremenim tehnološkim rešenjima u visokointenzivnom voćarstvu. IV Jugoslovenski kongres o zaštiti bilja. Vrnjačka Banja, 73.
- Haley, S., Hogue, E. (1990): Ground cover influence on apple aphid, *Aphis pomi* DeGeer (Homoptera: *Aphididae*), and its predators in a young apple orchard, Crop Protection, 9(3):225-230.
- Hem, A., Dom, S. (2004): A female-specific attractant for the codling moth, *Cydia pomonella*, from apple fruit volatiles, Naturwissenschaften, 91(2):77-80.
- Indić, D., Gvozdenac, S., Vuković, S., Grahovac, M., Pejić-Tukuljac, B., Tanasković, S., Stevanović, V. (2011): Uslovi za uspostavljanje strategije u primeni fungicida u suzbijanju *Venturia inaequalis* (Cooke, Winter). Biljni lekar, 4:289-299.
- Ivanović, M., Ivanović, D. (2005): Bolesti voćaka i vinove loze. Poljoprivredni fakultet. Beograd.
- Janet, M., Maricia, K. (1999): Integrated Pest Management in North Dakota. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/pp863w.htm>. 1999.
- Keserović, Z., Magazin, N., Injac, M., Fabrizio, T., Milić, B., Dorić, M., Petrović, J. (2013): Integralna proizvodnja jabuke. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad.
- Keserović, Z., Magazin, N. (2014): Voćarstvo Srbije-stanje i perspektive. Zbornik radova Završne konferencije Primene podataka Popisa poljoprivrede 2012. u analizi stanja poljoprivrede i u planiranju agrarne politike u Republici Srbiji, Subotica, pp. 192-195.

- Khan, M.A., Zhao, Y.F., Korban, S.S. (2012): Molecular Mechanisms of Pathogenesis and Resistance to the Bacterial Pathogen *Erwinia amylovora*, Causal Agent of Fire Blight Disease in Rosaceae. *Plant Molecular Biology Reporter*, 30(2):247-260.
- Kurtović, M., Karić, N., Trkulja, V., Maličević, A., Gaši, F. (2008): Integralna proizvodnja jabučastog voća. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo, pp. 76-78.
- Leeuwen, G.C.M., Stein, A., Holb, I., Jeger, M.J. (2000): Yield Loss in Apple Caused by *Monilinia fructigena* (Aderh. & Ruhl.) Honey, and Spatio-temporal Dynamics of Disease Development, *European Journal of Plant Pathology*, 106(6):519-528.
- Miletić, N., Tamaš, N., Sretenović, M., Golijan, J. (2013): Efikasnost emamektin-benzoata, ciantraniliprola i tiakloprida u suzbijanju jabukovog smotavca (*Cydia pomonella*) u zasadu jabuke. *Zbornik rezimea XII Savetovanja o zaštiti bilja, Zlatibor*, pp. 184-185.
- Nauen, R., Stumpf, N., Elbert, A., Zebitz, C., Kraus, W. (2001): Acaricide toxicity and resistance in larvae of different strains of *Tetranychus urticae* and *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae), *Pest Management Science*, 57(3):253-261.
- Pasqualini, E., Civolani, S., Corelli, G. (2002): Particle Film Technology: approach for a biorational control of *Cacopsylla pyri* (*Rhynchotha*, *Psyllidae*) in Northern Italy, *Bulletin of Insectology* 55(1/2):39-42.
- Radivojević, D., Milivojević, J., Oparnica, Č., Zabrkić, G., Veličković, M. (2011): The influence of chemical thinning apple tree on yield and fruit quality. *Secund. Balk. Symp. On Fruit Growing (5-7-09-2011)*. Book of Abstracts, Pitest-Romania, 40.
- Tamaš, N., Miletić, N., Sretenović, M., Golijan, J. (2014): Efikasnost avermektina, diamida i neonikotinoida u suzbijanju jabukovog smotavca (*Cydia pomonella* L.) na jabuci. *Biljni lekar*, 42(1):58-63.
- Tian, S. (2007): Management of postharvest diseases in stone and pome fruit crops. In: *General Concepts in Integrated Pest and Disease Management* (Ciancio A. and Mukerji K., eds.), Springer, pp. 131-147.
- Veličković, M. (1993): Effect on the fertility on some mayor apple cultivars governed by dense planting and irregular palmette. *REVIEW of res. Work at the Fac. of Agric.*, 38(1):99-103.
- Veličković, M. (1994): Uticaj oblika krune i navodnjavanja na kvalitet plodova i dužinu skladištenja važnijih sorti jabuke. *Jug.voć.*, 26(99/100):55-58.
- Veličković, M., Đević, M. (1994): Neki fizički aspekti efikasne aplikacije pesticida na važnije vrste voćaka. *Ekonom.polj.*, 41(7/9):49-57.
- Veličković, M., Jovanović, M., Delibašić, G. (1995): Savremeni sistemi navodnjavanja i zaštite visokointenzivnih voćaka. *Poljotehnika*. 5-6(III):71-74.
- Veličković, M., Đević, M., Miodragović, R. (1998): Važniji aspekti integralne proizvodnje i zaštite visokointenzivnih voćnjaka u funkciji različitih uzgojnih oblika. *Zbornik rezimea IV Jugoslovenskog Kongresa o zaštiti bilja*.
- Veličković, M. (1998): Jabučaste vrste voćaka kao izvor biološki vrednije hrane i lekovitih biljnih sirovina, *Ecologica*, 2(18):35-39.
- Veličković, M. (2006a): Održiv razvoj voćarstva u funkciji zaštite životne sredine. *Zbornik radova Konferencije Životna sredina ka Evropi*, Beograd, pp 57-63.
- Veličković, M. (2006b): Voćarstvo. Poljoprivredni fakultet. Beograd.
- Veličković, M., Oparnica, Č., Radivojević, D. (2006): Uticaj intenziteta letnje rezidbe i sistema gajenja na rodnost sorti Ajdared i Gloster. *Voćarstvo SCG*, 40(153):39-47.

Primljeno: 14. septembra 2015.

Odobreno: 23. novembra 2015.

## CONCEPT OF INTEGRAL PROTECTION OF APPLE AND PEAR

**Milovan M. Veličković\*** and **Jelena M. Golijan**University of Belgrade, Faculty of Agriculture,  
Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, Serbia

## A b s t r a c t

This paper implies current and economically significant diseases and pests of an apple and pear, i.e. problems of integral protection of these species of fruits in our country. Measures for their prevention are recommended regarding an adequate period. Special consideration is given to the diseases such as *Venturia pyrina*, *Venturia inaequalis*, *Monilinia fructigena*, *Podosphaera leucotricha* and *Chondrostereum purpureum*, as well as to pests such as *Cydia pomonella*, *Cacopsylla pyri*, *Cacopsylla pyrisuga*, *Eryiophidae*, *Panonychus ulmi* and *Aphididae*. The demand and importance of mass implementation of the concept of integral production in terms of obtaining biologically more valuable and ecologically safer fruits, i.e. preservation of the environment and health have been implied.

**Key words:** integral production, diseases, pests, apple, pear, pesticides, fruit protection.

Received: September 14, 2015

Accepted: November 23, 2015

---

\*Corresponding author: e-mail: mvelicko@agrif.bg.ac.rs