

## Izazovi u savremenoj zaštiti voćaka i vinove loze

Novica Miletić\*, Nenad Tamaš, Marko Sretenović

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

\*E-mail: [novitic@agrif.bg.ac.rs](mailto:novitic@agrif.bg.ac.rs)

Primljeno: 19. novembra 2024. godine; prihvaćeno: 22. novembra 2024. godine

**Rezime.** Sveukupno posmatrano, biljna proizvodnja predstavlja globalni izazov u aktivnosti čovečanstva. Naime, neophodno je obezbediti dovoljnu količinu hrane za ishranu ljudi i domaćih životinja. Poljoprivredni proizvođači se na ovom putu susreću sa mnogobrojnim otežavajućim faktorima koji ograničavaju njenu proizvodnju. Ovi faktori mogu biti administrativne i ekonomske prirode, a koji se uglavnom odnose na zabranu većeg broja pesticida. Sa druge strane, globalne promene klimatskih uslova utiču na to da proizvodnja voća i grožđa, ali i ostalih biljnih kultura, postaje sve veći izazov. Klimatske promene veoma značajno utiču na promene u tehnologiji kako gajenja, tako i zaštite voćaka i vinove loze. Pored navedenih, važan limitirajući faktor je kontinuirano prisustvo prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina. U zavisnosti od biljne vrste i uslova za razvoj štetnih bioloških agenasa, štete mogu biti značajnije u voćarskoj u odnosu na ratarsku proizvodnju, s obzirom da se radi o višegodišnjim kulturama.

**Ključne reči:** zaštita voćaka i vinove loze, otežavajući faktori, mere suzbijanja

### Uvod

U osnovi postoji više sistema zaštite bilja od prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina i to: integralna zaštita bilja, konvencionalna zaštita bilja, zaštita u organskoj biljnoj proizvodnji i dr. U praksi, često je mala razlika između integralne i konvencionalne zaštite bilja. Uvođenjem novih sorti jabuke (Gala, Fuji, Pink Lady i dr.), koje su osetljivije na određene prouzrokovace biljnih bolesti kao što su *Venturia inaequalis* i *Erwinia amylovora* u odnosu na nešto starije sorte (Golden Delicious, Granny Smith), narušen je prvi princip integralne zaštite, a to je sadnja otpornih sorti. Slično je i u proizvodnji koštičavih voćnih vrsta gde su uglavnom zastupljene sorte koje

su osetljive na prouzrokovace biljnih bolesti i štetočine. Takođe, pojavom *Halyomorpha halys*, braon mramoraste stenice, ukazuje se potreba za njenim intenzivnijim (redovnim) suzbijanjem pri čemu su se kao najefikasniji pokazali insekticidi iz grupe piretroida. Međutim, oni su neselektivni za prirodne neprijatelje, čime se remeti biološka ravnoteža, a takođe smanjuje mogućnost biološke kontrole što je jedan od osnovnih principa integralne zaštite bilja.

S obzirom na postojeće probleme u implementaciji integralne zaštite, možda je najprihvatljiviji sistem zaštite voćaka i vinove loze proizvodnja po principima dobre poljoprivredne prakse. Dobra poljoprivredna praksa podrazumeva pravilnu primenu pesticida čime se smanjuju štete od prouzrokovaca biljnih bolesti i

štetočina s jedne strane, a sa druge strane obezbeđuju zdravstveno bezbedni plodovi. Drugim rečima, neophodno je obezbediti plodove bez simptoma biljnih bolesti i oštećenja od insekata uz minimalne, odnosno dozvoljene ostatke pesticida. Ovaj sistem takođe podrazumeva i primenu bioloških mera u suzbijanju prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina gde za to postoje adekvatna rešenja.

Za uspešnu zaštitu bilja neophodno je pravilano odgovoriti na tri pitanja i to: a) kada izvršiti tretiranje pesticidima (odrediti optimalno vreme primene pesticida); b) kojim pesticidima izvršiti tretiranje (adekvatan izbor preparata) i c) kako obezbediti dobar kvalitet tretiranja (pravilan izbor mehanizacije, odnosno uređaja za primenu pesticida koji će obezbediti dobru pokrovnost biljaka).

Optimalno vreme tretiranja određuje se na osnovu praćenja pojave prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina. Ovo podrazumeva prognoziranje njihove pojave i donošenje odluke o momentu tretiranja. Ukoliko se zakasni sa tretiranjima može doći do šteta u proizvodnji. Pored toga, ukoliko dođe do intenzivnije pojave bilo prouzrokovaca biljnih bolesti ili štetočina, često se poseže za većim brojem tretiranja što može dovesti do povećanja ostataka pesticida u plodovima. Dakle, primenom pesticida u optimalnom vremenskom roku smanjuju se štete i obezbeđuju zdravstveno ispravni plodovi.

Kada se odredi optimalno vreme primene pesticida neophodno je odabrati jedinjenje koje će efikasno suzbiti štetni organizam koji ugrožava proizvodnju i koje mora biti registrovano za tu namenu, odnosno za suzbijanje datog biološkog agensa. Kada se govori o efikasnosti jedinjenja u suzbijanju prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina veliki problem predstavlja pojava rezistentnosti (Stević *et al.*, 2015; Ju *et al.*, 2021; Zito *et al.*, 2024). Naime, veliki broj prouzrokovaca biljnih bolesti i štetočina su u stanju da razviju rezistentnost na fungicide, insekticide, odnosno akaricide. Zbog toga, razvoj rezistentnosti je jedan od glavnih ograničavajućih faktora dalje primene pesticida jer na taj način proizvođači ostaju bez značajnog broja jedinjenja koja im jednostavno nisu više na raspolaganju. Razvoj rezistentnosti predstavlja veliki izazov u proizvodnji voćaka i vinove loze. Tako na primer, za suzbijanje *Venturia inaequalis* ili *Erysiphe necator* ključno je sprečavanje primarnih infekcija. Ukoliko se primenjuju fungicidi na koje su navedeni patogeni

razvili rezistentnost, propustiće se sprečavanje primarnih zaraza čime će se značajno otežati njihovo suzbijanje dalje tokom vegetacije. Naučna istraživanja o problematici razvoja rezistentnosti štetnih bioloških agenasa često se rade kada je u polju već primećena slaba efikasnost pesticida. Pored toga, i proizvođači pesticida veoma često nerado govore o ovom problemu. Iz napred navedenog može se zaključiti da su za učesnike u biljnoj proizvodnji veoma oskudne pravovremene informacije o rezistentnosti na pesticide.

U poslednjih desetak godina, spisak pesticida dostupnih za primenu se drastično smanjio. Osim razvoja rezistentnosti zbog koje se automatski isključuju pojedina jedinjenja, neke aktivne supstance se zabranjuju iz toksikoloških i ekotoksikoloških razloga. Dalje, zbog sve strožijih propisa za registraciju pesticidnih preparata, novi molekuli se sve manje uvode u primenu.

Na nivou zakonske regulative Evropske unije dostupan je pregled kako dozvoljenih tako i zabranjenih jedinjenja. Na spisku zabranjenih nalaze se sledeća jedinjenja: hlorpirifos-etil, hlorpirifos-metil, fosmet, diflubenzuron, fenoksikarb, imidaklopid, tiametoksam, zeta-cipermetrin, alfa-cipermetrin, indoksakarb, akrinatriin, etoksazol, bifenzazat, spirodiklofen, formetanat-hidrohlorid, mankozeb, ciprokonazol, miklobutanil, flutriafol, famoksadon, profloraz, tiofanat-metil i fenbukonazol (Anonymous, 2024). U slučaju primene ovih pesticida poljoprivredni proizvodi neće biti zdravstveno bezbedni za potrošače. Na osnovu ovoga zaključuje se da moramo koristiti jedinjenja koja su dozvoljena u EU s obzirom da je naša zakonska regulativa usklađena sa ovim pravilima.

Kvalitet tretiranja takođe predstavlja važan element od koga zavisi uspešnost zaštite višegodišnjih zasada. Izborom adekvatne mehanizacije obezbeđuje se dobar kvalitet tretiranja, odnosno optimalna pokrovnost biljaka. S tim u vezi, svake godine neophodno je vršiti redovne servise mehanizacije kao i kalibraciju uređaja za primenu pesticida. U slučaju nekvalitetnog tretiranja, neće svi delovi biljaka biti pokriveni depozitom pesticida, što može dovesti do intenzivnijeg razvoja biljnih bolesti i štetočina, a samim tim i gubitaka u prinosu i kvalitetu plodova. Pored toga, ukoliko dođe do pojave simptoma biljnih bolesti, obično je neophodno sprovođenje dodatnih tretiranja što u sistemu zaštite može biti definisano kao prekomerna primena pesticida.

## Specifičnosti u zaštiti voćaka i vinove loze od ekonomski najznačajnijih prouzrokovača biljnih bolesti i štetočina

### Zaštita jabuke

*Venturia inaequalis* prouzrokovač čađave pegavosti lista i krastavosti plodova jabuke predstavlja ekonomski najznačajnije oboljenje ove kulture. Ovo oboljenje se javlja u svim rejonima gajenja jabuke. Većina sorti koje se gaje u Srbiji su veoma osetljive na ovo oboljenje, tako da pri povoljnim vremenskim uslovima za ostvarenje infekcije (kišovito proleće), štete mogu biti stoprocentne (Miletić & Tamaš, 2009; Miletić, 2019).

*V. inaequalis* je jedno od gljivičnih oboljenja koje je veoma kompleksno sa stanovišta zaštite jabuke. Osnovni princip u borbi protiv *V. inaequalis* je uspešno suzbijanje primarnih infekcija (Gadoury & MacHardy, 1982). Najosetljiviji period za njihovo ostvarivanje je od kretanja vegetacije do fenofaze cvetanja. U ovom periodu neophodno je da se pre ostvarivanja uslova za primarnu zarazu uradi tretiranje, i to najoptimalnije dan do najviše dva dana pre prognoziranog kišnog perioda. Od fungicida u ovom periodu najbolje je primeniti neki od *SDHI* fungicida (fluksapiroksad, fluopiram, pentiopirad) u kombinaciji sa kaptanom. U periodu cvetanja može se koristiti ditianon (sa kalijum-fosfitom) zajedno sa *SDHI* fungicidima ili mefentriflukonazolom (Revysol™). U fenofazi precvetavanja treba koristiti metiram-metil u kombinaciji sa mefentriflukonazolom (Revysol™). Tokom precvetavanja kao i za prvo tretiranje posle precvetavanja treba izbegavati primenu *SDHI* fungicida. Kasnije, u intervalima od 10 do 15 dana može se koristiti kaptan, ditianon ili dodin (Tim priređivača, 2022; Miletić, 2019).

Program zaštite jabuke od *V. inaequalis* uglavnom obuhvata i suzbijanje *Podosphaera leucotricha*, prouzrokovača pepelnice jabuke (Miletić & Tamaš, 2009). Pored primene fungicida, kod osetljivih sorti, kao što je npr. sorta Idared, neophodno je mehanički ukloniti bele mladare. Ovu meru potrebno je izvesti do početka cvetanja jabuke (Miletić, 1999). Ukoliko se ovo odradi kasnije, efekat će biti mnogo manji pošto je gljiva već ostvarila veći broj sekundarnih infekcija. Pored navedenih fungicida koji se koriste za suzbijanje *V. inaequalis*, u zaštiti jabuke od pepelnice mogu se primenjivati sumpor i meptil-dinokap.

Za suzbijanje bolesti u skladištu (*Colletotrichum* spp., *Monilinia* spp., *Botrytis* spp. i dr.) treba izvesti dva tretiranja tokom letnjeg perioda (Anonymous, 2008). Fungicidi koji se mogu koristiti su: boskalid, piralokstrobin, trifloksistrobin ili fludioksonil.

*Cydia pomonella*, jabukov smotavac, štetočina koja izaziva crvljivost plodova, predstavlja ekonomski najznačajniju štetočinu jabuke. Usled globalnih klimatskih promena, odnosno povećanja temperature vazduha, postaje sve veći problem pošto u ovakvim uslovima razvija tri kompletne generacije za razliku od ranijeg perioda kada je razvijala dve generacije (Graora, 2022). Na području Kalifornije (SAD) može razviti i četiri generacije godišnje.

Osnovna strategija u borbi protiv *C. pomonella* je efikasno suzbijanje prve generacije. Ukoliko se ovo suzbijanje ne uradi adekvatno, naredne generacije je veoma teško suzbiti. Suzbijanje svake generacije treba uraditi pre ubušivanja gusenica u plodove. Zbog razvučenosti leta leptira, neophodno je obaviti tri tretiranja za suzbijanje prve generacije u intervalima koji se kreću 10–14 dana. Suzbijanje narednih generacija obavlja se u intervalima od petnaestak dana (Miletić & Tamaš, 2009). Insekticidi koji se mogu koristiti za ove namene su: hlorantraniliprol, cijantraniliprol, spinetoram, acetamiprid, piretroidi i emamektin benzoat (Miletić *et al.*, 2011; Miletić *et al.*, 2021a; Tim priređivača, 2022). Ovi insekticidi se koriste i za suzbijanje smotavaca šljive i breskve.

Pored *C. pomonella* u poslednje vreme sve veći problem u proizvodnji jabuke predstavlja i *Eriosoma lanigerum*, krvava vaš. Osnovni razlog jače pojave krvave vaši je ukidanje organofosfornih insekticida (Miletić *et al.*, 2021b). Insekticidi koji trenutno ispoljavaju najbolju efikasnost u njenom suzbijanju su flupiradifuron i spirotetramat. U programu zaštite jabuke od krvave vaši, u periodu pre cvetanja, odnosno u fenofazi zelenih buketića treba uraditi prskanje debla i korenovog vrata insekticidom. U fenofazi roze pupoljka potrebno je izvesti tretiranje flupiradifuronom, a kasnije kada su formirani plodovi, obično polovinom maja, treba izvršiti tretiranje preparatom na bazi spirotetramata.

### Zaštita kruške

Osnovni izazov u zaštiti kruške je štetočina *Caopsylla pyri*, obična kruškina buva. U intenzivno negovanim

zasadima javlja se redovno i predstavlja limitirajući faktor u proizvodnji kruške (Civolani *et al.*, 2023).

Suzbijanje kruškine buve je veoma kompleksno i zahteva adekvatnu primenu kako agrotehničkih, tako i hemijskih mera zaštite. Agrotehničke mere podrazumevaju dobro izbalansiranu prihranu zasada uz optimalne količine azotnih đubriva, što će uz pravilnu rezidbu uticati na smanjenje bujnost biljaka. U slučajevima kada ove agrotehničke mere nisu pravilno izvedene, biljke će biti previše bujne što kruškinoj buvi omogućava da se intenzivno razvija, a u takvim uslovima veoma teško ju je suzbiti (Civolani, 2012; Tamaš *et al.*, 2008).

Kada je reč o hemijskim merama zaštite kruške od kruškine buve osnovna strategija je suzbijanje prezimljujuće forme, odnosno zimskog imaga i sprečavanje polaganja zimskih jaja. Drugim rečima, cilj je da se u vegetaciju uđe sa što manjom populacijom imaga i položenih jaja (Miletić, 2019). Tokom zime, po aktiviranju imaga, a pre polaganja jaja potrebno je izvesti jedno do dva tretiranja mineralnim uljem ili kaolinom. U periodu pre cvetanja kruške preporučuje se tretman acetamipridom. U fenofazi precvetavanja može se primeniti abamektin, dok u maju mesecu, u vreme pojave žutih jaja treba uraditi tretiranje sa spirotetramatom u kombinaciji sa jednim od preparata: FeSil ili CMC-B ili Bioaction. Nakon desetak dana izvodi se naredno tretiranje kombinacijom preparata na bazi spirotetramata i acetamiprida. Tokom leta, obično je neophodno izvesti jedno do dva tretiranja i to, prvo primenom spinetoramom, a naredno sa jednim od preparata: FeSil, CMC-B ili Bioaction (Anonymous, 1999; Jaworska *et al.*, 2012; Miletić & Tamaš, 2011; Tim priređivača, 2022).

### Zaštita breskve i nektarine

Poslednjih godina, naročito u proizvodnji nektarine *Thrips* spp. postaje sve značajnija štetočina. Kao razlozi jače pojave tripsa navode se povećanje površina pod nektarinom i globalne klimatske promene, odnosno sušnija i toplija proleća i leta, što pogoduje ovoj štetočini (Miletić & Tamaš, 2013).

Za suzbijanje tripsa mogu se koristiti sledeći insekticidi: acetamiprid, piretroidi, spinosad, spinetoram i cijantraniliprol (Renkema *et al.*, 2020). U fenofazi roze pupoljak za suzbijanje tripsa treba koristiti piretroide kako bi se suzbile ženke i sprečilo polaganje ja-

ja. Tokom leta najbolje je primeniti spinosad, a kasnije uz poštovanje karence, ukoliko je neophodno može se obaviti tretiranje spinetoramom ili cijantraniliprolom (Gholami *et al.*, 2015; Tim priređivača, 2022).

### Zaštita voćaka od fitofagnih grinja i braon mramoraste stenice

Najznačajnije vrste grinja koje se javljaju na jabuci su grinje paučinari i to: *Panonychus ulmi*, crvena voćna grinja i *Tetranychus urticae*, obična koprivina grinja. Prvo tretiranje u cilju suzbijanja *P. ulmi*, ili tzv. kasno zimsko tretiranje, treba obaviti primenom mineralnih ulja, čime se smanjuje populacija ove štetočine početkom vegetacije (Miletić & Tamaš, 2007). Tokom vegetacije po pojavi grinja mogu se primeniti abamektin ili acekvinocil. Spirotetramat koji se koristi za suzbijanje krvave vaši deluje i na grinje paučinare.

*Halyomorpha halys*, braon mramorasta stenica, postaje sve veći problem u proizvodnji voćaka. Pored nje, prisutne su i druge vrste fitofagnih stenica. Insekticidi koji se mogu koristiti za suzbijanje stenica su: piretroidi, sulfoksaflo i acetamiprid. U periodu pre cvetanja voćaka, za suzbijanje stenica treba izvesti tretiranje jednim od registrovanih piretroida. U fenofazi precvetavanja treba obaviti tretiranje preparatom na bazi acetamiprida ili sulfoksaflo. Tokom leta, ukoliko se ukaže potreba za suzbijanjem stenica, potrebno je odraditi još jedno tretiranje registrovanim insekticidom iz grupe piretroida. Pored redovnih tretiranja svih biljaka u zasadu u navedenim periodima, za suzbijanje *H. halys* kao veoma korisna pokazala su se i dodatna tretiranja ivičnih redova insekticidima na bazi piretroida u cilju sprečavanja doseljavanja novih jedinki sa okolnih biljaka (Bergh *et al.*, 2016; Blaauw *et al.*, 2015; Lee *et al.*, 2013).

### Zaštita vinove loze

*Plasmopara viticola*, prouzrokovatelj plamenjače vinove loze u uslovima kišovityh proizvodnih sezona predstavlja ekonomski vrlo značajno oboljenje vinove loze (Miletić, 2019). Osnovu zaštite vinove loze od *P. viticola* predstavlja primena fungicida. Prvi preduslov za uspešnu kontrolu plamenjače vinove loze je suzbijanje primarne zaraze (Magarey, 2010). Sistem prognoze pojave bolesti, odnosno praksa da se prvo tretiranje obavlja za suzbijanje prve ili druge sekundarne

zaraze je napuštena, posebno u kišovitim godinama, jer se pokazala neadekvatnom. Izbor fungicida koji se mogu koristiti za suzbijanje ovog patogena svodi se na preventivne u koje spadaju: neorganska jedinjenja bakra, ditianon + kalijum-fosfit i sistemične kao što su: fosetil-Al, metalaksil, dimetomorf, mandipropamid, iprovalikarb, ametoktradin i dr. (Miletić, 2019; Tim priređivača, 2022). U budućnosti, veliki problem u zaštiti vinove loze od ovog oboljenja može predstavljati zabrana mankozeba i folpeta.

*Erysiphe necator*, prouzrokovatelj pepelnice vinove loze takođe predstavlja ekonomski vrlo značajno oboljenje vinove loze. U prošlosti se uglavnom smatralo da je pepelnica vinove loze oboljenje koje se javlja u sušnim godinama. Međutim, praksa i novija ispitivanja pokazala su da se i pepelnica intenzivnije razvija u kišovitim godinama. Osnovni razlog je u tome što je dokazano da su kazmotecije glavni izvor inokuluma (Miladinović *et al.*, 2007). Slično kao i kod *V. inaequalis* kod jabuke, i za suzbijanje *E. necator* su ključna tretiranja koja treba obaviti u periodu od kretanja vegetacije do početka cvetanja. Fungicidi koji se mogu koristiti za ove namene su: *SDHI* fungicidi, mefentri-flukonazol (Revysol™), difenokonazol, metrafenon u kombinaciji sa sumporom. Prvo tretiranje treba uraditi po pojavi prvih listića, a pre infekcione kiše, dok kasnija tretiranja treba izvoditi u intervalima od desetak dana (Miletić, 2019; Tim priređivača, 2022).

ESCA predstavlja kompleks gljiva koji izaziva sušenje čitavih čokota vinove loze. Osnovu zaštite vinove loze od ovog oboljenja čini primena fungicida odmah posle rezidbe, a pre prve kiše (Wilcox *et al.*, 2015). Preseci nastali od rezidbe, bez obzira da li su veći ili manji, osetljivi su na ESCA i to dvadesetak dana posle rezidbe. Od fungicida nekada se koristio tiofanat-metil, a danas se koriste jedinjenja na bazi nekog od neorganskih jedinjenja bakra u kombinaciji sa boskalidom. Utvrđeno je da i fosetil-Al primenjen u cilju suzbijanja plamenjače može smanjiti napad ESCA (Lecomte *et al.*, 2018).

## Zaključak

Proizvodnja hrane predstavlja globalni izazov u aktivnosti čovečanstva. Tako i u proizvodnji voća i grožđa postoje mnogi ograničavajući faktori. Glavni limitirajući faktori su kako prisustvo prouzrokovaca

biljnih bolesti i štetočina koji značajno mogu umanjiti prinose i kvalitet plodova, tako i sve češće zabrane primene pojedinih pesticida.

Pored integralnog, konvencionalnog i organskog sistema zaštite voćaka i vinove loze, sistem zaštite prema principima dobre poljoprivredne prakse može se smatrati najpogodnijim. Ovaj sistem podrazumeva pravilnu primenu pesticida koji će obezbediti proizvodnju plodova bez prisustva simptoma biljnih bolesti i oštećenja od štetočina, sa minimalnim dozvoljenim ostacima pesticida. Za većinu prouzrokovaca biljnih bolesti osnovni princip je sprečavanje primarnih infekcija (npr. *V. inaequalis*). Kada je reč o kontroli štetočina njihovo suzbijanje treba obaviti u skladu sa propisanim pragovima štetnosti, odnosno na početku njihove pojave.

## Literatura

- Anonymous (1999): Integrated pest management for apples and pears. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3340, SAD.
- Anonymous (2008): Controlling post-harvest rots initiated in the orchard. Ministry of Agriculture and Land, BC, Canada.
- Anonymous (2024): EU Pesticides Database. [https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database\\_en](https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en)
- Bergh C., Acebes-Doria A., Leskey T., Morrison R., Short B., Krawczyk G., Walgenbach J., Agnello A., Jentsch P., Hamilton G., Nielsen A., Blaauw B., Walton V., Wiman N., Hedstrom C., Shearer P., Beers B. (2016): Integrated pest management for brown marmorated stink bug in orchard crops: A synopsis of what researchers have learned so far and management recommendations using an integrated approach. <https://www.stopbmsb.org/stopBMSB/assets/File/BMSB-in-Orchard-Crops-English.pdf>
- Blaauw B.R., Polk D., Nielsen A.L. (2012): IPM-CPR for peaches: incorporating behaviorally-based methods to manage *Halyomorpha halys* and key pests in peach. *Pest Management Science*, 71(11): 1513–1522.
- Civolani S. (2012): The past and present of pear protection against the pear psylla, *Cacopsylla pyri* L. In: 'Insecticides - Pest Engineering', Perveen F.K. (ed.), InTech: Rijeka, Croatia, pp. 385–408.
- Civolani S., Soroker V., Cooper W.R., Horton D.R. (2023): Diversity, biology, and management of the pear psyllids: a global look. *Annals of the Entomological Society of America*, 116(6): 331–357.
- Gadoury D.M., MacHardy W.E. (1982): A model to estimate the maturity of ascospores of *Venturia inaequalis*. *Phytopathology*, 72(7): 901–904.
- Gholami Z., Sadeghi A., Sheikhi-Garjan A. (2015): Assessing the role of exposure time of chemical and botanical insecticides on the mortality and knockdown effect of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* Pergande. *International*

- Journal Current Microbiology and Applied Sciences, 4(1): 678–684.
- Graora D. (2022): Entomologija u voćarstvu i vinogradarstvu. Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet.
- Jaworska K., Olszak R.W., Łabanowska B.H., Korzeniowski M. (2012): Efficacy of spirotetramat in the control of pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.) on pear trees in Poland. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 20(2): 91–106.
- Ju D., Mota-Sanchez D., Fuentes-Contreras E., Zhang Y.L., Wang X.Q., Yang X.Q. (2021): Insecticide resistance in the *Cydia pomonella* (L): Global status, mechanisms, and research directions. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 178: 104925.
- Lecomte P., Diarra B., Carbonneau A., Rey P., Chevrier C. (2018): Esca of grapevine and training practices in France: results of a 10-year survey. *Phytopathologia Mediterranea*, 57(3): 472–487.
- Lee D.H., Short B.D., Joseph S.V., Bergh J.C., Leskey T.C. (2013): Review of the biology, ecology, and management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. *Environmental Entomology*, 42(4): 627–641.
- Magarey P.A. (2010): Managing Downy Mildew (Winning the war!). <https://www.wineaustralia.com/getmedia/15d2440f-12bc-40a0-94c6-4379d929844f/201003-Managing-downy-mildew?ext=.pdf>
- Miladinović Z., Vukša P., Miletić N. (2007): *Uncinula necator* (Schow) Burr.: izvor inokuluma u uslovima podgoričkog vinogorja. *Pesticidi i fitomedicina*, 22: 131–135.
- Miletić N. (1999): Sistem zaštite jabuke od *Podosphaera leucotricha* (Ell. and Ev.) Salm u kritičnim fazama njenog razvoja. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet.
- Miletić N. (2019): Tehnologija zaštite bilja – Zaštita voćaka i vinove loze. Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Miletić N., Tamaš N. (2007): Efikasnost mineralnih ulja u suzbijanju crvene voćne grinje (*Panonychus ulmi*) u zasadu jabuke. Zbornik rezimea trinaestog simpozijuma sa savetovanjem o zaštiti bilja, Zlatibor (Srbija), pp. 51–52.
- Miletić N., Tamaš N. (2009): Integralna zaštita jabuke. Zbornik radova II Savetovanja „Inovacije u voćarstvu – Unapređenje proizvodnje jabučastog voća“, Beograd (Srbija), pp. 95–106.
- Miletić N., Tamaš N. (2011): Efikasnost insekticida različitog mehanizma delovanja u suzbijanju obične kruškine buve (*Cacopsylla pyri* L.) u zasadu kruške. Zbornik rezimea Osmog simpozijuma o zaštiti bilja, Teslić (Bosna i Hercegovina), 53.
- Miletić N., Tamaš N. (2013): Zaštita breskve i nektarine od prozrokovaca biljnih bolesti i štetočina. Zbornik radova IV Savetovanja „Inovacije u voćarstvu – Unapređenje proizvodnje breskve i kajsije“, Beograd (Srbija), pp. 137–147.
- Miletić N., Tamaš N., Graora D. (2011): The control of codling moth (*Cydia pomonella* L.) in apple trees. *Zemdirbystė = Agriculture*, 98(2): 213–218.
- Miletić N., Sretenović M., Tamaš N. (2021a): Efikasnost različitih insekticida u suzbijanju *Cydia pomonella* na jabuci. Zbornik rezimea radova Šesnaestog savetovanja o zaštiti bilja, Zlatibor (Srbija), 38.
- Miletić N., Tamaš N., Sretenović M. (2021b): Mogućnost primene insekticida za suzbijanje krvave vaši (*Eriosoma lanigerum*) na jabuci. Zbornik rezimea radova Šesnaestog savetovanja o zaštiti bilja, Zlatibor (Srbija), pp. 73–74.
- Renkema J.M., Krey K., Devkota S., Liburd O.E., Funderburk J. (2020): Efficacy of insecticides for season-long control of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in winter strawberries in Florida. *Crop Protection*, 127(104945): 1–10.
- Stević M., Tamaš N., Miletić N., Vukša P. (2015): Different toxicity of the strobilurin fungicides kresoxim-methyl and trifloxystrobin to *Venturia inaequalis* isolates from Serbia. *Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 50(9): 633–637.
- Tamaš N., Miletić N., Jerinić Prodanović D. (2008): Integralni koncept suzbijanja kruškine buve. Zbornik rezimea Devetog savetovanja o zaštiti bilja, Zlatibor (Srbija), pp. 31–32.
- Tim priređivača (2022): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji. Dvadesetprvo izdanje, Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.
- Wilcox W.F., Gubler W.D., Uyemoto J.K. (2015): Compendium of grape diseases, disorders, and pests, second edition. The American Phytopathological Society, APS Press, USA.
- Zito R., Hofmeister M., Kuehn A., Stammler G. (2024): Current update on the fungicide sensitivity of *Erysiphe necator* (grape powdery mildew) in Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 131: 1217–1223.

## CHALLENGES IN THE MODERN PROTECTION OF FRUIT TREES AND VINES

**Novica Miletić\***, Nenad Tamaš, Marko Sretenović

*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade-Zemun, Republic of Serbia*

*\*E-mail: novitic@agrif.bg.ac.rs*

### Abstract

Overall, plant production represents a global challenge for human activity. It is necessary to provide a sufficient amount of food to feed humans and domestic animals. Along the way, agricultural producers are confronted with numerous complicating factors that limit their production. These factors can be of an administrative and economic nature and are mainly related to the ban on numerous pesticides. On the other hand, the production of fruit, grapes and other crops is becoming increasingly difficult due to global changes in

climatic conditions. Climate change has a major impact on changes in the technology of cultivation and protection of fruit trees and vines. Another important limiting factor is the constant occurrence of plant diseases and pests. Depending on the plant species and the conditions for the development of biological pathogens, the damage in fruit growing can be greater than in arable farming, as it is a perennial crop.

**Key words:** protection of fruit trees and vines, limiting factors, control measures