



HRVATSKO DRUŠTVO BILJNE ZAŠTITE
CROATIAN PLANT PROTECTION SOCIETY

HDBZ

■ BROJ 4 GODINA XIX. LIPANJ - SRPANJ 2019 ISSN 1332-9545 ■

glasilo biljne zaštite



www.hdbz.hr



.....

GLASILO BILJNE ZAŠTITE

Glasilo Hrvatskog društva biljne zaštite

Glavna urednica
prof. dr. sc. Renata Bažok

Tehnička urednica
doc. dr. sc. Darija Lemić

Uređivački odbor:

dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emer., prof. dr. sc. Jasminka Igrc Barčić, prof. dr. sc. Klara Barić,
prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, Aleksandra Radić, dipl. ing., Nikola Ettinger, dipl. ing.
dr. sc. Zdravka Sever, dr. sc. Mladen Šimala

Nakladnik: Hrvatsko društvo biljne zaštite
c/o Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb
tel/faks. +385 (0)1 23 93 737

Copyright: Hrvatsko društvo biljne zaštite i autori

Lektorica: Jasminka Čovran

Realizacija i marketing:
Infomart Zagreb d.o.o., tel. 044/522 110
Časopis se citira u **CAB Abstracts bazama**
i **NAL Catalog (AGRICOLA)**

Godišnja pretplata
Žiro račun: Hrvatsko društvo biljne zaštite, Zagreb, br. IBAN HR85 2360 0001 1015 0920 9
OIB 37428897556

ČLANARINA U HRVATSKOM DRUŠTVU BILJNE ZAŠTITE:

ČLANSTVO U HRVATSKOM DRUŠTVU BILJNE ZAŠTITE
(uključuje članarinu i časopis GBZ).....350,00 Kn

ČLANSTVO U HRVATSKOM DRUŠTVU BILJNE ZAŠTITE
ZA STUDENTE I UMIROVLJENIKE
(uključuje članarinu i časopis GBZ).....150,00 Kn

Slika na naslovnici:
Mišji repak (*Alopecurus myosuroides*)
Autor: Josip Lakić, 2019

SADRŽAJ

Irena Brajević: Osvrt na najvažnije zakonodavne aktivnosti u Europskoj uniji u 2018. godini	449
Tanja Gotlin Čuljak, Ivana Uglješić, Vlatka Rozman, Ivan Juran, Renata Bažok, Dario Ivić, Klara Barić: Što poljoprivredni proizvođači znaju o problemu rezistentnosti?	452
Aleksandar Mešić, Boris Duralija, Tihomir Miličević, Ivana Pajač Živković: Novi zahtjevi velikih distributera voća i povrća	459
Silvija Grbić Atelj: Problemi u zaštiti smokve na području Zadarske županije tijekom vegetacije 2018. godine.....	469
Andreja Vukalović-Pofuh, Petra Pozder: Štetni organizmi u uzgoju borovnica na području Varaždinske županije tijekom 2017. i 2018. godine	481
Ivana Jakovljević, Lidia Bradarić: Jak napad maslinina moljca i maslinine muhe tijekom 2018. godine.....	490
Josip Ražov, Danko Tolić, Boris Arko, Tomislav Kos: Učinak preporučenog programa zaštite s obzirom na dinamiku leta populacije jabučnog savijača (<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)) u kontinentalnom i mediteranskom dijelu Republike Hrvatske u 2018. godini.....	500
Valentina Šoštarčić, Maja Ščepanović: Biologija i ekologija mišjeg repka (<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.)	508
Fani Bogat, Hrvoje Sambolek: Iskustva u određivanju rokova primjene fungicida u zaštiti lista ozime pšenice u Republici Hrvatskoj od 2014. do 2018. godine	519
Matea Bašić: Odobrenje inovativne aktivne tvari Revysol® za Europu	529
UPUTE AUTORIMA ČLANAKA	531

GLASILO BILJNE ZAŠTITE

GODINA XIX

LIPANJ - SRPANJ

BROJ 4

Irena BRAJEVIĆ

*Udruga proizvođača i zastupnika sredstava za zaštitu bilja Republike Hrvatske
irena.brajevic@crocpa.hr*

OSVRT NA NAJVAŽNIJE ZAKONODAVNE AKTIVNOSTI U EUROPSKOJ UNIJI U 2018. GODINI

U 2018. godini dogodile su se značajne novosti u području zakonodavstva o sredstvima za zaštitu bilja u Europskoj uniji. Možemo reći da se gotovo na svakomodevnoj razini donose nove odluke, uredbe i smjernice čiji je sadržaj zahtjevno pratiti čak i onima čije su poslovne aktivnosti u direktnoj vezi s njima. U konačnici, sve te odluke i aktivnosti iz zakonodavstva u Europskoj uniji imaju direktan utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju i cijelu struku fitomedicine u Republici Hrvatskoj. Na početku 2018. na prijedlog članova Europskog parlamenta formiran je tzv. **PEST odbor** (*Special Committee on the EU authorisation procedure for pesticides*), sastavljen od 30 članova Europskog parlamenta iz različitih političkih grupa, čija je osnovna zadaća uključenje u registracijski postupak radi postizanja njegove transparentnosti. Povod za osnivanje Odbora bio je glifosat, odnosno sve aktivnosti koje su se događale u EU-u prilikom donošenja odluke hoće li se toj aktivnoj tvari odobriti produljenje dozvole i na koliko godina. Od prvog prijedloga Europske komisije o produljenju odobrenja na 10 godina prošlo je čak dvije godine, da bi se na kraju glifosatu dozvola produljila na pet godina, zbog uključivanja u proces odlučivanja ne samo europskih institucija nego i građana (pokrenuta je inicijativa građana o zabrani glifosata). Realno je očekivati da se „scenarij glifosata“ lako može ponoviti kada će se donositi odluke o drugim aktivnim tvarima, a to ne bi bilo učinkovito ni za jednoga od uključenih dionika, ni općenito za sam postupak registracije sredstava za zaštitu bilja (SZB).

Industrija za zaštitu bilja pozdravlja inicijativu osnivanja PEST odbora čije će aktivnosti, vjeruje se, potvrditi koliko je rigorozan i zahtjevan postupak registracije SZB-a. Štoviše, one mogu vratiti vjeru široj javnosti u opsežnu ispitivanost SZB-a i u zdravstvenu ispravnost hrane koju građani konzumiraju, što potvrđuju rezultati brojnih kontrola koje se provode u EU-u. Znanost, spoznaje i prakse podložne su stalnim promjenama i ostaje na svima zadaća kontinuirana napretka u području kojim se bave. Predstavnici krovne Udruge ECPA-e dobili su svoju riječ na parlamentarnoj sjednici PEST odbora kada su imali priliku odgovoriti na brojna pitanja iz registracijskog postupka, zatim o

istraživanjima i inovacijama u zaštiti bilja, transparentnosti istraživanja, kao i na brojna druga pitanja. Vrijedno je spomenuti da je industrija za zaštitu bilja potpisala dobrovoljnu inicijativu o transparentnosti, čime stavlja javnosti na raspolaganje informacije o sigurnosti njihovih proizvoda. Više o tomu može se pročitati preko linka: <http://www.ecpa.eu/industry-data-transparency>.

Europska je komisija, također na početku 2018. godine, pokrenula temeljit postupak – **REFIT**, čiji je osnovni cilj utvrditi koliko je učinkovito zakonodavstvo o sredstvima za zaštitu bilja i ostacima pesticida (Uredba EZ 1107/2009 i Uredba EZ 396/2005). I Hrvatska je dala svoj doprinos u javnoj raspravi tako da su se uključili dionici iz svih sektora (članice udruge Crocpa i udruga Crocpa, Agronomski fakultet, poljoprivredni proizvođači, gospodarstvenici i brojni drugi). Očekuje se da će Komisija objaviti potpuni izvještaj o REFIT postupku u lipnju 2019. godine. Dosadašnja Izvješća, napravljena kao podrška REFIT-u (Ecorys studija Europske komisije) potvrđuju da se uredbama zadovoljavaju visoki standardi zaštite zdravlja ljudi i okoliša te da su kriteriji odobravanja aktivnih tvari u SZB-u u Europskoj uniji jedni od najrigoroznijih u svijetu. Među manjkavostima važećeg zakonodavstva navode se: nepoštovanje rokova u zonalnom postupku registracije odnosno kašnjenja, stalne izmjene procedura i smjernica dovode do nesigurnosti, što ne pogoduje razvoju *biznisa* i inovacija u EU-u; alternativne metode u zaštiti bilja nedovoljno se koriste i za sada nisu dovoljno učinkovite u usporedbi s uporabom kemijskih aktivnih tvari. Izvješće potvrđuje i visoku razinu usklađenosti namirnica s vrijednostima MDK-a. Izvještaj PEST odbora, objavljen na početku 2019., nije pravno obvezujući, ali će pojedine preporuke Europska komisija vjerojatno uvrstiti prilikom izrade Izvješća o REFIT postupku.

Europski parlament također je objavio Izvješće o provedbi Direktive o održivoj uporabi pesticida u veljači 2019. godine s određenim preporukama i smjernicama za postizanje njezinih ciljeva. Šteta je što Parlament u svom izvješću nije predložio mjere državama članicama EU-a za aktivniju borbu protiv ilegalnih pesticida i krivotvorina, što je rastući problem na svjetskoj razini. Udruga Crocpa ipak vjeruje da će Republika Hrvatska, koja predsjedava Vijećem EU-a u prvoj polovici 2020. godine, izdvojiti ovaj problem kao jedan od nacionalnih prioriteta. Na redovitu sastanku radne grupe država članica EU-a i Komisije u vezi s Direktivom o održivoj uporabi pesticida održanom u studenom 2018. prikazan je video udruge Crocpa o EKOMODELU, jednom od svijetlih primjera uspješna projekta sakupljanja ambalažnog otpada SZB-a.

Europska komisija trebala bi potkraj 2019. objaviti i Izvještaj o učinkovitosti zakonodavstva o održivoj uporabi pesticida. Potrebno je da sve države članice EU-a dostave Komisiji reviziju Nacionalnog akcijskog plana za postizanje održive uporabe pesticida, s čim većina članica EU-a već kasni.

Iz opisanoga je razvidno da predstavnici Parlamenta preuzimaju sve aktivniju ulogu u području SZB-a, te pitanje odobravanja SZB-a postaje sve više političko

.....

pitanje, pa i emocionalno. Poznato je da se aktivna tvar znanstveno ispituje najmanje 10 godina prije odobrenja za stavljanje na tržište i primjenu. Trajanje i troškovi istraživanja gotovo su se udvostručili u posljednjih 10 godina, poglavito zbog sve strožih kriterija, osobito glede toksikoloških i ekotoksikoloških svojstava aktivnih tvari. S druge strane, javno mnijenje to ne uzima u obzir, vjerojatno zbog netočne ili nepotpune informiranosti, te ima u visokoj mjeri negativnu predožbu o pesticidima, što potvrđuju i spomenuti izvještaji.

Medijski su izrazito popraćene aktivnosti našeg zastupnika u Parlamentu, g. Davora Škrleca, predstavnika „Zelenih“. Može li netko tko nema nikakve veze s pesticidima o tome i javno govoriti, čitatelji će si sami odgovoriti. No, postavlja se pitanje treba li struka podržati činjenicu da medijski prostor o temi SZB-a trenutačno u najvećoj mjeri zauzimaju političari, ili treba zauzeti aktivniji stav prema medijima, prije svega radi toga da se javnosti plasiraju znanstvene i stručne, dakle jedine relevantne informacije o sredstvima za zaštitu bilja.

**Tanja GOTLIN ČULJAK¹, Ivana UGLJEŠIĆ⁴, Vlatka ROZMAN², Ivan JURAN¹,
Renata BAŽOK¹, Dario IVIĆ³, Klara BARIĆ¹**

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

³Hrvatski agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb

⁴Studentica 2. godine diplomskog studija Fitomedicine, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
tgotlin@agr.hr

ŠTO POLJOPRIVREDNI PROIZVOĐAČI ZNAJU O PROBLEMU REZISTENTNOSTI?

Poznavanje problema rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja od velike je praktične važnosti za poljoprivredne proizvođače jer se poznavanjem problema na vrijeme mogu primijeniti učinkovite strategije suzbijanja štetnih organizama da se pritom odgodi ili uspori pojava rezistentnosti. U okviru projekta „Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja“ koji financira Ministarstvo poljoprivrede provedena je anketa među poljoprivrednim proizvođačima sa sljedećim ciljevima: a) dobivanje povratne informacije o svjesnosti poljoprivrednih proizvođača o problemu rezistentnosti, b) primjenjuju li poljoprivredni proizvođači i nekemijske mjere suzbijanja štetnih organizama ili primjenjuju samo kemijske mjere suzbijanja te c) jesu li primijetili smanjenu učinkovitost nekih sredstava za zaštitu bilja koja su u početku primjene imala zadovoljavajuću učinkovitost. Anketa je provedena tijekom 2018. godine na ukupno 204 ispitanika (172 poljoprivredna proizvođača i 32 izvođača obveznih DDD mjera) uz pomoć djelatnika Savjetodavne službe te djelatnika tvrtka *Syngenta* i *Bayer*. Pitanja u anketi za poljoprivredne proizvođače bila su kategorizirana u četiri grupe: općenita pitanja (obrađive površine, dominantne kulture u proizvodnji, primjena plodoreda, na koji način suzbijaju štetne organizme...), specifična pitanja u vezi s primjenom herbicida i specifična pitanja u vezi s primjenom insekticida. Anketa za izvršitelje obveznih DDD mjera bila je podijeljena u dvije grupe pitanja: općenita pitanja i pitanja u vezi s primjenom sredstava u skladištima. Rezultati ankete pokazali su da se većina ispitanika bavi ratarskom proizvodnjom čija je veličina posjeda manja od 20 ha. Na pitanje poznaju li problem rezistentnosti, čak je 91 % ispitanika odgovorilo pozitivno, 81 % ispitanika poduzima mjere kojima se usporava pojava rezistentnosti. Slabiju učinkovitost sredstava za zaštitu bilja 20 % ispitanika pripisuje lošoj kvaliteti sredstava za zaštitu bilja, a samo 12 % smatra da je razlog smanjene učinkovitosti učestala primjena aktivnih tvari istog mehanizma djelovanja. Svega 33 % ispitanika primjenjuje plodored (istodobno 51% priznaje

da uzgaja neku od kultura ponekad ili često u monokulturi), a samo 31 % ispitanika rotira sredstva za zaštitu bilja različita mehanizma djelovanja. Ankete pokazuju i da se rabe sredstva za zaštitu bilja koja nemaju dozvolu za određene namjene. Slabiju učinkovitost sredstava za zaštitu bilja poljoprivredni su proizvođači uočili za sljedeće štetne organizme: *Ambrosia artemisiifolia* (pelinoliski limundžik), *Sorghum halapense* (divlji sirak), *Leptinotarsa decemlineata* (krumpirova zlatica), *Brassicogethes aeneus* (repičin sjajnik) i *Cercospora beticola* (pjegavost lista šećerne repe) u poljoprivrednoj proizvodnji te štetnika *Rhizopertha dominica* (žitni kukuljičar) u skladištima. Provedena anketa dokazuje da su poljoprivredni proizvođači svjesni problema rezistentnosti, ali i da postoji izvjesna doza neznanja o opisanu problemu, kao i kontradiktorni odgovori.

UVOD

U svijetu postoje stalne, ako ne i rastuće, potrebe za povećanjem poljoprivredne proizvodnje čiji bi proizvodi trebali prehraniti svjetsku populaciju. Budući da su prirodni resursi ograničeni, jedna je od mogućnosti povećanje prinosa usjeva na postojećim poljoprivrednim površinama. Praktična mjera također je očuvanje usjeva od štetnih organizama (u daljnjem tekstu: ŠO) uporabom sredstava za zaštitu bilja (u daljnjem tekstu: SZB). Današnja se poljoprivredna proizvodnja uglavnom oslanja na primjenu kemijskih pripravaka, iako se u svijetu pod pritiskom javnosti sve više pažnje posvećuje raznim oblicima održive poljoprivredne proizvodnje, što više ima emotivnu nego zdravstvenu osnovu (Taylor, 1994.).

FAO (2011.) iznosi brojne negativne posljedice „Zelene revolucije“: degradacija tla, salinizacija tla, prekomjerno trošenje pitke vode za navodnjavanje usjeva, porast broja rezistentnih štetnih organizama na pesticide, štete od erozije, smanjenje bioraznolikosti, uništavanje šuma, emisija stakleničkih plinova, kontaminacija voda nitratima. U istom radu FAO uvodi novu paradigmu poljoprivrede zvanu *Save and Grow* koja podrazumijeva istodobno čuvanje ljudskog zdravlja, bioraznolikosti i okoliša, ali i povećanje proizvodnju hrane za rastuću populaciju.

„Zelena revolucija“ sedamdesetih godina prošlog stoljeća dovela je do ekološki neprihvatljivih posljedica, poput onečišćenja hrane, izvora vode, nezadovoljstva potrošača, pa se ukupna potrošnja sredstava za zaštitu bilja na globalnoj razini smanjuje, oslanjajući se pritom na regulatornu legislativu na razini Europske unije povezanu s navedenom područjem, ali i zbog kritičnog javnog mišljenja. Uz ekološko osvješćivanje ljudi, zasigurno je jedan od razloga laganih promjena tehnologije uzgoja poljoprivrednih kultura i pojava rezistentnosti štetnih organizama na dosad primjenjivane kemijske pripravke. Na tragu toga, unatoč velikim prednostima primjene sredstava za zaštitu bilja u

.....

poljoprivrednoj proizvodnji, postoji i potreba razvoja novih tehnologija koje bi djelomično mogle zamijeniti uporabu kemijskih pripravaka i smanjiti njihov negativan učinak za okoliš. U današnjoj eri ekologije sve veću ulogu imaju biopesticidi, iskorištavanje prirodne otpornosti biljaka na štetne organizme kao i genetički inženjering.

Rezistentnost je nasljedna sposobnost jedinke nekog štetnog organizma u populaciji da preživi izloženost letalnoj dozi primijenjena pripravka. Može biti zasnovana na genetičkoj ili epigenetičkoj osnovi, odnosno zasniva se na teoriji selekcije i teoriji mutacije. Teorija selekcije bazira se na spoznaji da u prirodnoj populaciji (prije primjene SZB-a) postoje, premda maloga broja, jedinke koje imaju prirodnu, genski uvjetovanu (prirodnu ili nasljednu) otpornost (rezistentnost) prema SZB-u. Opetovanom primjenom SZB-a istog mehanizma djelovanja vršimo selekciju, odnosno suzbijamo osjetljive jedinke i omogućujemo razmnožavanje i širenje rezistentnih jedina u populaciji. Prema teoriji mutacije rezistentnost se razvija postupno, određenim mutacijama na molekularnom mjestu djelovanja SZB-a.

Rezistentnost je posljedica mutacija nastalih učestalom uporabom istih sredstava ili sredstava istog načina djelovanja tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Na terenu se rezistentnost očituje kao postupan gubitak učinkovitosti jednoga isprva učinkovitog sredstva. Dužom primjenom istog pripravka ili pripravka istog mehanizma djelovanja ubija se većina osjetljivih jedina, a rezistentne jedinke preživljavaju i prenose svojstvo rezistentnosti na potomstvo. Preživjele jedinke u populaciji imaju gensku predispoziciju za razvoj rezistentnosti. Njihovo će potomstvo prenijeti gensku informaciju svojih roditelja. Takvom nenamjernom selekcijom iz generacije u generaciju povećava se omjer u korist rezistentnih jedina. Na kraju, one prevladaju i pripravak više ne djeluje.

Sustavno praćenje rezistentnosti biljnih patogena, korova i štetnika na sredstva za zaštitu bilja na nacionalnoj razini u Republici Hrvatskoj (u daljnjem tekstu: RH) ne postoji. Velika je vjerojatnost da u RH-u brojni slučajevi rezistentnosti ili smanjene osjetljivosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja ostaju nezabilježeni. Slabiju ili slabu učinkovitost nekih sredstava za zaštitu bilja na pojedine štetne organizme mogu uočiti pojedini proizvođači, može biti poznata na nekom području ili je mogu uočiti stručnjaci koji prate određenu poljoprivrednu proizvodnju. Takva zapažanja uglavnom ostaju neobjavljena te na taj način i nepoznata širem krugu poljoprivrednika i agronomске stručne zajednice. S druge strane, veliki proizvođači sredstava za zaštitu bilja prate osjetljivost i promjene u osjetljivosti na sredstva za zaštitu bilja unutar populacija najvažnijih štetnih organizama. Takva praćenja provode se u cijeloj Europi, no velik dio tako sakupljenih podataka također se ne objavljuje. Podatci o osjetljivosti na pojedine aktivne tvari unutar populacija štetnih organizama služe proizvođačima sredstava za osmišljavanje novih

.....

proizvoda, za izradu učinkovitijih preporučenih strategija zaštite, za planiranje nastupa na tržištu te za registraciju i ponovnu registraciju sredstava za zaštitu bilja.

Monitoring pojave i učestalosti rezistentnosti od iznimne je praktične važnosti jer otkrivanje promjena u pojavi rezistentnih populacija i sojeva omogućuje primjenu učinkovitih strategija suzbijanja štetnih organizama poljoprivrednih kultura. Dugoročni projekti monitoringa rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja pružit će nam platformu za daljnja istraživanja kako bismo bolje razumjeli razvoj i širenje rezistentnosti, te će dobiveni rezultati pridonijeti razvoju regionalnih strategija suzbijanja određenih štetnih organizama, ali i za postizanje racionalne, učinkovite i održive uporabe sredstava za zaštitu bilja.

MATERIJALI I METODE

Istraživanja su provedena u sklopu projekta „Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja“ koji financira Ministarstvo poljoprivrede sukladno poglavlju I. i članku 31. Uredbe Komisije (EU) br. 702/2014, od 25. lipnja 2014. o proglašenju određenih kategorija potpora u sektoru poljoprivrede i šumarstva te u ruralnim područjima spojivima s unutarnjim tržištem u primjeni članaka 107. i 108. Ugovora o funkcioniranju Europske unije.

Anketiranje je provedeno tijekom 2018. Godine, osobno i putem *web-a*, u suradnji s vlasnicima OPG-ova, predstavnicima tvrtka *Bayer* i *Syngenta*, ali i sa zaposlenicima Savjetodavne službe. Ankete obuhvaćaju pitanja o mogućoj pojavi rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja. Anketirana su 172 poljoprivredna proizvođača i 32 izvođača obveznih DDD mjera. Anketa za poljoprivredne proizvođače sastojala se od 48 pitanja podijeljena u četiri kategorije (općenito, insekticidi, herbicidi, fungicidi), a za izvođače DDD mjera od 10 pitanja u dvije kategorije (općenito i primjena SZB-a u skladištu).

NAJVAŽNIJI REZULTATI ANKETIRANJA

a) općenita pitanja

- 40 % ispitanika u posjedu je manje od 20 ha obradivih površina, 19 % obrađuje 50 – 100 ha površina, a svega 5 % obrađuje više od 300 ha.
- 51 % ispitanika ponavlja uzgoj iste kulture na istim površinama.
- Svega 36 % poljoprivrednih proizvođača kombinira agrotehničke, mehaničke, fizikalne, kemijske i ostale mjere u strategiji suzbijanja štetnih organizama, a 11 % isključivo suzbija štetne organizme primjenom SZB-a.
- S pojmom rezistentnosti upoznato je 91 % poljoprivrednih proizvođača.

- U cilju smanjenja/odgode pojave rezistentnosti, poljoprivredni proizvođači najčešće navode: primjenu plodoreda (33 %); uporabu različitih sredstava i aktivnih tvari (31 %)...
- Nadalje, 83 % poljoprivrednih proizvođača razumiju pojam mehanizma djelovanja SZB-a, a 82 % ih odgovara da pri suzbijanju koriste SZB različitog mehanizma djelovanja.
- Na sljedeće se pitanje izjašnjavaju, njih čak 69 %, da ponekad primijene sredstva istog mehanizma djelovanja, što je u suprotnosti s prethodnim odgovorima.

b) Specifična pitanja za primjenu herbicida

- Navodeći pripravke koje rabe u suzbijanju korova, zaključuje se da su najčešće korišteni pripravci iz skupina kloracetamidi, sulfonilureja i aminofosfonati i na njih je uočena slabija učinkovitost.
- Najveće probleme u poljoprivredi proizvođači uočavaju u suzbijanju sljedećih vrsta: *Apera spica venti* (slakoperka), *Abuthilon theophrasti* (mračnjak), *Ambrosia artemisiifolia* (pelinolisni limundžik), *Cirsium arvense* (poljski osjak), *Chenopodium album* (bijela loboda), *Sorghum halapense* (divlji sirak)...
- 23 % proizvođača kukuruza uočilo je slabiji učinak herbicida na neke korove u kukuružu, a 30 % proizvođača primijetilo je slabiji učinak herbicida na neke korove u žitaricama.

c) Specifična pitanja za primjenu fungicida

- Slabiji učinak fungicidnih pripravaka u suzbijanju *Cercospora beticola* (pjegavost lista šećerne repe) uočilo je 47 % proizvođača, na bolesti koštičavih voćaka uzrokovane *Monilinia* vrstama također je primijećena slabija učinkovitost, a 25 % proizvođača uočilo je slabiju učinkovitost na fungicidne pripravke za suzbijanje bolesti *Botrytis cinerea* (siva plijesan).

d) Specifična pitanja za primjenu insekticida

- Više od 38 % proizvođača uočilo je slabiju učinkovitost insekticida koji se ubrajaju u grupe piretroida i neonikotinoida.
- 51 % proizvođača uljane repice primijetilo je izostanak djelovanja insekticida na *Brassicogethes aeneus* (repičin sjajnik), a 6 % smanjenju učinkovitost insekticida u suzbijanju *Oulema melanopus* (žitni balac). Slabiju učinkovitost insekticida navode i u suzbijanju *Leptinotarsa decemlineata* (krumpirova zlatica).
- 69 % proizvođača nije uočilo smanjenu učinkovitost insekticida u suzbijanju *Bothynoderes punctiventris* (repina pipa) uz napomenu da su proizvođači koristili pripravke koji nemaju dozvolu za suzbijanje tog štetnika u šećernoj repi.

e) *Specifična pitanja za skladišne štetnike*

Slabiju učinkovitost sredstava za zaštitu bilja primijetili su izvođači obveznih DDD mjera u suzbijanju *Rhyzopertha dominica* (žitnog kukuljičara) u skladištima.

f) *Razlozi izostanka učinkovitosti SZB-a*

- Slabiju učinkovitost sredstava za zaštitu bilja 20 % ispitanika pripisuje lošoj kvaliteti sredstava za zaštitu bilja, a samo 12 % smatra da je razlog smanjene učinkovitosti učestala primjena aktivnih tvari istog mehanizma djelovanja.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U odgovorima poljoprivrednih proizvođača na postavljena pitanja u anketama uočene su suprotnosti od kojih je najvažnija razumiju li poljoprivredni proizvođači što podrazumijeva pojam mehanizma djelovanja nekog sredstva i jesu li svjesni da promjena pripravaka različitih trgovačkih naziva ne podrazumijeva promjenu mehanizma djelovanja, kao što ni promjena aktivne tvari ne podrazumijeva promjenu grupe SZB-a i mehanizma djelovanja.

U isticanju pripravaka koje koriste proizvođači u suzbijanju štetnih organizama uočena je primjena SZB-a koji nemaju dozvolu u suzbijanju određenih ŠO-a u određenoj kulturi, što je nedopustivo.

Smatramo da je integrirana odnosno održiva proizvodnja i primjena svih raspoloživih preventivnih i nekemijskih mjera u suzbijanju štetnih organizama na vrlo niskoj razini te da je pojačana i intenzivna edukacija poljoprivrednih proizvođača prijeko potrebna.

Provedena anketa dokazuje da su poljoprivredni proizvođači svjesni problema rezistentnosti, ali i da postoji izvjesna doza neznanja o tom problemu kao i kontradiktornost u odgovorima.

LITERATURA

APRD (2017). Arthropod Pesticide Resistance Database, <www.pesticideresistance.org/search.php>. Pristupljeno: 21. kolovoza 2017.

Bažok, R., Šatvar, M., Radoš, I., Drmić, Z., Lemić, D., Čačija, M., Virić Gašparić, H. (2016.). Comparative efficacy of classical and biorational insecticides on sugar beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germar, Coleoptera: Curculionidae). Plant protection science, 52 (2):134 – 141.

Cvjetković, B., Isaković, Lj. (1992.). Efikasnost inhibitora ergosterola u suzbijanju pepelnice (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.) na vinovoj lozi i njena rezistentnost na IBS fungicide. Poljoprivredna znanstvena smotra, 57: 141 – 143.

Cvjetković, B., Topolovec-Pintarić, S. (1993.). Rezistentnost gljive *Botrytis cinerea* Pers. Ex. Fr. Na dikarboksimide u Hrvatskoj. Zbornik predavanja in referatov 1. Slovenskoga posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 24. – 25. veljače 1993., 199 – 205.

5. Dobrinčić, R. (1996.). Istraživanje interakcije različitih skupina insekticida u suzbijanju krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineta* Say.). Poljoprivredna znanstvena smotra, 61 (1/2): 23 – 43.

FAO (2011.). Save and Grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Gotlin Čuljak, T. (2014.). Završno izvješće projekta „Rezistentnost repičinog sjajnika na piretroide u Hrvatskoj i novi pristup suzbijanju“.

<<http://www.mps.hr/UserDocImages/VIP/2012/IZVJESCA/%C4%8Culjak.pdf>>.

Pristupljeno 20. kolovoza 2017.

Gotlin Čuljak, T., Ančić, M., Pernar, R., Žokalj, A., Rapajić, D. (2015.). Rezistentnost repičina sjajnika (*Brassicogethes aeneus* (Fabricius 1775.) na piretroide u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 6: 411 – 419.

Gotlin Čuljak, T., Jelovčan, S., Grubišić, D., Juran, I., Ilić Buljan, M. (2013.). Pojava rezistentnosti repičinog sjajnika (*Meligethes* spp.) na piretroide u usjevima uljane repice (*Brassica napus* L.) u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 13 (5): 379 – 383.

IRAC (2017a). Insecticide Resistance Action Committee, <<http://www.irac-online.org/pests/meligethes-aeneus/>>. Pristupljeno: 18. kolovoza 2017.

Jelovčan, S., Gotlin Čuljak, T. (2007.). Integrated pest management of pollen beetle on oilseed rape in Croatia. EPPO Workshop on insecticide resistance of *Meligethes* spp. (pollen beetle) on oilseed rape, Berlin.

Liška, A., Rozman, V., Lucić, P., Salha, H. (2015.). Procjena rezistentnosti kestenjastog brašnara *Tribolium castaneum* (Herbst) na fosfin. Zbornik radova 27. seminara DDD i ZUPP 2015 – važnost u izvanrednim okolnostima, Korunić d.o.o. Zagreb, Mošćenička Draga 24. – 27. ožujka 2015., str. 203 – 211.

Ostojić, Z., Barić, K. (2017.). Povijest istraživanja korova na herbicide u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite, 5: 500 – 505.

Topolovec-Pintarić, S. (2000). Urođena i stečena otpornost *Botrytis cinerea* Pers. Ex Fr. Na botriticide i suodnos rezistentnih patotipova. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. pp. 139.

Aleksandar MEŠIĆ, Boris DURALIJA, Tihomir MILIČEVIĆ, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ
 Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
 amesic@agr.hr

NOVI ZAHTJEVI VELIKIH DISTRIBUTERA VOĆA I POVRĆA

SAŽETAK

Voće i povrće na tržištu mora zadovoljavati minimalne tržišne standarde i mora biti zdravstveno ispravno. Vanjski izgled i miris te način pakiranja veliki distributeri redovito kontroliraju prilikom preuzimanja svježeg voća i povrća u svojim logističkim centrima. U novije je vrijeme sve učestalije i uzorkovanje svježeg voća i povrća te njihovo laboratorijsko analiziranje radi utvrđivanja zdravstvene ispravnosti. Osim ovih minimalnih standarda, pojedini veliki distributeri postavljaju svojim dobavljačima dodatne zahtjeve glede kvalitete i zdravstvene sigurnosti hrane. Ti uvjeti nisu zakonska obveza proizvođača, ali su preduvjet za poslovnu suradnju s pojedinim distributerima. Oni podrazumijevaju rigorozniju kontrolu izgleda voća i povrća, ali i dodatna ograničenja primjene pesticida prilikom uzgoja svježeg voća i povrća (ograničavanje broja primijenjenih aktivnih tvari i ugovaranje razine pesticida znatno niže od maksimalno dopuštene – MDK).

Ključne riječi: tržišni standardi, ograničenje primjene pesticida, niži MDK, maksimalno dopušten broj aktivnih tvari

UVOD

Za sve proizvode koji se stavljaju na tržište vrijedi skup marketinških alata koje tvrtka koristi kako bi ostvarila svoje marketinške ciljeve – tzv. *marketing mix* – 4Ps (engl. *product, price, place, promotion*) (McCarthy, 1964.). Uzgajivači svježeg voća i povrća prilikom plasmana svojih proizvoda na tržište, pogotovo putem velikih distributera (trgovačkih lanaca), također moraju voditi računa o *marketinškom mix-u*, ali njihov odnos s velikim trgovačkim lancima bolje opisuje tzv. 4K –



Slika 1. Shematski prikaz „4K“ – konkurentnost, količina, kvaliteta i kontinuitet (uredio: Mešić, 2019.)

kvaliteta, kvantiteta, konkurentnost i kontinuitet (slika 1).

KONKURENTNOST (CIJENA)

Cijena je obično glavni kriterij o kojemu ovisi zaključivanje kupnje od strane velikih distributera. Pritom se podrazumijeva ispunjavanje ostalih kriterija (ponajprije kvalitete, ali i količine i kontinuiteta). Danas je gotovo nemoguće prodati na tržištu proizvode čija je cijena viša od konkurencije. Značajan je „pritisak“ na cijenu svježeg voća i povrća zbog gotovo cjelogodišnje proizvodnje uz relativno niske proizvodne troškove u različitim dijelovima Hrvatske (kontinentalne i primorske) i Europe, a i svijeta. Relativno niski transportni troškovi omogućuju konkurentnost proizvodima iz udaljenih dijelova svijeta domaćoj „izvansezonskoj“ proizvodnji. Primjer za to su akcijske prodaje jagodastog voća i rajčice potkraj zime i na početku proljeća, tik pred početkom prodaje najranijih domaćih proizvoda na tržištu, koji su prijašnjih godina postizali visoke cijene. U vrijeme kada ti proizvodi dođu na tržište kupci su se već nauživali istih vrsta voća i povrća odlične kvalitete iz južnijih krajeva, tako da je teško postići visoke cijene prvoga sezonskog voća i povrća.

KOLIČINA

Za izravno poslovanje s velikim trgovačkim lancima obično treba imati dovoljne količine proizvoda. Prevelik broj malih proizvođača pojedinih proizvoda učinio bi nemogućim održavati normalne procese svakodnevne nabave svježeg voća i povrća, koji obuhvaćaju administrativne poslove u nabavi, ali i prihvata proizvoda u logističke centre, te njihovo komisioniranje i distribuciju prodavaonicama. Rad s prevelikim brojem malih proizvođača iziskivao bi znatno veći broj ljudi i skladišnih kapaciteta uključenih u nabavu, što bi rezultiralo znatno višom maloprodajnom cijenom. Zato se često u lancu prodaje između malih proizvođača i velikih trgovačkih lanaca nalaze posrednici koji prikupljaju proizvode od većeg broja malih proizvođača i zajedno ih distribuiraju velikim trgovačkim lancima. Najveći je logistički centar u Hrvatskoj preko kojega se odvija takva distribucija Veletržnica i hladnjača na zagrebačkom Žitnjaku. Količina svježeg voća i povrća kojega imaju proizvođači značajno utječe i na njihove transportne troškove, te je često neisplativo samostalno distribuirati manje količine vlastitih proizvoda na veće udaljenosti.

KONTINUITET

Osim potrebe za dostatnim količinama svježeg voća i povrća, veliki distributeri trebaju i svakodnevnu opskrbu svježim voćem i povrćem u kontinuitetu, cijele godine, kako bi se kupcima u maloprodaji svakodnevno

osigurala dovoljna količina svježeg hrane. Stoga se to često očekuje i od samih proizvođača.

KVALITETA

Kvaliteta predstavlja stupanj u kojemu skup inherentnih obilježja ispunjava unaprijed zadane zahtjeve. Kada su u cijelosti ispunjeni svi zahtjevi, govori se o postizanju izvrsne ili visoke kvalitete. Suprotno, ako zahtjevi nisu ispunjeni ili su ispunjeni u manjoj mjeri, govori se o niskoj kvaliteti. Pojednostavljeno, kvaliteta je zadovoljavanje odnosno ispunjavanje zahtjeva kupca (Olson, 2004.). Kod svježeg se voća i povrća zahtjevi o kojima ovisi kvaliteta proizvoda mogu podijeliti na vanjski izgled i miris, unutarnji sadržaj (sastav) i zdravstvenu ispravnost (slika 2).



Slika 2. Osnovni elementi kvalitete svježeg voća i povrća (uredio: Mešić, 2019.)

Prilikom naručivanja svježeg voća i povrća od strane velikih distributera, ugovaraju se cijena, vrijeme isporuke i određeni parametri kvalitete i pakiranja. Ti parametri provjeravaju se prilikom prijema proizvoda u logističko-distributivni centar velikih distributera, neovisno o tomu bave li se oni veleprodajom ili maloprodajom. Službene kontrole usklađenosti svježeg voća i povrća na tržištu s tržišnim standardima provode poljoprivredni inspektori. Opći su tržišni standardi (EC, 2011.), koji su ujedno i minimalni zahtjevi kvalitete svježeg voća i povrća:

- neoštećeni proizvodi
- zdravi proizvodi, pri čemu su isključeni proizvodi podlegli procesima kvarenja i truljenja u stupnju koji ih čini neprikladnima za potrošnju
- čisti, bez stranih čestica i primjesa
- gotovo bez štetnih organizama

- gotovo bez šteta uzrokovanih štetnim organizmima koje utječu na meso ploda i ostalih jestivih dijelova proizvoda
- normalne vanjske vlažnosti
- bez stranog mirisa i/ili okusa.

Stanje proizvoda (EC, 2011.) mora biti takvo da omogućuje:

- prijevoz i rukovanje
- stizanje na odredište u zadovoljavajućem stanju.

U svakoj pošiljci dopušta se odstupanje brojem ili masom do najviše 10 % proizvoda koji ne udovoljavaju minimalnim zahtjevima kvalitete. Ovo odstupanje ne odnosi se na proizvode koji su podlegli procesima kvarenja i truljenja koji ih čine neprikladnima za potrošnju (EC, 2011., MPRR, 2012.). Dopuštena odstupanja mogu biti i niža ako proizvođač i distributer tako ugovore, a to je u praksi i uobičajeno.

Osim kvalitete samog svježeg voća i povrća, iznimno je važan i način na koji je ono pakirano. Pritom su važni oblik i izgled ambalaže, ali i jednolikost proizvoda u ambalaži. Cilj je postići što veću ujednačenost proizvoda iste vrste kako bi se svim kupcima osigurao jednak proizvod za jednaku cijenu. Osim toga, vrlo je važno izbjeći potrebu kupaca da prebire velik broj proizvoda prilikom izbora onoga koji će kupiti jer se tako uništava svježe voće i povrće, ali i povećava rizik od prijenosa potencijalnih uzročnika bolesti. Jednolikost pakiranja u velikoj mjeri olakšava i komisioniranje i daljnju distribuciju svježeg voća i povrća prodavaonicama. Kod pojedinih vrsta voća postoji i kodno označavanje kalibra plodova (tablica 1).

Tablica 1. Označavanje veličine citrusa prema promjeru plodova (MPRR, 2012.)

Naranča		Limun		Mandarina	
oznaka veličine	promjer (mm)	oznaka veličine	promjer (mm)	oznaka veličine	promjer (mm)
0	92-110	0	79-90	1-XXX	>78
1	87-100	1	72-83	1-XX	67-78
2	84-96	2	68-78	1 ili 1-X	63-74
3	81-92	3	63-72	2	58-69
4	77-88	4	58-67	3	54-64
5	73-84	5	53-62	4	50-60
6	70-80	6	48-57	5	46-56
7	67-76	7	45-52	6	43-52
8	64-73			7	41-48
9	62-70			8	39-46
10	60-68			9	37-44
11	58-66			10	35-42
12	56-63				
13	53-60				

Veličina jabuke koju zahtijevaju veliki distributeri obično je minimalno 60 ili 65 mm promjera za rane sorte, a 70 ili 75 mm za srednje i kasne sorte, pri čemu je najveći dopušteni promjer 80 ili 85, rjeđe 90 mm. Pritom je dopuštena razlika u promjeru jabuka u pošiljci obično 5 mm.

Za sve vrste voća i povrća propisuje se minimalna i maksimalna dopuštena veličina. Pritom se vodi računa o sortnim karakteristikama, ali i drugim činiteljima. Kod lubenice je primjerice najviša dopuštena masa približno 12 kg jer se vodi računa o zaštiti na radu prodavača koji rukuju s lubenicama.

Različite salate sve se češće prodaju „po komadu“, pri čemu se propisuje minimalna dopuštena masa, koja iznosi 200 g ili više. Takva prodaja podrazumijeva potpuno jednolike glavice salate unutar jednog pakiranja, koje obično sadržava 12 glavica.

Vanjski izgled i miris prva su svojstva koja kupac vidi i prema kojima se odlučuje za kupnju svježeg voća i povrća. Zato su oni ujedno i glavni kriterij o kojemu ovisi hoće li veliki distributer prihvatiti dostavljeno svježe voće i povrće. Prema izgledu i mirisu većinu se svježeg voća i povrća može označiti s tri oznake kvalitete – „ekstra klasa“, „prva klasa“ i „druga klasa“. „Ekstra klasa“ podrazumijeva svježe voće i povrće najviše kvalitete, koje potpuno ispunjava sve sorte karakteristike, potpuno zdrava i neoštećena svježeg voća ili povrća. Kod nekih se vrsta (poput salate) za najvišu kategoriju proizvoda ne koristi „ekstra klasa“, nego samo „prva klasa“. „Druga klasa“ obično obuhvaća svježe voće i povrće koje ima određene nedostatke u obliku i obojenosti te manja oštećenja od štetnih organizama, ali u mjeri koja je još uvijek prihvatljiva za tržište. Neki proizvođači namjerno ističu na svojim proizvodima nižu klasu od stvarne jer tako izbjegavaju rizik od toga da višom klasom označavaju proizvode koji su izgubili tražena svojstva zbog duže izloženosti u lancu prodaje. Za proizvode niže kvalitete od navedenih koristi se i izraz „treća klasa“, a obično podrazumijeva proizvode namijenjene industrijskoj preradi (slika 3).



Slika 3. Klase jabuke sorte 'Golden Delicious' (uredio: Mešić, 2019.)

Viša („ekstra“ i „prva“) klasa obično podrazumijeva i bolju obojenost plodova, primjerice crvene jabuke (tablica 2).

Tablica 2. Standardi obojenosti plodova jabuka različitih klasa (MPRR, 2012.)

Ekstra klasa	I. klasa	II. klasa
- 3/4 ukupne površine crveno kod grupe obojenosti A ¹	- 1/2 ukupne površine crveno kod grupe obojenosti A ¹	- dozvoljeni nedostaci u obojenosti plodova
- 1/2 ukupne površine mješovito crveno kod grupe obojenosti B ²	- 1/3 ukupne površine mješovito crveno kod grupe obojenosti B ²	- dopuštena nagnječenja ploda manja od 1,5 cm ² u područjima slabije obojenosti
- 1/3 ukupne površine lagano crvene boje, rumeno ili prošarano crvenom kod grupe obojenosti C ³	- 1/10 ukupne površine lagano crvene boje, rumeno ili prošarano crvenom kod grupe obojenosti C ³	

¹ Crvene sorte poput 'Red Delight', 'Red Delicious' i 'Royal Bauty'.

² Miješane crvene sorte poput 'Braeburn', 'Fuji', 'Gloster', 'Idared', 'Jonathan' i 'Topaz'.

³ Lagano prošarane sorte poput 'Cripps Pink', 'Elstar', 'Gala' i 'Jonagold'.

Značajan je uvjet kvalitete svježeg voća i povrća njihova zrelost. Proizvodi moraju biti dovoljno razvijeni, ali ne pretjerano razvijeni, a voće mora imati zadovoljavajuću zrelost i ne smije biti prezrelo. Razvoj i stanje zrelosti proizvoda moraju biti takvi da omogućuju nastavak procesa zrenja i postizanje zadovoljavajućeg stupnja zrelosti. O zrelosti voća i povrća ovisi i okus, koji se može određivati organoleptički, što je vrlo subjektivno. Precizno određivanje sadržaja utvrđuje se kemijskom analizom. Sadržaj suhe tvari najvažniji je pokazatelj unutarnje kvalitete većine voća i povrća za svježiu konzumaciju i preradu. Na najpraktičniji se način brzo određivanje topivih suhih tvari u voću izvodi korištenjem ručnog refraktometra. Njegov rad bazira se na različitom lomu svjetlosti različitih tvari, odnosno njihovih otopina. Skala refraktometra izrađena je prema otopini saharoze (Štampar, 2000.). Sadržaj topive suhe tvari izražava se u stupnjevima Brix-a, koji odgovaraju jednom gramu saharoze u 100 g čiste vodene otopine (Mettler Toledo, 2014.). Prilikom kontrole pristiglog voća u distributivne centre sve se češće provjerava sadržaj topive suhe tvari u plodovima (tablica 3).

Tablica 3. Primjeri minimalne vrijednosti topive suhe tvari u plodovima

Vrsta voća	°Brix-a
Breskva i nektarina	8
Lubenica	9
Dinja	10
Jabuka	11,5 (optimum 12)
Stolno grožđe (sorte 'Alphonse', 'Lavallee', 'Cardinal' i 'Victoria')	12
Stolno grožđe (sve druge sorte sa sjemenkama)	13
Stolno grožđe (sve druge sorte bez sjemenaka)	14

OGRANIČAVANJE PRIMJENE PESTICIDA

Osim navedenih svojstava svježeg voća i povrća, sve veća pozornost daje se i njihovoj zdravstvenoj ispravnosti. Hrana je zdravstveno neispravna ako se smatra štetnom za zdravlje i neprikladnom za prehranu ljudi (Hrvatski sabor, 2007.).

Na zdravstvenu ispravnost svježeg voća i povrća značajno utječu ostatci (rezidui) pesticida – aktivne tvari, njihovi metaboliti i/ili produkti razgradnje ili produkti reakcije aktivnih tvari koji se trenutačno koriste ili su se prije koristili u sredstvima za zaštitu bilja. Za svaku navedenu tvar propisana je njezina najviša zakonski dopuštena razina u ili na hrani – MDK (MPRR, 2008.). (Prije se koristio izraz *toleranca*.) Kontrolu rezidua pesticida u svježem voću i povrću provode nadležne državne institucije, ali sve češće i veliki distributeri hrane (Mešić i sur., 2013.). Uzgoj hrane koja ne prekoračuje zadane vrijednosti MDK-a jamči pridržavanje namjene, te doze i karence za korištene pesticide. Drugim riječima, pesticid koji je primijenjen u propisanoj dozi razgradit će se ispod razine MDK-a za trajanja karence (Mešić i sur., 2018.) (slika 4).

S porastom zanimanja javnosti, ali i kontrolama mjerodavnih nadzornih tijela, sve veća pozornost daje se zdravstvenoj ispravnosti hrane. Stoga pojedini veliki distributeri ugovorno obvezuju svoje dobavljače na ograničenu primjenu pesticida, što bi poslije mogli iskoristiti u marketinške svrhe. Ti ugovori nisu posljedica državne regulative, nego pravni posao zaključen suglasnim očitovanjem volje velikog distributera i proizvođača svježeg voća i povrća. Time se regulira ograničavanje broja različitih aktivnih tvari pesticida primijenjenih na voću i povrću (na primjerice četiri ili pet u vegetaciji) i/ili povećavaju kriteriji sigurnosti hrane ugovornim smanjivanjem maksimalno dopuštene razine rezidua pesticida ispod zakonom propisane razine rezidua pesticida (MDK).

Ograničavanje broja aktivnih tvari

Pojedini veliki trgovački lanci zahtijevaju primjenu ograničena broja aktivnih tvari pesticida na voću i povrću koje nabavljaju od proizvođača. Pritom se broj najviše dopuštenih aktivnih tvari ograničava na četiri ili pet. Ako se prilikom analize rezidua pesticida utvrdi prisutnost višeg broja aktivnih tvari nego što je ugovoreno između kupca (velikog trgovačkog lanca) i proizvođača svježeg voća i povrća, smatrat će se da je proizvođač prekršio ugovor. Daljnje posljedice toga ovise o pojedinostima ugovora. Kod većine kultura primjena ovako malog broja različitih pesticida u jednoj vegetaciji znatno otežava provedbu uspješne zaštite bilja, koja podrazumijeva primjenu fungicida, zoocida i herbicida, a sve češće i regulatora rasta biljaka. U praksi je vrlo teško cijelu zaštitu od štetnika ili fitopatogena provesti korištenjem samo jedne ili eventualno dvije aktivne tvari zoocida ili fungicida, odnosno suzbiti korove samo s jednim ili dva različita herbicida. Treba voditi računa o tomu da pojedini pripravci sadržavaju dvije ili

više aktivnih tvari. Ograničavanje broja korištenih aktivnih tvari poseban je problem kod kultura koje se uobičajeno tretiraju više od 10 ili 15 puta u jednoj vegetaciji. Osim problema u suzbijanju štetnih organizama, učestalo ponavljanje korištenja iste aktivne tvari može ubrzati razvoj pojave rezistentnosti pojedinih štetnih organizama na te pesticide. Dodatan problem za proizvođače povrća ili jagodastog voća može biti tretiranje presadnica pesticidima, čime se još dodatno smanjuje broj aktivnih tvari dopuštenih za primjenu u polju.


Snižavanje dopuštene razine rezidua pesticide

Pojedini veliki trgovački lanci zahtijevaju i snižavanje razine rezidua pesticida na razinu nižu od MDK-a. MDK nije zdravstveno utemeljena granica, nego je utvrđena kao zakonski određena granica koja će se rabiti kao mjera sukladnosti s dobrom poljoprivrednom praksom (Knežević i Serdar, 2011.). To nije toksikološki maksimum za kontaminante, nego uključuje i sigurnosni rizik, koji umanjuje toksikološki maksimum za 100 puta. *European Crop Protection Association* (2014.) opisuje taj sigurnosni faktor na primjeru sigurne udaljenosti između automobila koji se jedan iza drugoga kreću brzinom od 120 km/h – ako je utvrđena sigurna udaljenost između njih 60 m, onda bi se uz sigurnosni faktor 100 ta udaljenost uvećala na 6000 m. Slično je i s pesticidima, odnosno njihovim reziduima na hrani. Unatoč tomu, pojedini veliki trgovački lanci zahtijevaju dodatno smanjenje MDK-a na primjerice 70 % zakonske razine. Tako se sigurnosni faktor uvećava sa 100 puta na približno 140 puta. Time dodatno povećavaju sigurnost hrane, ali, što je važnije, takvu aktivnost mogu koristiti u marketinške svrhe. Izračunu tako postavljenih ograničenja može se pristupiti na dva načina:

- a) za svaku aktivnu tvar pojedinačno i
- b) kumulativno.

Ograničenje dopuštene razine rezidua pesticida na 70 % zakonski propisanog MDK-om za svaku aktivnu tvar pojedinačno u praksi nije teško postići jer se pravilnom primjenom pesticida količina rezidua vrlo rijetko približava vrijednosti MDK-a, a često je i ispod granice detekcije. U tablici 4 prikazan je primjer različitih pesticida i hipotetske vrijednosti MDK-a i laboratorijski utvrđene razine rezidua pesticida za svaku aktivnu tvar pojedinačno.

Tablica 4. Primjer izračuna za 70 % MDK-a za svaku aktivnu tvar pojedinačno

Pesticid	Količina rezidua	MDK	% MDK	Kumulativno
A	0,01	0,10	10 %	10 % 
B	0,01	0,05	20 %	30 % 
C	0,12	0,20	60 %	90 % 
D	0,08	0,10		
E	0,05	0,15		
F	0,02	0,10		

U primjeru prikazanu u tablici 5 već je kod trećeg pesticida postignut kumulativni iznos (zbroy) veći od ugovorenih 70 %. Iako se ovaj hipotetski uzorak ne može smatrati zdravstveno neispravnom hranom jer nije utvrđeno prekoračenje MDK-a ni za jedan pronađeni pesticid i ne znači rizik za zdravlje konzumenata, svejedno bi bio prekršen ugovor između proizvođača i kupca (velikog trgovačkog lanca).

ZAKLJUČAK

Nedvojbeno je da povećavanje zahtjeva za kvalitetom svježeg voća i povrća pridonosi zaštiti prava potrošača, odnosno konzumenata. Na postizanje visokih kriterija izgleda i sadržaja svježeg voća i povrća negativno utječe smanjenje dopuštenih pesticida na tržištu, što otežava njihovu uspješnu zaštitu od štetnih organizama. Još su značajniji problem u uspješnu uzgoju voća i povrća nova ograničenja koja postupno uvode veliki trgovački lanci – ograničavanje ukupnog broja aktivnih tvari dopuštenih na svježem voću i povrću te smanjivanje razine njihovih rezidua ispod MDK-a. Ova dodatna ograničenja znatno otežavaju uspješnu zaštitu bilja, a njihova primjena dovodi do rizika od bržeg razvoja rezistentnosti štetnih organizama na pojedine pesticide. Dvojbeno je hoće li i u kolikoj će mjeri ovi (dodatni) zahtjevi pridonijeti sigurnosti hrane, ali svakako su velik izazov za proizvođače koji će trebati dodatnu podršku struke u njihovu ispunjavanju.

NEW REQUIREMENTS OF LARGE FRUITS AND VEGETABLES RETAILERS

SUMMARY

Fruits and vegetables on the market must fulfil the minimum market standards and must be safe for customers. Their look, taste, odour, and packaging are regularly controlled when accepting fresh fruits and vegetables at their logistics centres of large retailers. Recently, sampling frequency of fresh fruit and vegetables is increasing, as well as laboratory analysis for pesticide residues. In addition to these minimum standards, some large retailers require additional quality and health food safety requirements. These demands are not a legal obligation of the farmer, but are a precondition for business cooperation with some retailers. They imply more rigorous control of fruit and vegetable look and taste, as well as additional limitations on pesticide use (limiting the number of active substances of pesticides and stipulation of pesticide residue limit below MRL)

Key words: market standards, pesticide use restrictions, lower MRL, restriction in number of used active ingredients.

LITERATURA

EC - European Council (2011.). Regulations 543/2011/EU: Commission Implementing Regulation (EU) No 543/2011 of 7 June 2011 laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) No. 1234/2007 in respect of the fruit and vegetables and processed fruit and vegetables sectors. Official Journal of the European Union, L 157, Vol. 54: p. 168.

European Crop Protection Association (2014). Pesticide use and food safety. ECPA aisbl, Brussels, Belgium.

Hrvatski sabor (2007.). Zakon o hrani. Narodne novine, broj 47 od 07.05.2007. god.

Knežević, Z., Serdar, M. (2011.). Procjena rizika od izloženosti ljudi pesticidima unesenim hranom. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 62:269-278.

McCarthy, J. E. (1964.). Basic Marketing. A Managerial Approach. Richard D, Irwin, Homewood. IL, USA.

Melter Toledo (2014.). BRIX - Sugar Determination By Density and Refractometry, dostupno na:

https://betastatic.fishersci.com/content/dam/fishersci/en_US/documents/programs/scientific/technical-documents/technical-bulletins/mettler-toledo-brix-sugar-determination-technical-bulletin.pdf (pristupljeno: 8. travnja 2019. god.)

Mešić, A., Grubišić, D., Gotlin Čuljak, T. (2013.). Kontrola rezidua pesticida kao dio standarda sigurnosti hrane biljnog podrijetla. Zbornik rezimea: 10. simpozijum o zaštiti bilja u Bosni i Hercegovini. Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 05-07.11.2013., str. 75.

Mešić, A., Juran, I., Pajač Živković, I. (2018.). Važnost doze pesticida u dostizanju ciljeva moderne poljoprivrede, osobito zdravstvena ispravnost hrane. Gasilo biljne zaštite, 18 (5): 427-433.

MPRR - Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2008.). Pravilnik o maksimalnim razinama ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla. narodne novine, broj 148 od 19. 12. 2008. god.

MPRR - Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2012.). Pravilnik o tržišnim standardima za voće i povrće. Narodne novine, br. 47 (25. travnja 2012. god.)

Olson, K. D. (2004.). Farm Management: principles and Strategies. Iowa State Press, A Blackwell Publishing Company, Ames, Iowa, USA

Štampar, K. (2000.). Odnos šećera i refraktometrijske vrijednosti kod voća. Pomologia Croatica, 6 (1-4), 7-22.

Silvija GRBIĆ ATELJ

Ministarstvo poljoprivrede

Silvija.Grbic.Atelj@mps.hr

PROBLEMI U ZAŠTITI SMOKVE NA PODRUČJU ZADARSKE ŽUPANIJE TIJEKOM VEGETACIJE 2018. GODINE

SAŽETAK

Praćenjem bolesti i štetnika u plantažnim nasadima smokve na području Zadarske županije u vegetacijskoj sezoni 2018. uočena je jača prisutnost pojedinih bolesti i štetnika. Od uzročnika virusnih bolesti bilježimo pojavu mozaika smokve (*Fig mosaic virus*, FMV), od uzročnika gljivičnih bolesti bilježimo čestu pojavu hrđe smokve [*Cerotelium fici* (Castagne) Arthur] i nešto rjeđu pojavu raka smokve [*Phomopsis cinerescens* (Sacc.) Traverso]. Od štetnika drveta bilježi se napad malog smokvina potkornjaka (*Hypoborus ficus* Erich.) i strizibube (*Cerambyx* spp., i *Saperda* spp.), a od štetnika lista slabiji napad smokvine buhe (*Homotoma ficus* L.) i umjereni napad smokvina moljca (*Simaethis nemorana* Hb.). Na plodovima tijekom dozrijevanja uočene su štete od zlatne mare (*Cetonia aurata* L.) i osa (*Vespula vulgaris*).

Osnovni je problem u zaštiti intenzivnih nasada smokve uvriježeno mišljenje da je smokva kao vrsta otporna na štetne organizme i da je ne treba štiti, primjerice protiv bolesti, za koje u našoj zemlji nema ni jednog registriranog fungicida. Nadalje, nedovoljan je broj intenzivnih nasada smokve, malo je iskustva u oblasti plantažnog uzgoja, a posebno u oblasti primjene integrirane, odnosno, ekološki prihvatljive zaštite smokve s ciljem očuvanja njezine prepoznatljivosti kao ekološkog proizvoda.

Ključne riječi: smokva, bolesti (gljivične, virusne), štetnici, zaštita

UVOD

Smokva, drevna voćna kultura koja se uzgaja na našem priobalju i otocima, u prošlosti je imala velik značaj u prehrani stanovništva, a ljudima s kontinenta darivala je mnogo radosti dok su jedući smokvine plodove uživali u njihovoj posebnosti.

Unatoč tomu, naša literatura o smokvi oskudna je, kao i radovi stručnjaka te nam nedostaje znanje i praktično iskustvo da bismo se dalje razvijali i poboljšali stanje u smokvarstvu. Jednako tako, mali je broj intenzivnih plantažnih nasada smokve u monokulturi unatoč blagoj i toploj mediteranskoj klimi. Neki su od glavnih čimbenika slabijeg intenziviranja uzgoja smokve: velik broj zapuštenih stabala, sadnja pojedinačnih stabala smokve i konsocijacija s drugim voćnim vrstama te uvoz.

Na temelju saznanja i procjene HPŠSS-a, zaključno sa 2018., smokvom je zasađeno oko 220 ha sveukupne površine u priobalju, zaleđu i na otocima. U posljednjih petnaestak godina raste broj plantažnih ekoloških nasada smokve kojih u Zadarskoj županiji ima 15,76 ha (APPRRR, veljača 2018.).

Nasadi podignuti u posljednjih nekoliko godina imaju sustav za navodnjavanje, što je prije bila rijetkost. Dio nasada podignut je na plodnim tlima koja u sebi nemaju skeleta, no zasađene su i znatnije površine na kršu koji je primjenom suvremene mehanizacije kultiviran. Interes za sadnju smokve povećava se jer su cijene suhe smokve i njezinih prerađevina visoke, a dobru cijenu postižu i plodovi u svježem stanju.

Tijekom provođenja savjetodavnog rada na lokalitetima Poljica, Ninski stanovi, Poličnik, Suhovare, Grgurice, Podgradina, Maslenica, Škabrnja u nasadima smokve starima od pet do deset i više godina, sa sortama većinom zamorčica i petrovače bijele, zapaženo je nekoliko bolesti i štetnika. Prepoznavanje i determinacija štetnih organizama obavljena je prema stručnoj literaturi (Miličević, Kaliterna, Vončina, 2017., Vego, Ostojić, Rotim, 2008., Prgomet, Bohač, 2003., Pribetić 2016., Maceljki, 1999.).

SIMPTOMI I MOGUĆNOST SUZBIJANJA UZROČNIKA BOLESTI

Mozaik smokve (*Fig mosaic virus*, FMV), uočen je u nasadima na sorti zamorčica koja je osjetljiva na ovaj virus.

Simptomi se očituju na listovima u vidu žutih pjega koje se izmjenjuju s tkivom zelene boje, pa nastaju tzv. mozaične promjene (slika 1). Poslije se na rubovima pjega razvijaju hrđaste zone. Može doći i do deformacije listova (slika 2). Simptomi se mogu pojaviti i na grančicama koje postaju tanje i kraće te na plodovima koji su sitniji, manje brojni i deformirani.



Slika 1. Mozaik smokve
(snimila: S. Grbić Atelj)



Slika 2. Deformacija lista
(snimila: S. Grbić Atelj)

Stablo slabije rodi i podložno je prijevremenu odbacivnju plodova. Vektor je virusa mozaika smokve smokvina grinja (*Eryophyes ficus*) koja hraneći se na oboljelu stablu virus prenosi na zdravo. Bolest se prenosi i vegetativnim razmnožavanjem.

Mjere suzbijanja preventivna su karaktera: korištenje zdravog bezvirusnog, certificiranog sadnog materijala, redovito praćenje i suzbijanje vektora-grinja te izbjegavanje korištenja zaraženih simptomatičnih biljaka za razmnožavanje.

Hrđa smokve (*Cerotelim fici*) bolest je koja je bila dosta zastupljena na terenu neovisno o sorti, pa i o položaju nasada. U literaturi se spominje da se javlja u područjima s većom količinom padalina i na vlažnijim terenima, ali u nas nije tako.

Simptomi se javljaju na licu lista u obliku pjega ili mrlja različite boje, od žutosmeđe do tamnoljubičaste, a kod jake zaraze može doći do paleži i uvijanja lišća te na kraju i do defolijacije ili opadanja lišća (slika 3) Na naličju lišća formiraju se uredosorusi koji mogu biti razbacani po cijelom naličju lista ili grupirani na pojedinim zonama lista (slika 4). Može se javiti i na plodu u obliku pjega (slika 5).



Slika 3. Hrđa smokve na licu lista
(snimila: S. Grbić Atelj)



Slika 4. Naličje lista
(snimila: S. Grbić Atelj)



Slika 5. Na plodu
(snimila: S. Grbić Atelj)

Mjere suzbijanja uglavnom se ne provode. Kod jače zaraze preporučuje se sakupljanje zaraženih listova i njihovo spaljivanje. Moguća je uporaba pripravaka od preslice, stolisnika ili propolisa.

Rak smokve (*Phomopsis cinerescens*) bolest je koja je prisutna u našem području i najčešće napada dijelove drveta.

Simptomi se uglavnom javljaju na granama i deblu te na listovima, a rijetko i na plodovima. Na granama ili deblu javljaju se rak-rane. Karakterizira ih zona uleknuća kore, kora zaostaje u rastu, a tijekom godina uleknuća se šire, sasušeni dijelovi kore pucaju i mjestimično opadaju, pa se može vidjeti ogoljeno drvo (slika 6).



Slika 6. Rak smokve (snimila: S. Grbić Atelj)

Početak bolesti obično je povezan s mehaničkim ozljedama tkiva, pa se rak smokve smatra bolešću povreda. Praćen je i s pojavom smokvina potkornjaka (*Hypoborus ficus*) koji buši hodnike u bolesnu tkivu. Na lišću se može javiti u vidu smeđih ovalnih pjega promjera 2 do 4 cm, a oko pjega list žuti (slika 7). Zahvaćeni se plodovi suše.



Slika 7. Rak na lišću (snimila: S. Grbić Atelj)

Mjere suzbijanja svode se na orezivanje zaraženih grana do zdravog dijela i iznošenje grana iz voćnjaka kako ne bi bile izvor nove infekcije. Također, preporučuje se rezidbene rane premazati pastom za premazivanje rana.

POJAVA ŠTETNIKA, ŠTETE I MOGUĆNOST SUZBIJANJA

Mali smokvin potkornjak (*Hypoborus ficus*) vrlo je sitan kukac (1-2 mm), crne boje, čije je pokrilije prekriveno dlačicama (slika 8). Osim oslabjelih i iscrpljenih stabala napada i ona zdrava.



Slika 8. Odrasli potkornjak (snimila: S. Grbić Atelj)

Štete rade ličinke koje buše hodnike u granama i deblu koji uzrokuju njihovo propadanje. Za izlazak buše brojne rupice na kori koja nakon toga ispuca i odvaja se, pa drvo ostaje golo (slika 9 i 10).



Slika 9. Smokvin potkornjak – golo drvo (snimila: S. Grbić Atelj)



Slika 10. Smokvin potkornjak – rupice (snimila: S. Grbić Atelj)

Mjere suzbijanja izravno ne postoje. Potpune agrotehničke mjere u pravo vrijeme najbolja su preventivna zaštita protiv ovog štetnika. Preporučuje se

napadnute grane i grančice ukloniti iz nasada i odmah spaliti, u rano proljeće prije izlaska odraslih potkornjaka koji prezimljuju u njima.



Slika 11. Lovka
(Savjetodavna.hr)

Moguće je postaviti **lovke** u proljeće prije kretanja vegetacije. Za praćenje štetnika postavlja se jedna crvena ploča i posuda s etilnim alkoholom (94 %) po hektaru. Lovke s etilnim alkoholom razrijede se vodom u omjeru 1:1. One privlače odrasle kukce. Za masovni ulov preporučuje se 8 do 10 lovki po hektaru (slika 11).

Strizibube (por. Cerambycidae, rod *Cerambyx*, *Agapanthia*) veliki su kukci, 1 do 2 cm, odrasli oblici imaju čvrsta krila i duga ticala, stiskanjem proizvode zvuk kao da cvile, pa se zovu i cvilidrete. Strizibube su više prisutne u voćnjacima smokve u blizini šumskog raslinja. Smokvu napada više vrsta (slika 12).



Slika 12. Strizibube (*Cerambyx* sp., *Agapanthia* sp.), (snimila: S. Grbić Atelj)

Štete rade ličinke koje se ubušuju pod koru debla i debljih grana i čine eliptične rupe sve dublje u deblu. Iz rupica ispada izmet s piljevinom (slika 13). Ličinka ostaje u drvetu oko tri godine, potom se pretvori u kukuljicu i konačno u odraslu strizibubu koja tijekom ljeta odlaže jaja u pukotine kore iz kojih se pojave ličinke.



Slika 13. Štete od strizibube (snimio: OPG S. Babac)

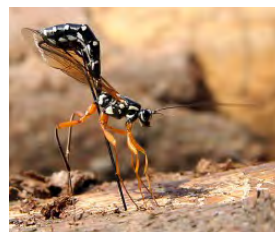
Mjere suzbijanja čine sakupljanje i uništavanje odraslih jedinaka, uništavanje ličinkama otkoravanjem – izrezivanjem zadebljanja na kori te uvlačenjem žice u rupice ili hodnike. Strana literatura spominje lovke od plastičnih boca koje se pune melasom ili pivom uz dodatak nagnječena voća (banana). Također, važno je spomenuti i prirodne neprijatelje kao saveznike u borbi protiv strizibuba (slika 14, 15, 16).



Slika 14. Djetlić
(snimila: S. Grbić
Atelj)



Slika 15. Muha
gusjeničarka (snimila:
S. Grbić Atelj)



Slika 16. Osa najeznica
(snimila: S. Grbić
Atelj)

Smokvina buha (*Homotoma ficus*) kukac je crvenkastosmeđe boje, veličine oko 5 mm, s izraženom crvenom nervaturom na prozirnim krilima. Javlja se povremeno, u većoj brojnosti tijekom svibnja i lipnja (slika 17).



Slika 17. Smokvina buha (izvor: www.veleri.hr)

Prezime jajašca na granama smokve. Ličinke se javljaju na početku vegetacije, žutozeleni su boje, plosnatog oblika (slika 18). Zadržavaju se u skupinama na naličju lista uz nervaturu.

Štete rade sisanjem lista, čime oslabe stablo uz ispuštanje medne rose na koju se naseljavaju gljive čađavice. Poslije mogu prijeći na izbojke i mlade plodove.



Slika 18. Smokvina buha (izvor: www.veleri.hr)

Mjere suzbijanja provode se u mirovanju vegetacije, zimi, uz primjenu mineralnih ulja, kao što je mineralno svijetlo i bijelo ulje. Sa zaštitom u vrijeme vegetacije treba biti obazriv jer je smokva jako osjetljiva na većinu pripravaka, posebice onih EC formulacije, ali i na škropivo u visokoj koncentraciji, pa može reagirati odbacivanjem lišća. Za ljetno tretiranje bila bi moguća uporaba biljnih pripravaka na bazi piretrina i neema.

Smokvin moljac (*Simaethis nemorana*) važan je i redovit smokvin štetnik. Odrasli su leptiri kestenjastosmeđe boje s dvije poprečne svjetlije pruge (slika 19). Javlja se u travnju i svibnju. Nakon kopulacije ženka odlaže jaja na listove smokve. Nakon izlaska iz jaja gusjenice se hrane lišćem (slika 20).



Slika 19. Smokvin moljac
(izvor: www.veleri.hr)



Slika 20. Gusjenica smokvina
moljca (snimila: S. Grbić Atelj)

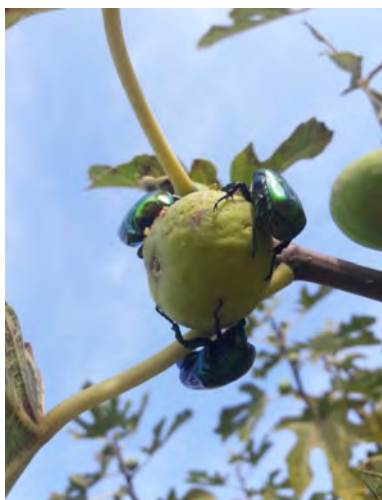
Šteta je veća što je veći broj gusjenica po stablu. Gusjenica izjeda lisno tkivo između žilica koje ostaju poput mrežice (slika 21). Također uvija list od ruba i zapreda ga predom u kojoj se kukulji.



Slika 21. Štete od ličinke smokvina moljca (snimila: S. Grbić Atelj)

Mjere suzbijanja provode se skidanjem i uništavanjem napadnuta lišća u vrijeme kad se na njemu nalaze gusjenice. Prirodni su neprijatelji: muhe gusjeničarke, parazitske stjenice i parazitske osice.

Zlatna mara (*Cetonia aurata*) polifagni je štetnik koji je čest u proljeće u vrtovima i voćnjacima našeg područja. Štetnik je najčešće prisutan na nektarinama, breskvama i smokvama. Radi se o tvrdokrilcu lijepe metalnozelenelne boje, duljine do 2 cm (slika 22). Izjeda zrele plodove smokve



Slika 22. Zlatne mare na plodu smokve (snimila: S. Grbić Atelj)



Slika 23. Lovka za zlatne mare (snimila: S. Grbić Atelj)

Mjere suzbijanja odnose se na masovni ulov i sakupljanje. Za tu svrhu postoje gotove lovke s biljnim hranidbenim atraktantom i plavom pločom koja treba biti okrenuta prema osunčanoj strani (slika 23). Za praćenje štetnika mogu se postaviti jedna do dvije lovke po hektaru, a za masovni ulov postavlja se 12 do 15 lovki po hektaru. Mogu se i ručno napraviti od plastičnih boca (2 ili 5 l), na kojima se izbuše rupe (oko 2 cm), u koje se ulije sok od zrelog voća. Za masovni je ulov potrebno 12 do 15 lovki po hektaru.

Ose (*Vespula vulgaris*) su kukci karakteristične pigmentacije tijela. Odlikuju se žutim prugama po crnom tijelu. Žive u osinjacima, a hrane se raznom hranom životinjskog podrijetla. Kao predatori hrane se sitnim kukcima (lisne uši i gusjenice), no oštećuju i zrele svježe plodove smokve. Osobito su osjetljive rane sorte i one koje imaju nježnu i tanku kožicu. Osim izravnih šteta, oštećivanjem plodova omogućuju ulaz uzročnicima bolesti, kao što je siva plijesan (slika 24).



Slika 24. Osa na smokvi
(snimila: S. Grbić Atelj)



Slika 25. Lovka za ose (izvor:
OPG B. Sanković)

Mjere suzbijanja mogu se provoditi s pomoću hranidbenih lovnih mamaca. Moguće je napraviti lovke od plastične ambalaže zapremine dvije litre. Gornja se trećina boce odreže, okrene se naopačke pa izgleda kao lijevak koji omogućava ulazak osa. Lovke se pune otopinom piva i šećera, primjerice na dvije litre piva ide pola kilograma šećera (slika 25).

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Klimatske prilike Zadarske županije, ovisno o mikrolokaciji, djelomično su pogodne za pojavu i razvoj bolesti smokve. Hrđa (*Cerotelium fici*) se u 2018. godini javila na dosta lokaliteta, premda se u literaturi navodi kao rijetka i manje važna bolest koja se javlja gdje je vlažan položaj (Bakarić, Brzica,

Omčikus 1989.). Zaštita se uglavnom ne provodi, a u svijetu se kao djelotvorni fungicidi za ovu bolest navode fungicidi iz skupine ditiokarbamata (mankozeb i dr.). Mozaik smokve (*Fig mosaic virus*, FMV) dosta je proširen u svim uzgojnim područjima, tako i kod nas, a naročito je osjetljiva naša najbolja sorta zamorčica. Rak smokve (*Phomopsis cinerescens*) prisutan je u Istri i Dalmaciji, najviše u Ravnim kotarima. Kao preventivnu mjeru poželjno je rezidbu provoditi kad je nešto toplije vrijeme (kraj veljače i tijekom ožujka) da rane brže zarastu i da se tako smanji mogućnost zaraze ovom gljivicom.

Smokvu napada veliki broj štetnika premda se učestalije pojavljuju određene vrste, što ovisi o lokalitetu. Napadaju je tipični štetnici i oni koji uz smokvu napadaju i druge vrste (Bakarić, P., Brzica, K., Omčikus Č. 1989.). Smokvin medič (*Ceroplastes rusci*) ne radi štete u plantažnom uzgoju, već je prisutan u okućnicama i na zapuštenim stablima. Smokvina buha (*Homotoma ficus*) periodičan je štetnik. smokvin moljac (*Simaethis nemorana*) javlja se svake godine u većem ili manjem broju, a mali smokvin potkornjak (*Hypoborus ficus*) napada oslabljena stabla. Od ostalih štetnika štete joj pričinjavaju strizibube (por. Cerambicidae), zlatne mare (*Cetonia aurata*) i ose (*Vespula vulgaris*).

Potrebno je istaknuti da nedostaje znanstvenih radova na temu zaštite smokve, a s većom proizvodnjom smokve i u uvjetima klimatskih promjena dolaziti će do povećanja štetnih organizama na smokvi. Poseban je problem nedostatak sredstava za zaštitu bilja koja su registrirana za smokvu. Što se tiče štetnika koji rade štete u vremenu dozrijevanja smokve, kao što su smokvin moljac, zlatne mare i ose, na raspolaganju su lovke s hranidbenim atraktantom i ekološki pripravci. Jedini su registrirani pripravci prema bazi FIS-a u RH-u mineralno svijetlo ulje i bijelo ulje, koji se mogu koristiti u mirovanju vegetacije i u vrijeme vegetacije protiv štitarastih uši, lisnih uši i crvenog voćnog pauka. Sa zaštitom u vrijeme vegetacije treba biti obazriv jer je smokva vrlo osjetljiva na većinu pripravaka EC formulacija, a i na visoke koncentracije, pa može reagirati odbacivanjem lišća. Za ljetno tretiranje bila bi moguća uporaba biljnih pripravaka na bazi piretrina i neema.

Unatoč svemu, s obzirom na naše klimatske uvjete, raspoloživost pripravaka te osjetljivu zaštitu i prirodu same kulture, preporučuje se uzgoj smokve u sustavu ekološke proizvodnje.

LITERATURA

- Bakarić, P., Brzica, K., Omčikus Č.** (1989.). Smokva, Dubrovnik, Stanica za južne kulture
- Maceljki, M.** (1999.). Poljoprivredna entomologija, Čakovec, Zrinski d.d.
- Miličević, T., Kaliterna, J., Vončina, D.** (2017.). Bolesti mediteranskih voćnih vrsta, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
- Prgomet, Ž., Bohač, M.** (2003.). Smokva, Rovinj, Skink d.o.o.
- Pribetić, Đ.** (2016.) Bolesti i štetnici smokve, dostupno na:

<http://vocarskisavjeti.blogspot.com/2016/03/bolesti-i-szetnici-smokve.html>

(pristupljeno: 27.2.2019)

Pribetić, Đ. (2019.) Štetočinje smokve, nara i kakija, dostupno na:

<http://www.veleri.hr/files/datotekep/nastavnimaterijali/kvinarstvo2/BOLESTI%20%20%C5%A0TETNICI%20%20%20SMOKVE,%20NARA%20%20Kakija.pdf>

(pristupljeno: 27.2.2019.)

Vego, D., Ostojić I., Rotim N. (2008.). Smokva, Mostar, Sveučilište u Mostaru

Andreja VUKALOVIĆ-POFUK¹, Petra POZDER²

¹Ministarstvo poljoprivrede, Podružnica Varaždinske županije, Varaždin

²Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb

Andrea.v-pofuk@mps.hr

ŠTETNI ORGANIZMI U UZGOJU BOROVNICA NA PODRUČJU VARAŽDINSKE ŽUPANIJE TIJEKOM 2017. I 2018. GODINE

SAŽETAK

Uzgoj borovnica posljednjih nekoliko godina sve se više širi na području Republike Hrvatske te se bilježi uzlazan trend i na području Varaždinske županije. Zbog općeg stanja na tržištu te cijena tradicionalnih kultura, mnogi se poljoprivrednici odlučuju na uzgoj novih netradicionalnih kultura, ponajprije zbog visoke cijene ploda. Osim toga, borovnica dobro podnosi visoke i niske temperature. Prilikom uzgoja borovnicu napadaju brojni štetni organizmi, osobito bolesti i štetnici. Na borovnici se javljaju razne gljivične bolesti koje možemo podijeliti u dvije skupine, one koja napadaju korijen i izdanke: trulež korijena (*Phytophthora cinnamomi*), rak izboja (*Neofusicoccum* sp.) i pjegavost lišća (*Septoria albopunctata*) i bolesti koje napadaju cvjetne, generativne organe te plodove: mumifikacija cvjetova i plodova (*Monilinia vaccinii-corymbosi*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*) i antraknoza (*Glomerella cingulata*, syn. *Colletotrichum gloeosporioides*). Od nabrojanih bolesti najveći problem na području Varaždinske županije izazivaju trulež korijena, pjegavost lista i siva plijesan, a osim bolesti javljaju se i štetnici, kao što su gusjenice mrazovca (*Operophtera* sp.), koje početkom cvatnje zapredaju i uništavaju generativne organe, te dlakavi ružičar (*Tropinota hirta*). Borovnica zahtjeva laka i rastresita zemljišta, koja su idealna staništa za glodavce koji kopanjem hodnika pregrizaju korijenje i rade dodatne štete na biljkama. Značajne štete na zrelih plodovima borovnica rade i ptice, pa se treba pobrinuti o njihovu odbijanju iz nasada. Ako joj se osiguraju svi potrebni uvjeti za rast te ako se na vrijeme zaštiti od spomenutih štetnih organizama, ova kultura može biti dohodovna i dugovječna.

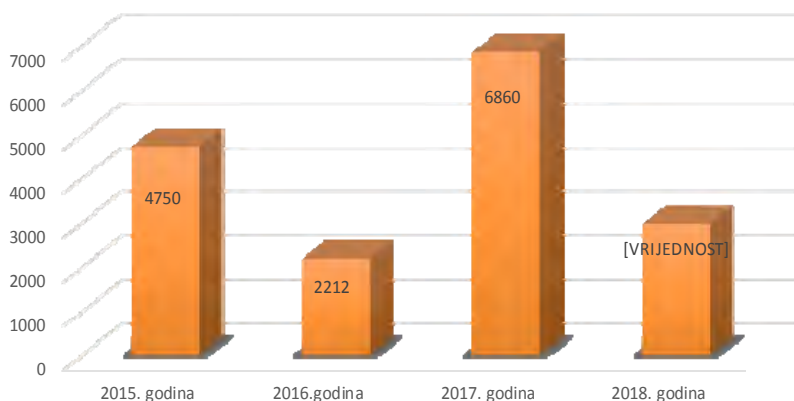
Ključne riječi: borovnica, štetnici, bolesti, zaštita borovnica

UVOD

Uzgoj borovnica posljednjih nekoliko godina sve se više širi na području Republike Hrvatske te se bilježi uzlazan trend i na području Varaždinske županije. Prema podacima Upravnog odjela za poljoprivredu Varaždinske županije o zatraženim potporama za sadnju, 2015. godine zasađeno je 4750 sadnica, 2016. godine 2212 sadnice, 2017. godine 6860 sadnica te 2018. godine

2980 sadnica (slika 1). Zbog općeg stanja na tržištu te cijena tradicionalnih kultura mnogi se poljoprivrednici odlučuju za uzgoj novih netradicionalnih kultura, prije svega zbog visoke cijene ploda. Osim toga, borovnica dobro podnosi i visoke i niske temperature. Prilikom uzgoja borovnicu napadaju brojni štetni organizmi od kojih su najznačajnije bolesti i štetnici (Kantoci, 2009.).

Broj sadnica borovnica



Slika 1. Prikaz brojnosti sadnica borovnice u razdoblju od 2015. do 2018. godine na području Varaždinske županije

BOLESTI BOROVNICE

Na borovnici se javljaju razne gljivične bolesti koje možemo podijeliti u dvije skupine, one koje napadaju korijen i izdanke: trulež korijena (*Phytophthora cinnamomi*), rak izboja (*Neofusicoccum* sp.) i pjegavost lišća (*Septoria albopunctata*) i bolesti koje napadaju cvjetne, generativne organe te plodove: mumifikacija cvjetova i podova (*Monilinia vaccinii-corymbosi*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*) i antraknoza (*Glomerella cingulata*, syn. *Colletotrichum gloeosporioides*) (Miličević i sur., 2012.). Najveći problem na području Varaždinske županije izazivaju vlažna trulež korijena, pjegavost lista i siva plijesan. U vrijeme cvatnje borovnica je najosjetljivija na napad štetnih organizama. Pojavi vlažne truleži korijena pogoduju optimalne temperature od 20 do 32 °C. Radi se o gljivičnoj bolesti čije se zoospore brže šire u klima koja zadržavaju vodu. Simptomi se vide u obliku venuća i sušenja grmova. U ranom stadiju zaraženi grmovi izgledaju iscrpljeni, a izboji prestaju rasti (slika 2). Bolest uzrokuje polako propadanje grmova ako je zahvaćen samo korijen ili naglo sušenje biljke ako je zahvaćen i korijenov vrat (slika 3). Zbog oštećenja korijena zaraženi grmovi lagano se čupaju iz tla.



Slika 2. Simptomi vlažne truleži korijena na borovnici (snimila: P. Pozder)



Slika 3. Sušenje cijele biljke borovnice zbog zaraze vlažnom truleži korijena (snimila: P. Pozder)

Pjegavost lišća također je bolest koja se pojavljuje na području Varaždinske županije, a najznačajnije su dvije vrste pjegavosti: gleosporijska i septorijska pjegavost lišća. Bolest se pojavljuje obično potkraj lipnja u obliku crvenkastih pjega na licu lista (slika 4). Svake godine pojavljuje se u manjem intenzitetu, a ako se pojavi jača zaraza (što je kod nas rijetkost), može doći i do defolijacije ili opadanja lišća.



Slika 4. Simptomi lisne pjegavosti na borovnici (snimila: A. Vukalović Pofuk)

Osim već spomenutih bolesti, česta je i pojava sive plijesni. Siva plijesan najbolje se uočava u vrijeme cvatnje kao palež cvjetova, ali i trulež plodova (Miličević i sur., 2012.). Cvjetovi izgledaju kao da su spaljeni i suše se (slika 5). Palež nekada može zahvatiti lišće i izboje biljaka. Razvoju bolesti pogoduje kišovito vrijeme, jutarnje rose, visoka vlažnost zraka te izmjena hladnih noći i toplih dana (Ivić, 2017.). Razvoj sive plijesni i mumifikacije cvjetova i plodova manji je u slabo bujnim nasadima gdje je osigurano strujanje zraka i gdje je provedena pravilna gnojidba dušikom.



Slika 5. Simptomi sive plijesni na borovnici (snimio: D. Ivić)

ŠTETNICI BOROVNICE

Osim bolesti, i štetnici izazivaju probleme u uzgoju borovnica. Na području Varaždinske županije najčešći su gusjenice mrazovca (*Operophtera sp.*) i dlakavi ružičar (*Tropinota hirta*). Gusjenice mrazovca (slika 6) na početku cvatnje zapredaju i uništavaju generativne organe. Mrazovac ima jednu generaciju godišnje (Maceljski, 1999.), a povećanju broja ovog štetnika pogoduju vlažna ljeta te blage i vlažne jeseni.



Slika 6. Gusjenice mrazovca (snimila: A. Vukalović Pofuk)

Dlakavi ružičar nije tipičan štetnik samo na borovnici, jer gotovo ne postoji biljna vrsta koja cvijeta, a da je ne napada taj štetnik (slika 7). Do masovnih pojava dolazi u godinama s visokim temperaturama i nedostatkom padalina. Minimalna temperatura zraka za njegov let mora biti 15 °C, a najaktivniji je između 10 i 16 sati. Štete čine odrasli kukci hraneći se na cvjetovima i mladim listovima raznih biljnih vrsta, a zbog oštećenja prašnika i tučka biljka ne donosi plod (Maceljski, 1999.).

U borbi protiv dlakavog ružičara najviše se koriste plave posude koje se napune vodom uz dodatak manje količina deterdženta (slika 8). Ta metoda pokazala se najdjelotvornijom.



Slika 7. Dlakavi ružičar na borovnici (snimila: A. Vukalović Pofuk)



Slika 8. Plava posuda za ulov dlakovog ružičara (snimila: M. Ševar)

Borovnica zahtjeva laka i rastresita zemljišta, koja postaju idealna staništa za glodavce koji kopanjem hodnika pregrizaju korijenje i rade dodatne štete na biljkama. Voluharice stvaraju najveće probleme u proizvodnji borovnice (slika 9). Značajnu štetu rade na mladom nasadu jer se nastanjuju u najrahljijem zemljištu oko korijena, nagrizaju korijen i direktno uništavaju oko 20 % nasada, pa su indirektno štete još veće jer su preživjeli grmovi oštećeni i otežano se razvijaju.



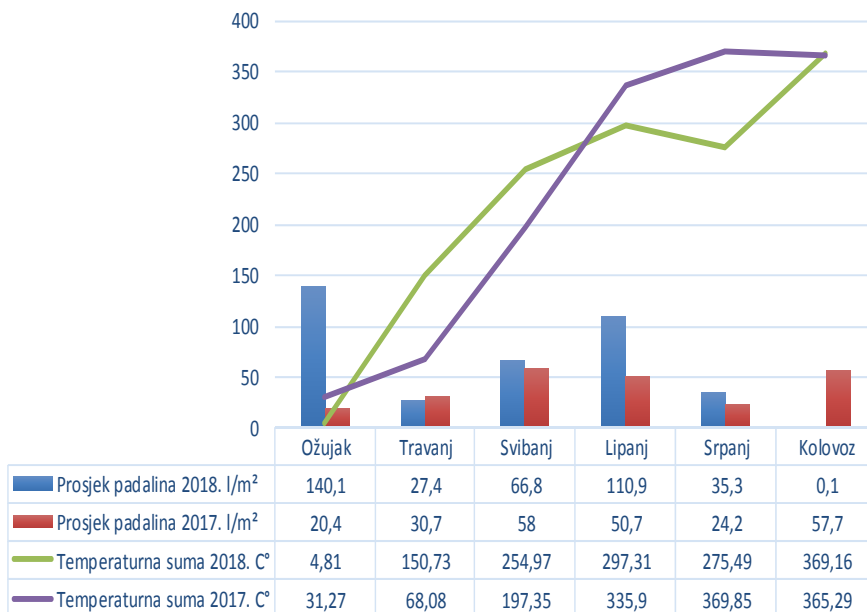
Slika 9. Ulazni otvor od voluharica uz grm borovnice (snimila: A. Vukalović Pofuk)

Značajne štete na zrelim plodovima borovnice rade i ptice, pa se treba pobrinuti da se odbiju iz nasada. Ptice u svega nekoliko dana mogu uništiti urod. Za zaštitu od ptica koristi se nekoliko vrsta mreža: plastične, pamučne ili polietilenske (slika 10). Na tržištu su dostupne i lagane akrilne mreže kojima se grmovi izravno prekrivaju.



Slika 10. Mreže u mladom nasadu borovnice (snimila: A. Vukalović Pofuk)

Pojava štetnika u nasadima borovnice na području Varaždinske županije bila je veća 2018. godine jer je ta godina bila kišovitija i toplija u odnosu na 2017. godinu (slika 11). Za pojavu bolesti bila je pogodna i 2017. godina zbog povećane količine oborina te nižih temperatura u vrijeme dozrijevanja plodova. Štete su se najviše odrazile na plodovima borovnice, koji su izgubili tržišnu vrijednost. U travnju 2018. godine došlo je do naglog porasta temperatura, što je pogodovalo preuranjenu kretanju vegetacije i većim štetama u fazi cvatnje.



Slika 11. Klimatski uvjeti na području Varaždinske županije tijekom 2017. i 2018. godine

ZAKLJUČAK

Borovnica je relativno nova kultura u uzgoju na području Varaždinske županije i smatra se nezahtjevnom za uzgoj. Unatoč tomu iziskuje puno truda, rada i znanja jer promjena klime omogućuje štetnim organizmima da se prilagode nastalim uvjetima, pa se javljaju bolesti i štetnici koji nisu tipični za njezin uzgoj. Ako joj se osiguraju svi potrebni uvjeti za rast te ako se na vrijeme zaštiti od štetnih organizama, ova kultura može biti dohodovna i dugovječna.

PESTS IN THE BLUEBERRIES IN VARAŽDIN COUNTY DURING 2017 AND 2018

SUMMARY

The cultivation of blueberries in the last few years is expanding in the territory of the Croatia and there is an upward trend in the Varaždin County. Due to the general situation in the market of traditional cultures, many farmers decide on the cultivation of new non-traditional cultures, primarily because of high fruit prices. In addition, blueberry is well tolerated by high and low temperatures. In breeding, blueberry is attacked by numerous categories of harmful organisms, most important of which are diseases and pests. A variety of fungal diseases occur on the blueberry disease, which can be divided into two groups that attack roots and shoots: rotting of roots, cancer of the leaves and the licking of leaves and diseases affecting the flowering, generative organs and fruits: chaffin bloom and rotting stalk (*Monilinia vaccinii-corymbosi*), gray mold (*Botrytis cinerea*) and anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). Of the aforementioned diseases, the biggest problem in the area of Varaždin is root rot, leaf dropping and gray mold. Besides diseases, pests also pose a problem in the cultivation of blueberries. In the area of Varaždin County, the most significant are the winter moths (*Operophtera* sp.), which at the beginning of flowering obscure and destroy the generative organs and the cetonid beetles (*Tropinota hirta*). Blueberries require easy and loose soil that is the ideal habitat for rodents that dig through the corridors to overturn roots and make additional damage to the plants. Significant damages to the ripe fruit of the blueberries are made by birds, and they must be led by their breeding ground. If pear trees provide all the necessary growth conditions, they are timely protected from these harmful organisms and cultures can be income and debt.

LITERATURA

- Kantoci, D.** (2009.). Uzgoj borovnica. Glasnik zaštite bilja, 6, 30-37.
- Ivić, D.** (2017.). Zaštita američke borovnice od bolesti, dostupno na: <https://www.hcphs.hr/zzb-vijesti/zastita-americke-borovnice-od-bolesti/> (pristupljeno: 2.5.2019.)

Maceljski, M. (1999.). Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski d. d., 311-312

Miličević, T., Runje, S., Kaliterna, J. (2012.). Važnije bolesti borovnica. Glasilo biljne zaštite, 6, 486-490.



HERBOS
ZAŠTITA BILJA



Ime **Herbos** predstavlja jednu od vodećih hrvatskih kompanija na području sredstava za zaštitu bilja s tradicijom dugom 70 godina. Nakon tranzicijskih promjena brand **Herbos** dolazi u vlasništvo tvrtke **Iskra Zelina Kemijska Industrija**. Naime, Iskra je preuzela sve brandove, opremu i registracije već dobro poznatih **Herbosovih** proizvoda te nastavlja tradiciju proizvodnje i plasiranja visokokvalitetnih sredstava za zaštitu bilja. **Iskra Zelina Kemijska Industrija** je proizvodna tvrtka osnovana u Zagrebu 1868. godine. Dugogodišnji tehnološki razvoj i čvrsta pozicija na domaćem i stranom tržištu omogućava nam konkurentnost proizvoda cijenom i kvalitetom, među kojima bismo istaknuli:

| **Crveno ulje** | **Bijelo ulje** | **Herbovit 90** | **Sumpor SC-80** | **Ciclope** | **Trailer** |

Ivana JAKOVLJEVIĆ, Lidia BRADARIĆ

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja

ivana.jakovljevic@hapih.hr

JAK NAPAD MASLININA MOLJCA I MASLININE MUHE TIJEKOM 2018. GODINE

SAŽETAK

U Zavodu je za zaštitu bilja tijekom 2018. godine u sklopu izvještajno-prognoznih poslova provedeno praćenje i uzorkovanje plodova masline radi određivanja postotaka zaraženosti najvažnijim štetnicima masline, maslininim moljcem (*Prays oleae* Bernard, 1788) i maslininom muhom (*Bactrocera oleae* Rossi, 1790). Uzorkovani i analizirani plodovi uzeti su s odabranih lokaliteta unutar četiri županije: Zadarske, Šibensko-kninske, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske. Tijekom kolovoza i rujna analizirano je 68 uzoraka plodova masline. U prikupljenim uzorcima plodova utvrđen je visok postotak zaraze plodnom generacijom maslinina moljca. Zaraza se kretala od 8 do 82 %, što se u određenim maslinicima očitivalo vidljivim otpadanjem plodova. Pregledom 60 uzoraka plodova utvrđeno je da su se postotci zaraze maslininom muhom kretali od 2 do 100 %. Uz napad maslinine muhe došlo je i do pojave gljivične bolesti patule (*Sphaeropsis dalmatica* (Thüm) Gigante 1934) na plodovima masline. Pregledom plodova utvrđeni su postotci zaraze patulom i do 18 % (Raba). Povoljni klimatski uvjeti za razvoj ovih štetnika, uz neprovođenje odgovarajuće zaštite u pravo vrijeme, utjecali su na visoku zarazu na određenim lokalitetima.

Ključne riječi: maslina, maslinin moljac, maslinina muha, patula

UVOD

Zavod za zaštitu bilja (od 2019. Centar za zaštitu bilja) u sklopu izvještajno-prognoznih poslova redovno i sustavno provodi praćenje i registriranje dinamike pojave, intenzitet napada, kao i nastale štete najvažnijih štetnika masline. Maslinin moljac i maslinina muha ubrajaju se među najznačajnije maslinine štetnike. Maslinin moljac uz maslininu muhu čini ozbiljne štete na maslinama (Kovanci i Kumral, 2004.). U ovom radu prikazani su podatci dobiveni analizom uzorkovanih plodova masline na ova dva štetnika tijekom 2018. godine. Maslinin moljac (*Prays oleae* Bernard, 1788) ima tri generacije godišnje, koje su povezane s razvojnim fazama masline: cvjetna, plodna i lisna generacija. Prije cvatnje pojavljuju se leptiri koji odlažu jaja na cvjetne čaške. Nakon 10 do 15 dana javljaju se gusjenice koje se hrane cvjetnim pupoljcima i pritom ih zapredaju nitima. Kukuljenje se odvija u nitima. Iz zapredenih niti na

.....

ljetu izlazi leptir druge generacije koji odlaže jaja na plodiće veličine 4 do 8 mm. Nakon razvoja jaja gusjenica se ubušuje u plod. Zbog zaraze može doći do prvog otpadanja plodova tijekom lipnja i srpnja. Gusjenica se hrani sadržajem koštice. Nakon završetka ishrane buši kanal i izlazi na vrhu uz peteljku. Tada dolazi do drugog otpadanja plodova. Najintenzivnije otpadanje javlja se od druge polovice kolovoza i u rujnu. Kukuljenje druge generacije odvija se u tlu. Potkraj kolovoza i u rujnu leptir treće generacije odlaže jaja na lišće. Gusjenica se ubušuje u list, radi galeriju i slobodno se hrani s donje strane lista. Razvoj završava hraneći se slobodno ispod lista. Prezimi u obliku gusjenice u tlu. Razvoj odloženih jaja ovisi o temperaturi i vlazi. Jaja teško preživljavaju pri temperaturama ispod 7 °C i iznad 30 °C te uz vlagu ispod 50 % i iznad 70 %.

Maslinina muha (*Bactrocera oleae* Rossi, 1790) najznačajniji je i najrašireniji štetnik plodova masline. U našim područjima uzgoja masline ovaj štetnik ima tri generacije godišnje. Prva se generacija javlja potkraj lipnja i u srpnju. Štete se očituju u vidu uboda u obliku zareza na plodovima masline. Unutar ploda vidljiv je hodnik koji svojim razvojem načini ličinka. Ličinka prolazi tri stadija razvoja. U početku oštećuje plod ispod same površine. Ličinka drugog stadija kreće se prema unutrašnjosti ploda, a u trećem stadiju vraća se prema površini hraneći se pritom mesom ploda. Na površini priprema izlaznu rupu tako da ostavlja pokožicu. U kolovozu zrela kukuljica probija pokožicu i izlijeće leptir druge generacije. Maslinina muha treće generacije javlja se u rujnu, tijekom jeseni. Ličinke ove generacije razvijaju se dulje od ličinaka prvih dviju generacija. Tijekom studenoga završavaju razvoj kukuljenjem u tlu. Izravne su štete prijevremeno otpadanje plodova, a neizravne smanjena količina i kvaliteta maslinova ulja. Razvoj maslinine muhe ovisi o temperaturi, vlazi i prisutnosti maslininih plodova koji su pogodni za razvoj (Bjeliš, 2005.). Problem koji se može javiti uz napad maslinine muhe je i gljivična bolest patula (*Sphaeropsis dalmatica* (Thüm) Gigante, 1934). Patula je vidljiva u obliku smeđih do tamnosmeđih okruglih uleknutih pjega. Bolest patule prenosi se uz pomoć vektora, narančaste mušice ploda (*Prolasioptera berlesiana* Paoli, 1907) koja je predator maslinine muhe. Plodovi zaraženi patulom ukazuju na postojanje predatorske mušice u tom masliniku. Zaraza patulom ostvaruje se tako da narančasta mušica ploda iskorištava rupe za ovipoziciju koje je napravila maslinina muha i odlaže svoja jaja uz jaja maslinine muhe. Budući da ima kraći razvojni ciklus, ličinka se hrani jajetom maslinine muhe. Svoj razvoj završava hraneći se gljivicom koju je prenijela ženka, a koja je poslije vidljiva na plodovima u obliku smeđih ulegnutih okruglih pjega.

U ovom su radu izneseni rezultati analize plodova maslina odabranih lokaliteta radi utvrđivanja postotaka zaraze maslininim moljcem i maslininom muhom.

MATERIJALI I METODE

Praćenje pojave i intenziteta leta maslinina moljca i maslinine muhe provedeno je postavljanjem lovki na slijedećim lokalitetima: Biograd na Moru, Šibenik, Split i Bačina. Lovke su se očitavale u vremenskim intervalima od 7 do 10 dana. Let maslinina moljca praćen je od svibnja do listopada postavljanjem lovki tipa „Jackson“ s feromonima. Let maslinine muhe pratio se od lipnja do prosinca s pomoću žutih ljepljivih lovki tipa „Rebell“ s feromonskim atraktantom na osnovi spiroketala i hranidbenim atraktantom amonijevim acetatom. Tijekom kolovoza i rujna izvršena je analiza 68 uzoraka (po 100 plodova po uzorku) plodova masline u četiri županije radi utvrđivanja postotaka zaraze plodnom generacijom maslinina moljca. Uzorci radi analize na oba štetnika sa istih su lokaliteta. Analiza plodova radi ocjene intenziteta zaraze maslininom muhom obavljena je potkraj srpnja i na početku kolovoza. Analizirano je 60 uzoraka s odabranih lokaliteta iz četiriju županija (Zadarske, Šibensko-kninske ukupno, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske). Svaki uzorak sadržavao je 100 plodova. Analize plodova provodile su se u laboratoriju u Solinu, vizualno s pomoću binokularne lupe Olympus SZX7. Slika 1 prikazuje uzorke plodova prije analize.



Slika 1. Uzorci plodova masline (snimila: I. Jakovljević)

REZULTATI I RASPRAVA

Prema izvješću Državnog hidrometeorološkog zavoda, vremenske su prilike tijekom leta maslinina moljca, kao i maslinine muhe, na području većine maslinarskih lokaliteta pogodovale letu i daljnjem razvoju. Prilikom polaganja

jaja maslinina moljca vladali su povoljni uvjeti vlage i temperature u većini maslinarskih uzgojnih područja. Takve vremenske prilike pogodovale su intenzivnijem letu i maslinina moljca i maslinine muhe, kao što su stvorile i povoljne uvjete za razvoj plodova. Prema izvješću Državnog hidrometeorološkog zavoda toplinske prilike na većini maslinarskih uzgojnih područja tijekom lipnja i srpnja opisane su kategorijama ekstremno tople, tople i vrlo tople. Oborinske prilike opisane su kategorijama normalno i kišno do vrlo kišno. Vladali su povoljni uvjeti za razvoj jaja maslinina moljca, kao i za daljnji razvoj svih stadija maslinine muhe. Tomu su pogodovali i dobro razvijeni plodovi zbog dovoljnih količina oborina u ljetnim mjesecima. Posljedicu takvih povoljnih uvjeta pokazali su i rezultati visokih postotaka zaraze pregledanih plodova na većini lokaliteta maslinarskog uzgojnog područja.

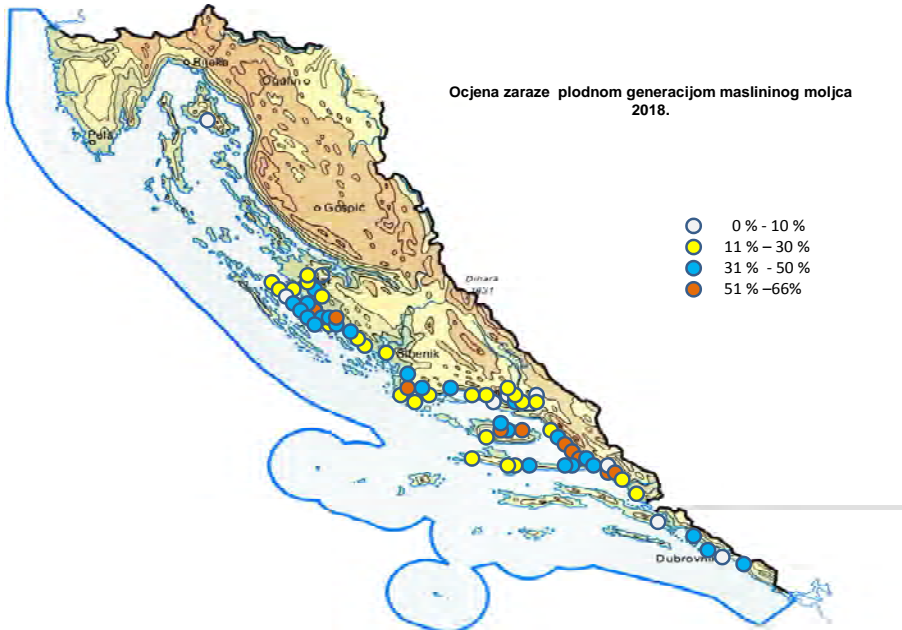
Praćenjem leta maslinova moljca očitane su vrijednosti pokazale da let prve i druge generacije dolazi u visokoj populaciji. Vrijednosti očitavanja bile su iznad praga štetnosti. Praćenjem leta maslinine muhe dobivene vrijednosti ukupnog ulova kretale su se od 6 do 80 ulovljenih muha po lovci na tjedan, što znači da je let maslinine muhe bio konstantne vrijednosti. Tomu su pogodovali povoljni klimatski faktori, kao i smanjena brojnost i veličina plodova na lokalitetima u kojima je smanjen urod zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta koji su vladali tijekom zime.

Pregledom plodova utvrđeni su visoki postotci zaraze maslininim moljcem, što je uzrokovalo pojačano otpadanje plodova tijekom kolovoza i rujna. Postotci zaraze kretali su se u Zadarskoj županiji od 8 % na lokalitetu Kali, na otoku Ugljanu do 82 % na lokalitetu Sveti Petar; u Šibensko-kninskoj županiji od 18 % u Vodicama do 52 % na lokalitetu Primošten Burnji; u Splitsko-dalmatinskoj županiji od 8 % u Podstrani do 66 % u Postirama na otoku Braču; u Dubrovačko-neretvanskoj županiji od 6 % u Stonu i Zvekovici do 64 % u Baćini. U tablici 1 i na karti 1 prikazani su lokaliteti s pripadajućim postotcima zaraze plodnom generacijom maslinina moljca.

Tablica 1. Prikaz lokaliteta i postotaka zaraze maslininim moljcem

LOKALITET	% ZARAZE MASLININIM MOLJCEM	LOKALITET	% ZARAZE MASLININIM MOLJCEM
ZADARSKA ŽUPANIJA		TUČEPI	44
SVETI PETAR	82	DRVENIK	38
SVETI PETAR 2	38	GRADAC	56
SVETI FILIP I JAKOV	30	MARINA	24
BIOGRAD N/M	44	GUSTIRNA	32
BIOGRAD N/M 2	32	VINIŠĆE	30
BIBINJE	26	DIVULJE	40
NADIN	50	SPLIT, POLJUD	18
ŠKABRNJA	26	ČISLA	10

TURANJ	40	GATA	42
ZEMUNIK DONJI	24	SEOCA	18
RAŠTEVIĆ	20	ŠESTANOVAC	10
GORNJE SELO, O. UGLJAN	14	SRINJINE	16
UGLJAN, O. UGLJAN	20	TUGARE	12
KALI, O. UGLJAN	8	BLATO N/C	28
KALI 2, O. UGLJAN	32	OTRIĆ SEOCA	6
KUKLIJICA, O. PAŠMAN	32	SUĆURAJ, O. HVAR	34
NEVIĐANE, O. PAŠMAN	38	BOGOMOLJE (PLIT VINE), O. HVAR	42
DOBROPOLJANA, O. PAŠMAN	34	HVAR (KOPITO), O. HVAR	26
ŠIBENSKO-KNINSKA ŽUPANIJA		POLJICA (BLEINE), O. HVAR	26
ŠIBENIK	26	SUĆURAJ (LEČEVIŠĆE), O. HVAR	34
PODORLJAK	22	POSTIRA, O. BRAČ	66
PRIMOŠTEN BURNJI	52	POSTIRA 2, O. BRAČ	32
VODICE	18	SELCA, O. BRAČ	22
DRAGA	42	BOL, O. BRAČ	30
TRIBUNJ	22	PRAŽNICE, O. BRAČ	52
TRIBUNJ 2	40	SPLITSKA, O. BRAČ	48
PIROVAC	44	DUBROVAČKO- NERETVANSKA ŽUPANIJA	
SPLITSKO- DALMATINSKA ŽUPANIJA		BAČINA	64
PODSTRANA	8	KOMIN	30
ŽRNOVNICA	22	RABA	24
BRELA	20	STON	6
BAŠKA VODA	34	SLANO	40
KRVAVICA	54	BRSEČINE	34
MAKARSKA	64	CAVTAT	34
IGRANE	62	ZVEKOVICA	6



Karta 1. Prikaz lokaliteta s pripadajućim postotcima zaraze maslininim moljcem

Analizom plodova određeni su visoki postotci zaraze u svim stadijima maslinine muhe, od jajašaca do ličinaka mlađeg i starijeg stadija, kukuljica i samih otvora, što znači da su postojali povoljni abiotski i biotski uvjeti za razvoj muhe. Najveći postotak zaraze maslininom muhom zabilježen je analizom uzoraka plodova s lokaliteta Zaostrog (100 %), Raba (94 %) te Krvavica i Zaton (82 %). U Zadarskoj županiji najveći je postotak zaraze određen analizom uzorka s lokaliteta Tkon na otoku Pašmanu (30 %), a pokazao se i jedan uzorak bez zaraze, na lokalitetu Islam Latinski (0 %). U Šibensko-kninskoj županiji najveću je zarazu imao uzorak s lokaliteta Podorljak (62 %), a najmanju Pirovac (24 %). U Splitsko-dalmatinskoj županiji najveću je zarazu imao uzorak iz Zaostroga (100 %), a najmanju Supetar, otok Brač, te Milna, otok Vis (6 %). Dubrovačko-neretvanska županija ima najveći postotak zaraze na lokalitetu Raba (94 %), a najmanje postotke (2 %) na otoku Korčuli, lokaliteti Žrnovo i Čara. Pregledom plodova na određenim lokalitetima određeni su i postotci zaraze gljivičnom bolesti patulom do 18 % (Raba). Plodovi zaraženi patulom ukazuju na postojanje predatorske mušice u tom masliniku. Zaraza patulom ostvaruje se s pomoću odloženih jaja maslinine muhe, čije rupe za ovipoziciju iskorištava narančasta mušica ploda (*Prolasioptera berlesiana* Paoli, 1907) odlazeći u njih svoja jaja. Ličinka završava razvoj hraneći se gljivicom koju je donijela ženka, a koja je poslije vidljiva na plodovima u obliku smeđih ulegnutih

okruglih pjega. Na slici 2 prikazani su pregledavani plodovi zaraženi maslininom muhom. Slika 3 prikazuje plodove zaražene patulom. Tablica 2 prikazuje lokalitete s pripadajućim postotcima zaraze maslininom muhom i postotcima zaraze patulom. Od ukupno 60 pregledanih uzoraka, 27 ih je bilo zaraženo patulom. Na karti 2 prikazani su lokalitete s postotcima zaraze maslininom muhom.



Slika 2. Plodovi zaraženi maslininom muhom (snimila: I. Jakovljević)

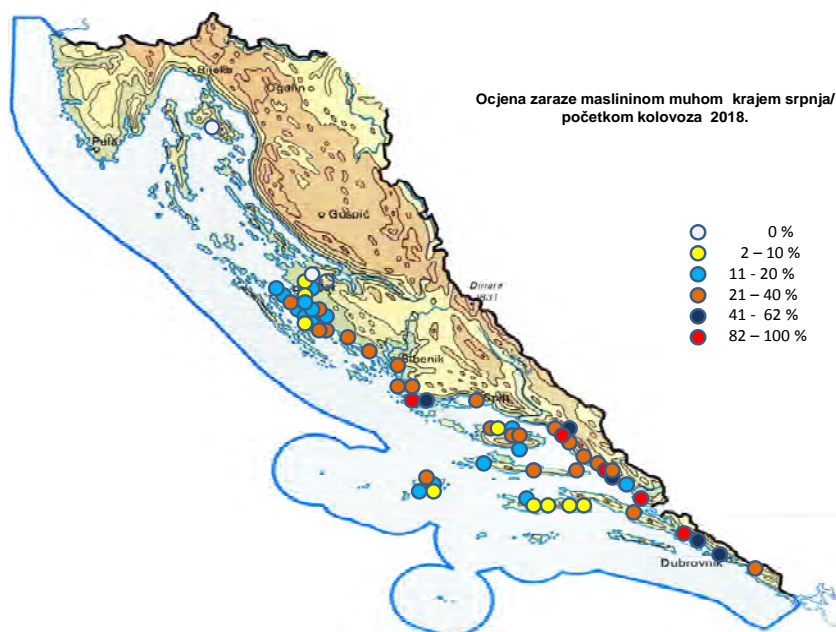


Slika 3. Plodovi zaraženi patulom (snimila: I. Jakovljević)

Tablica 2. Postotci zaraze maslininom muhom i patulom

LOKALITET	% ZARAZE MASLININOM MUHOM	% ZARAZE PATULOM	LOKALITET	% ZARAZE MASLININOM MUHOM	% ZARAZE PATULOM
ZADARSKA ŽUPANIJA			SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA		
ŽDRELAC, O. UGLJAN	20	0	DRVENIK	38	0
PREKO, O. UGLJAN	20	0	IGRANE	40	6
UGLJAN, O. UGLJAN	20	0	ZADVARJE	50	0
KALI, O. UGLJAN	26	0	BAŠKA VODA	28	4
TKON, O. PAŠMAN	30	14	ZAOSTROG	100	6
KUKLIJICA, O. PAŠMAN	20	6	BRELA	40	2
DOBROPOLJAN A, O. PAŠMAN	14	0	BOL, O. BRAČ	18	0
MALI PAŠMAN, O. PAŠMAN	28	0	POSTIRA, O. BRAČ	12	0
NEVIĐANE, O. PAŠMAN	6	0	SUPETAR, O. BRAČ	26	6
ZEMUNIK	20	0	SUPETAR 2, O. BRAČ	6	0
POLIČNIK	2	0	PRAŽNICA, O. BRAČ	24	0
BIOGRAD N/M	14	4	PRAŽNICA 2, O. BRAČ	38	0
BIOGRAD N/M 2	28	12	POSTIRA 2, O. BRAČ	28	0
SUKOŠAN	12	0	SPLIT, POLJUD	22	0
ISLAM LATINSKI	0	0	KRVAVICA	82	4
BIBINJE	4	0	PODACA	52	0
ŠIBENSKO-KNINSKA ŽUPANIJA			PODŠPILJE, O. VIS	15	11
PRIMOŠTEN BURNJI	34	0	KOMIŽA, O. VIS	14	2
ŠIBENIK	40	12	MILNA, O. VIS	6	0
PODORLJAK	62	0	VIS, O. VIS	29	17
PRIMOŠTEN	34	6	MARINA	50	4
VODICE	38	4	SUĆURAJ, O. HVAR	32	4

PIROVAC	24	0	HVAR, KOPITO, O. HVAR	12	4
DUBROVAČKO- NERETVANSKA ŽUPANIJA			BOGOMOLJE, PITVE, O. HVAR	26	0
RABA	94	18	DUBROVAČKO- NERETVANSKA ŽUPANIJA		
STON, PELJEŠAC	30	8	VELA LUKA, O. KORČULA	12	12
ROGOTIN	16	6	ČARA, O. KORČULA	2	0
BIOGRAD N/M	14	4	BLATO, O. KORČULA	10	0
BAĆINA	38	8	SLANO	46	0
LUMBARDA, O. KORČULA	8	6	BANIĆI	54	0
ŽRNOVO, O. KORČULA	2	2	CAVTAT	28	0
ZATON	82	0			



Karta 2. Prikaz lokaliteta s pripadajućim postotcima zaraze maslininom muhom

ZAKLJUČAK

Praćenjem i pregledom plodova tijekom 2018. godine potvrđeno je da se u većini maslinika ne provodi tretiranje ili, ako se provodi, često nije provedeno u pravo vrijeme čime se gubi učinkovitost tretiranja. Konstantnost u broju ulovljenih maslininih moljaca i muha na kontrolnim lovkaма ukazuje da je uz povoljne klimatske uvjete na let utjecao i izostanak tretiranja. Kada se poklopi takva praksa neprovođenja zaštite s povoljnim vremenskim uvjetima za razvoj štetnika, dobivamo rezultate kakve smo predočili u ovom radu, koji značajno pridonose gubitcima u maslinarskoj proizvodnji. Stoga je redovito provođenje izvještajno-prognoznih aktivnosti potrebno radi otkrivanja štetnih organizama na vrijeme, da bi se moglo izvijestiti o njihovoj prisutnosti te odrediti preporuke za njihovo suzbijanje u zadanim vremenskim okvirima, što će dati najbolji učinak na smanjenje populacije određenog štetnika. Zaključno možemo reći da je redovno izvještavanje o stanju maslinika i intenzitetu zaraze štetnicima u određenim fazama razvoja masline bitan čimbenik s pomoću kojega možemo utjecati na konačan ishod u proizvodnji maslina i maslinova ulja.

LITERATURA

- Bjeliš, M.** (2005.). Zaštita masline u ekološkoj proizvodnji
- Kovanci, B., Kumral, N. A.** (2004.). Insect pests in olive groves of Bursa (Turkey). 5th International symposium on olive growing, Turska.
- DHMZ** (2019.). Državni hidrometeorološki zavod, dostupno na: http://www.prognoza.hr/prognoze.php?id=zgsutra_n. Pristupljeno: 23.5.2019.
- MPS** (2019.). Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, dostupno na: <https://www.savjetodavna.hr/>. Pristupljeno: 23.5.2019.

Josip RAŽOV¹, Danko TOLIĆ¹, Boris ARKO², Tomislav KOS³

¹ Syngenta Agro d. o. o., Zagreb

² Agrobiotest d. o. o., Koprivnički Bregi

³ Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Zadar
josip.razov@syngenta.com

UČINAK PREPORUČENOG PROGRAMA ZAŠTITE S OBZIROM NA DINAMIKU LETA POPULACIJE JABUČNOG SAVIJAČA (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) U KONTINENTALNOM I MEDITERANSKOM DIJELU REPUBLIKE HRVATSKE U 2018. GODINI

SAŽETAK

Jabučni savijač (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) (Lepidoptera: Tortricidae) najvažniji je štetni organizam jabuke u svim njezinim uzgojnim područjima, pa tako i u Republici Hrvatskoj. Redovito izaziva ekonomski značajne štete na plodu (crvljivost). Godišnje ima dvije, a katkada i tri generacije, te za učinkovito suzbijanje zahtijeva veći broj kemijskih tretiranja ako se ne koriste neke druge metode zaštite (npr. zbunjivanje mužjaka). Značajnije pojave i štete od jabučnog savijača primjetnije su u mediteranskom dijelu Hrvatske nego u kontinentalnom dijelu. Najjednostavnija i učinkovita metoda praćenja leta leptira odnosi se na uporabu feromonskih lovki. Na temelju ulova moguće je pripremiti programe zaštite i provesti zaštitu ploda koristeći model biofix. Hvatanje prvog moljca (leptira), kao metoda sinkronizacije modela i fenologije poljskih populacija, osnova je modela biofix. Provedenim istraživanjem željela se utvrditi učinkovitost preporučenog programa zaštite u poljskom pokusu na jabučnog savijača u dva klimatska područja Hrvatske kombinacijom pripravaka koji sadržavaju djelatne tvari fenoksikarb, klorantraniliprol + abamektin i emamektin benzoat. Tijekom 2018. godine praćenjem dinamike populacije i šteta na plodovima utvrđena je pojava i brojnost leptira na jednom lokalitetu u kontinentalnom i jednom lokalitetu na mediteranskom dijelu Hrvatske te štete koje izaziva njegova gusjenica, kao i učinkovitost preporučenog programa zaštite. Date su preporuke za pozicioniranje pripravaka unutar preporučenog programa zaštite i utvrđeni su ostatci pesticida u plodovima nakon berbe. Štete od jabučnog savijača veće su na jabuci u uzgoju na mediteranskom području, pa je potrebno pojačati broj tretiranja u odnosu na kontinentalni dio.

Ključne riječi: model biofix, *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758), dinamika populacije, feromonske lovke, rezidue pesticida, program zaštite

UVOD

Jabučni savijač *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758), (Lepidoptera: Tortricidae) proširen je na cijelom području Republike Hrvatske te redovito uzrokuje

ekonomski značajne štete na plodu jabuke. One mogu iznositi i do 50 % (Maceljski, 2002.), pa je to svakako i najvažniji štetni organizam jabuke (Ciglar, 1998.). Štetnik je ploda i ne ugrožava stablo (Almaši i sur., 2004.). Budući da je gospodarski značajan, jabučni savijač redovito se mora kemijski tretirati jer inače izaziva ekonomski značajne štete ploda, a može i potpuno uništiti urod ili uzrokovati pojavu ploda koji nije tržišno prihvatljiv. Primjetna je i sve veća štetnost i pojava jabučnog savijača prema Maceljski (2002.), a vidi se u sve češćoj pojavi treće generacije ili ranijoj pojavi leptira od uobičajene. Novi su moment, zbog zakonodavnog okvira EU-a, i ograničenja primjene nekih veoma učinkovitih insekticida. Za učinkovito praćenje leptira koriste se feromonske lovke koje su u širu uporabu u Republici Hrvatskoj ušle 1973. godine (Ciglar, 1998.). Ulov na feromonske lovke ipak nije dovoljan za učinkovito određivanje trenutka tretiranja te se koriste i drugi parametri, kao što su praćenje razvoja u lovnim pojasevima na osnovi ljepenke u insektariju (Ciglar, 1998.). Za što točnije predviđanje pojave koristi se i model biofix gdje se feromonske lovke postavljaju prije početka leta te se prati trenutak ulova prvog leptira i također se koristi za daljnje određivanje i sinkronizaciju dinamike populacije s pomoću sume temperatura (Degree days, DD) (Jones i sur., 2008.). Važno je lovke postaviti na vrijeme i u dovoljnom broju u odnosu na istraživanu površinu (Jones i sur., 2013., Alston, i sur., 2018.). Nakon utvrđena prvog leta leptira i postavljanjem modela biofix određuje se program zaštite kroz cijelo razdoblje leta i pojave gusjenica u nasadu jabuke. Budući da je sve češća pojava i brojnost odraslih jedinaka, a time i gusjenica, zahtjevi proizvođača jabuka, a i trgovaca, prema ostacima rezidua pesticida na plodu sve su zahtjevniji. Izazov je smanjiti štete i zaštititi kvalitetu i količinu uroda jabuke u ovakvim okolnostima, poštujući maksimalno dopuštenu količinu ostatka pesticida te ograničenja u primjeni, odnosno potrebu za suzbijanjem koja je nužna.

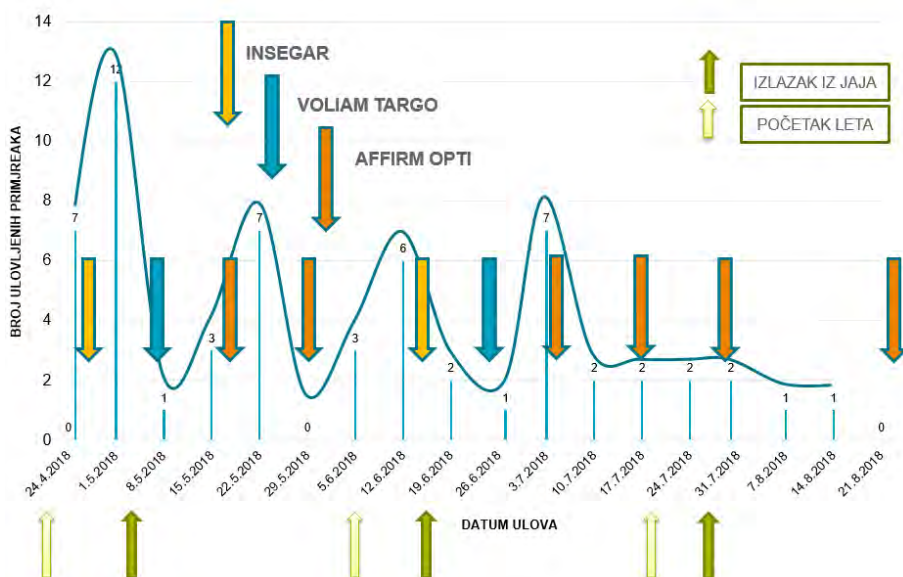
MATERIJAL I METODE

Tijekom 2018. godine provedena su dva neovisna pokusa na dva lokaliteta na području Republike Hrvatske. Prvi lokalitet nalazi se kod mjesta Virje u voćnjaku jabuke sorte Jonagold veličine 0,12 ha (46°03'89.72"; 16°98'94.28"). Drugi je lokalitet Baštica (Zadar) u voćnjaku jabuke sorte Granny Smith veličine 0,5 ha (44°09'04.48"; 15°25'52.60"). U oba voćnjaka postavljene su feromonske lovke tipa Csalomon tipa RAG na isti dan, 20. travnja 2018. Praćenjem leta leptira i polaganja jaja prema modelu biofix određeni su datumi izlaska iz jaja i početak ubušivanja gusjenica u plod. Feromoni su mijenjani jednom mjesečno, a ulovi leptira očitavani su tri puta na tjedan sve do sredine rujna. Prema datumima početka leta, broju ulovljenih leptira i trenutku izlaska iz jaja određeni su optimalni rokovi tretiranja i preporučeni program zaštite. Program zaštite po svakoj od dvije generacije išao je prema sljedećem rasporedu: fenoksikarb (Insegar) (1x), klorantraniliprol + abamektin (Voliam

Targo), emamektin benzoat (Affirm Opti) (2-4x). Izrađeni su grafikoni dinamike leta i uključeni datumi tretiranja. Na oba je lokaliteta pregledom 100 plodova određen postotak zaraze na kontrolnim i tretiranim stablima prema preporučenom programu zaštite za prvu generaciju u lipnju i na kraju u berbi. Štete na plodovima statistički su uspoređene i rangirane Duncanovim testom rangova ($P=0,05$). Zbog mjerenja praktične koristi za proizvođače, u smislu maksimalnih ostataka pesticida na plodu, napravljene su laboratorijske analize ostataka pesticida, određeni su i razvrstani pronađeni ostatci prema kriterijima iz uredbe EC 396/2005. Plodovi su ubrani 15. listopada 2018., a analiza je izvršena u laboratoriju Croatia Kontrola d. o. o. 19. listopada 2018., prema metodi HRN EN 15662:2008.

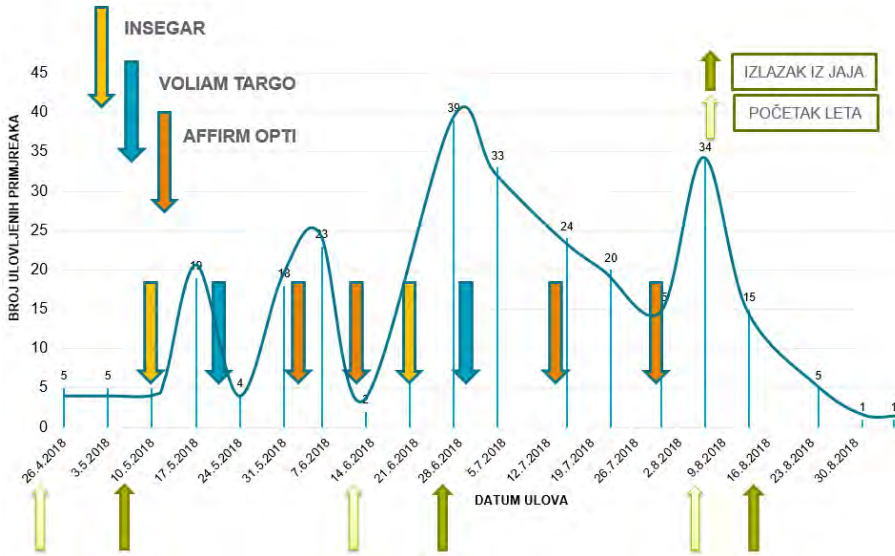
REZULTATI

Na obje je lokacije jabučni savijač započeo let poslije 20. travnja (kraj cvatnje). Izlazak prvih gusjenica iz jaja nastupio je 3. svibnja u Zadru, odnosno 5. svibnja u Virju prema modelu biofix. Vidljivo je da je početak leta leptira i izlazak gusjenica iz jaja bio gotovo podjednak, bez značajnije razlike u datumu između kontinentalne i mediteranske lokacije (slika 1 i 2).



Slika1. Dinamika leta populacija jabučnog savijača s modelom biofix i datumima tretiranja preporučenim programom Syngenta, Baštica – Zadar, 2018. (Pripremio: J. Ražov, B. Arko)

Picture 1. Dynamics of the population's flight with biofix Model and Date of Treatment with Syngenta recommended plant protection program, Baštica – Zadar, 2018 (Prepared by J. Ražov, B. Arko)

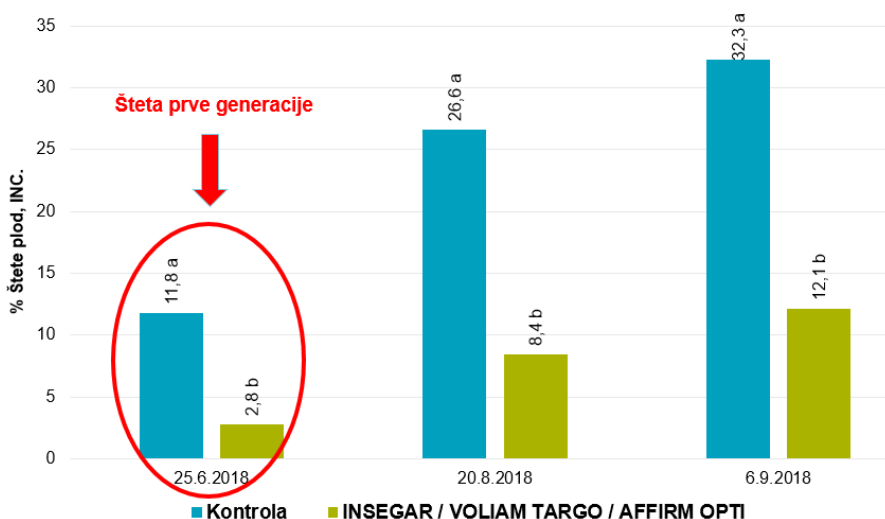


Slika 2. Dinamika leta populacija jabučnog savijača s modelom biofix i datumima tretiranja preporučenim programom Syngenta, Virje, 2018. (Pripremio: J. Ražov, B. Arko)

Picture 2. Dynamics of the population's flight with biofix Model and Date of Treatment with Syngenta recommended plant protection program, Virje, 2018 (Prepared by J. Ražov, B. Arko)

Najveći zabilježeni ulovi bili su brojniji u Virju (maksimum 39 leptira) u odnosu na Bašticu (maksimum 12 leptira). Zabilježene su tri generacije štetnika na obje lokacije. Prvo tretiranje Insegarom u Zadru je obavljeno ranije (27. 4. 2018.) u odnosu na Bašticu (6. 5. 2018.). Insegar je ovidigni pripravak koji je u programu postavljen na početku. Na Baštici je ranije primijenjen i Voliam Targo koji sadržava perzistentniju komponentu u pripravku (klorantranilipol) u odnosu na Virje. Za prvu je generaciju u programu kao treći pripravak korišten Affirm Opti, primijenjen na obje lokacije dva puta protiv prve generacije.

Suzbijanje druge generacije započelo je pripravkom Insegar, ranije na lokaciji Baštica. Nakon što je određen izlazak druge generacije iz jaja, prema modelu biofix primijenjen je Voliam Targo, ponovno ranije na Baštici nego u Virju. Na kraju je zbog ranije pojave šteta i rasta šteta na plodovima, u pregledima tijekom kolovoza u Baštici, dodatno preporučena primjena još dva tretmana Affirmom Opti usprkos niskim ulovima leptira na lovkama. Razlozi jake pojave šteta na lokalitetu Baštica, usprkos smanjenu ulovu leptira tijekom kolovoza: pojava treće generacije koja nije uhvaćena na lovkama te kretanje i premještanje gusjenica prije kukuljenja između plodova te treće generacije. Na slikama 3 i 4 prikazane su izmjerene štete na varijantama u pokusu i uspoređene su Duncanovim testom rangova.

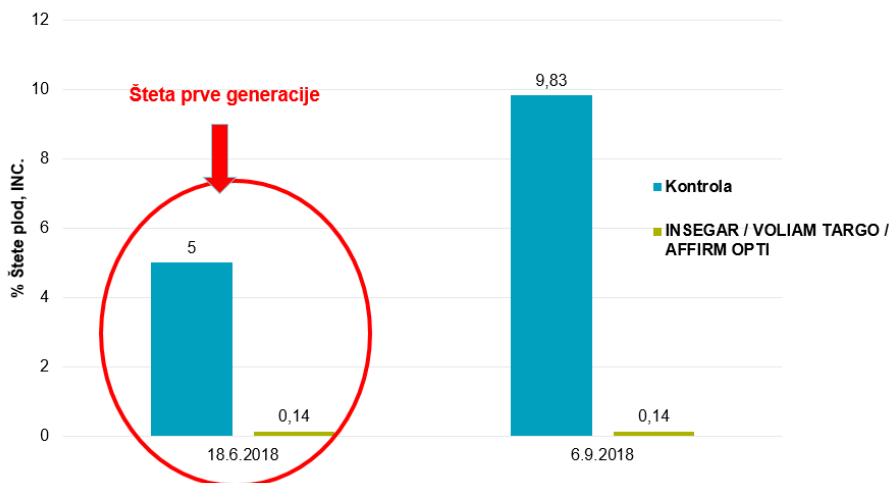


Slika 3. Štete na plodu uzrokovane jabučnim savijačem, Baštica – Zadar, 2018.
(Pripremio: J. Ražov)

Picture 3. Damage to apple fruit caused by apple moth, Baštica – Zadar, 2018
(Prepared by J. Ražov)

Zabilježene štete na kontroli bile su veće u Baštici nego u Virju. Stoga su u Baštici provedene dvije zaštite više sredstvima na bazi emamektin benzoata (Affirm Opti) nego u Virju. Šteta je na obje lokacije na kontroli bila ekonomski značajna u odnosu na preporučeni program zaštite. Štetnost jabučnog savijača puno je veća u mediteranskom dijelu (Baštica), što ne možemo zaključiti na osnovi brojnosti i dinamici leta populacija, nego na osnovi izmjerenih šteta na kontroli i tretmanu s preporučenim programom zaštite.

Ostatci rezidua pesticida (posebno insekticida) veoma su značajan čimbenik za izvoznike jabuke, kao i za voćare koji snabdijevaju supermarkete. Interni standardi supermarketa ne dopuštaju ostatke rezidua iznad 1/3 zakonski dopuštenoga MRL-a prema kriteriju uredbe EC 396/2005. Upravo je zato provedena analiza rezidua plodova na lokaciji Baštica. Od svih korištenih aktivnih tvari u analizi plodova jedina je pronađena djelatna tvar bio klorantraniliprol u količini od 0,013 mg/kg, što je 3 % od dopuštenog kriterija MDK-a koji iznosi 0,5 mg/kg. Ostale korištene djelatne tvari nisu pronađene. Emamektin benzoat nije pronađen unatoč tomu što je u jednoj od varijanti bio primijenjen šest puta, od toga četiri zadnje primjene u bloku, s tim da je posljednji tretman bio 20 dana prije berbe, čime je ispoštovana karenca.



Slika 4. Štete na plodu uzrokovane jabučnim savijačem, Virje, 2018. (Pripremio: J. Ražov)

Picture 4. Damage to apple fruit caused by apple moth, Virje, 2018 (Prepared by J. Ražov)

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Pritisak jabučnog savijača u 2018. godini bio je veći u mediteranskom dijelu (Baštica – Zadar) nego u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske (Virje), ali ne u brojnosti, nego u vidu šteta koje uzrokuju gusjenice prije kukuljenja, odnosno odlaska na prezimljenje. Maceljčki (2002.) najavljuje da će zbog mogućih klimatskih promjena biti drugačija biologija ovog štetnika, što potvrđuju i Pajač i sur. (2011.). Jabučni savijač stoga posljednjih godina i u mediteranskom području čini ozbiljne štete na jabukama. Dok je okviran datum početka leta leptira i izlaska gusjenica iz jaja podjednak, ulovi su bili i veći u kontinentalnom dijelu, ali su štete bile značajnije u mediteranskom dijelu. Preporučeni program zaštite dao je s dva tretiranja manje sa sredstvom s kraćom karencom bolji rezultat u kontinentalnom dijelu, u smislu manjeg oštećenja ploda, nego u mediteranskom dijelu. Jači pritisak štetnika u mediteranskom dijelu iziskuje veći broj tretiranja. Razlozi su pojava štetnosti gusjenica treće generacije čiji se leptiri slabije love na lovke i njihovo vjerojatno premještanje među plodovima koje je češće na Mediteranu. Model biofix pomaže odrediti trenutak izlaska iz jaja i moguće pojave leta. Ako se ne pronalaze i ne označuju jaja u voćnjaku te ako se svakodnevno ne prati kada će nastupiti izlazak, trenutak izlaska vrlo je teško predvidjeti. Rezultati analize rezidua pokazuju da je djelatna tvar klorantraniliprol perzistentnija od emamektin benzoata, te treba paziti na zadnji rok primjene. Unatoč vrlo niskim

razinama klorantraniliprola, u nekim situacijama može doći do problema zbog kumulativnih rizika jer trgovački lanci dopuštaju maksimalno pet djelatnih tvari na uzorku jabuke. Upravo su zato za zadnje tretmane bolji izbor pripravci na bazi emamektin benzoata koji su uglavnom nedetektirani i veoma učinkoviti.

THE EFFECT OF THE RECOMMENDED PROTECTION PROGRAM BASED ON THE DYNAMIC OF POPULATIONS FLIGHT OF APPLE MOTH (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) IN THE CONTINENTAL AND MEDITERRANEAN PART OF THE REPUBLIC OF CROATIA IN 2018

SUMMARY

Apple moth (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) (Lepidoptera: Tortricidae) is the most important apple pest in all apple growing areas, including the Republic of Croatia. It regularly causes economically significant damages to the fruits. It has two generations per year, and when the conditions are completed even third generation appears. For effective control, it requires a greater number of chemical treatments if other protection methods are not used (e.g. confusion method). In recent years there is a noticeable damage increase in the Mediterranean part of Croatia relative to the Continental part. The simplest and most effective method for monitoring moth flight is by using pheromone traps. Based on captures, it is possible to prepare protection programs and enforce fruit protection using a biofix model. The capture of the first moth (butterfly) as a method of synchronization of the model and physiology of field populations is the basis of biofix model. The purpose of the research was to determine the efficacy of the recommended protection program by combining plant protection products in two climatic regions of the Republic of Croatia, containing active substances in the order of: phenoxy carb, chlorantraniliprol + abamectin, emamectin benzoate. During 2018 monitoring of the population dynamics and damage to the fruits identified the occurrence and the number of moths in one locality in the Continental and one locality in the Mediterranean part of the Republic of Croatia, the damages caused by its caterpillar as well as the efficacy of the recommended protection programs. Recommendations for the positioning of the products within the recommended protection programs have been established and pesticide residues in the fruits have been determined. Damages to apple fruits are higher in Mediterranean growing area and it is necessary to increase the number of treatments compared to the Continent part.

Key words: biofix model, *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758), pesticide residues, pheromone traps, plant protection programs, population dynamics.

LITERATURA

Alston, D., Murray, M., Heflebower, R. (2018.). An Alternate Method for Setting Codling Moth Biofix, Utah Pests Fact Sheet, Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory, dostupno na:

http://enhancedbc.tfrec.wsu.edu/downloads/Jones_2013_CM-biofix.pdf

(pristupljeno: 28. 3. 2019.).

Almaši, R., Injac, M., Almaši, Š. (2004.). Štetni i korisni organizmi jabučastih voćaka, Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 90-91.

Ciglar, I. (1998.). Integrirana zaštita voćnjaka i vinograda, Čakovec, Zrinski d. d., 82-83.

Jones, P.V., Doerr, M., Brunner, J.F. (2008.). Is Biofix Necessary for Predicting Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Emergence in Washington State Apple Orchards? *Journal of Economic Entomology* 101(5): 1651-1657.

Jones, P.V., Hilton, R., Brunner, F.J., Bentley, J.W., Alston, G.D., Barrett, B., Van Steenwyk, A.R., Hull, A.L., Walgenbach, F.J., Coates, W.W., Smith, J.T. (2013.). Predicting the emergence of the codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), on a degree-day scale in North America. *Pest Management Science*, DOI 10.1002/ps.3519

Maceljiski, M. (2002.). Poljoprivredna entomologija, Čakovec, Zrinski d. d., 302-303.

Pajač, I., Pejić, I., Barić, B. (2011.). Codling Moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) – Major Pest in Apple Production: an Overview of its Biology, Resistance, Genetic Structure and Control Strategies, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, Vol. 76 (2011.) No. 2 (87-92).

Valentina ŠOŠTARČIĆ, Maja ŠČEPANOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju
vsostarcic@agr.hr

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA mišjeg repka (*Alopecurus myosuroides* Huds.)

SAŽETAK

Alopecurus myosuroides Huds. (mišji repak) učestala je jednogodišnja uskolisna korovna vrsta u usjevu ozimih žitarica. Povećanim brojem rezistentnih populacija u zapadnoj Europi na različite mehanizme djelovanja herbicida sve se veća važnost pridaje poznavanju biologije i ekologije ove vrste. Nicanje mišjeg repka odvija se u jesen i u proljeće. Veći dio populacije (80 %) ponikne u jesen te je suzbijanje mišjeg repka usmjereno na to razdoblje. Jedinke koje poniknu u jesen naprednije su u razvoju te razvijaju veći broj izbojaka, posljedično i veći broj klasova koji nose sjemenke. Proljetne jedinke češće su alternativni domaćini opasnog patogena *Claviceps purpurea*. Mišji repak dobro podnosi niske temperature, a niče već na 0 °C (biološki minimum). Biološki vodni potencijal (minimalna količina vode u tlu potrebna za nicanje) za ovu vrstu iznosi -1,50 MPa. Za razliku od vrste *Apera spica-venti* koja se također pojavljuje u usjevu ozimih žitarica, *Alopecurus myosuroides* najčešće se pojavljuje na teškim, glinastim tlima s visokim sadržajem vode, a *Apera spica-venti* niče na lakšim i pjeskovitim tlima. Optimalna je dubina za nicanje mišjeg repka 0 do 2 cm. Zbog toga vrsta predstavlja veći problem u *no-till* sustavima obrade, gdje se nerijetko pojavljuje u većoj gustoći. Obrada je jedna od najučinkovitijih nekemijskih mjera suzbijanja mišjeg repka, ali ipak ne i najpouzdanija. Varijabilnosti u učinkovitosti nekemijskih metoda suzbijanja kao što je obrada tla, povezuju se s biologijom vrste (različiti stupanj dormantnosti), klimatskim uvjetima i agrotehnikom proizvodnje. Pouzdano i učinkovito suzbijanje postiže se kombinacijom nekemijskih mjera s herbicidima različitog mehanizma djelovanja (antirezistentna strategija).

UVOD

Alopecurus myosuroides (ALOMY¹) jednogodišnja je korovna vrsta iz porodice *Poaceae* (trave). U narodu je poznat po nazivima mišji repak, poljski repak, oranični lisičji repak. Od ukupno 29 vrsta iz roda *Alopecurus*, u Hrvatskoj je prisutno sedam vrsta od kojih se zasada samo *Alopecurus myosuroides* smatra problematičnim korovom ozimih žitarica. Vrsta je autohtona u Europi, a

¹ Bayer kod

proširila se iz područja Mediterana (Himme i Buckle, 1975.). Opisan kao korovna vrsta još davne 1838. u Velikoj Britaniji (Sinclair, 1838.), danas je *Alopecurus myosuroides* problematičan korov u 23 kulture i 37 država svijeta (Holm i sur., 1997.). U većini zemalja zapadne Europe mišji repak smatra se glavnim korovnim problemom ozimih žitarica.

Zastupljenost na pojedinim područjima ponajviše ovisi o tipu tla. Mišji repak preferira teška i glinasta tla, a manje je ovisan o klimatskim uvjetima pojedinog područja (Balgheim, 2006.). U usjevu ozimih žitarica veća prisutnost ove korovne vrste dovodi do smanjenja potencijalnog prinosa. Tako Roder i Eggert (1990.) utvrđuju 15,6 % smanjenja prinosa ozimog ječma pri gustoći mišjeg repka do 240 jedinaka po metru kvadratom. Ingle i sur. (1997.) utvrđuju prosječni pad prinosa oko 5 % uz prosječno 24 jedinke po metru kvadratnom. Ekonomski prag štetnosti ove korovne vrste u usjevu ozime pšenice i ozimog ječma iznosi 20 do 30 jedinaka/m². Ipak je kompetitivnost vrste *Alopecurus myosuroides* u odnosu na druge korovne vrste koje se pojavljuju u usjevu pšenice osrednja. Na temelju postotka smanjenja prinosa pšenice u odnosu na broj jedinaka korovne vrste po kvadratu, korovne se vrste pšenice po kompetitivnosti klasificiraju (Wilson i Wright, 1990.):

1. *Avena fatua*
2. *Matricaria perforata*
3. *Galium aparine*
4. *Myosotis arvensis*
5. *Poa trivialis*
- 6. *Alopecurus myosuroides***
7. *Stellaria media*
8. *Papaver rhoeas*
9. *Lamium purpureum*
10. *Veronica persica*
11. *Veronica hederifolia*
12. *Viola arvensis*.

Iz popisa kompetitivnih vrsta u ozimoj pšenici vidljivo je da je *Alopecurus myosuroides* slabije kompetitivan u odnosu na primjerice *Galium aparine*, ali i kompetitivniji od primjerice *Stellaria media*. Nažalost, autori nisu uzeli u obzir u našim područjima najštetniju korovnu travu pšenice, *Apera spica-venti*. Prema podacima iz 22 pokusa u strnim žitaricama u Republici Hrvatskoj tvrtke Agrobiotest d. o. o. i Zavoda za herbologiju, *Apera spica-venti* nalazi se na prvom mjestu najdominantnijih trava u usjevu strnih žitarica. Suprotno tomu, *Alopecurus myosuroides* utvrđen je na manjem broju lokacija te se nalazi na drugom mjestu kao učestali travni korov žitarica (Dejanović, 2019.).

Osim direktnih šteta vidljivih u smanjenju prinosa, pojava mišjeg repka u usjevu žitarica indirektno pridonosi pojavi i nekih štetnih organizama i

patogena. Naime, mišji repak alternativni je domaćin opasnog patogena, gljive *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. u Europi (Mantle i Shaw, 1977.). Patogen se javlja češće na jedinkama koje poniknu u proljeće jer se njihova cvatnja najčešće poklapa sa sporulacijom patogena (Thurston, 1976.). Jake kiše u vrijeme cvatnje *A. myosuroides* dovode do veće opasnosti za pojavu zaraze (Orson, 1989.). Mišji je repak i alternativni domaćin patogena: *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* J. Walker, *Tapesia yallundae* Wallwork & Spooner, *Puccinia coronata* Corda, *Puccinia graminis* Pers. kao i štetnika *Metopolophium dirhodum* Walker i *Sitobion avenae* Fabricius.

Višegodišnjom primjenom herbicida na osnovi istih djelatnih tvari posljednjih 40 godina utvrđena je rezistentnost mišjeg repka u čak 14 država svijeta (Izrael, Velika Britanija, Njemačka, Nizozemska, Španjolska, Francuska, Belgija, Švicarska, Danska, Turska, Češka, Italija, Poljska i Švedska) na herbicide inhibitore acetil Co-A karboksilaze (ACCCase), acetolaktat sintaze (ALS) te inhibitore fotosinteze u fotosustavu II (Heap, 2019.). Sumnja u rezistentnost na herbicide inhibitore acetil Co-A karboksilaze primijećena je i na području Republike Hrvatske. Na Zavodu za herbologiju u tijeku je provođenje biotest-metoda za utvrđivanje potencijalne rezistentnosti na spomenute herbicide. Smanjenom djelotvornošću učestalo korištenih herbicida i težnjom za implementacijom integriranog pristupa u suzbijanju korova, poznavanje biologije i ekologije ove korovne vrste postaje važnije.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA MIŠJEG REPKA

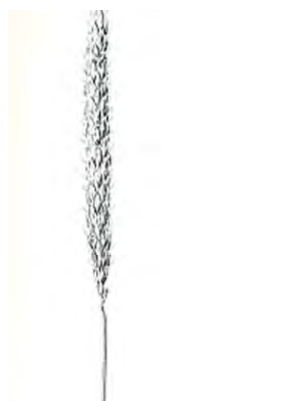
Životni je ciklus mišjeg repka jednogodišnji, što znači da se razmnožava isključivo generativnim organima, jednosjemenim plodom – pšenom (slika 1). Pšeno se nalazi na duguljastom klasu, dužine 2 do 12 cm i 3 do 6 mm širine, zašiljena vrha (slika 2). U početku vegetacije klas je zelene boje, no dozrijevanjem poprima tamnozelenu ili ljubičastu boju (Partzsch i sur., 2006.) zbog čega ga u engleskom govornom području nazivaju i *blackgrass* – crna trava. Klas mišjeg repka postaje vidljiv u usjevu ozimih žitarica u svibnju i lipnju na početku cvatnje. Mišji repak vrsta je nižeg habitusa te visinom doseže 10 do 80 cm, pa klas, koji je blijedo zelene boje u ranijoj fazi, nije izrazito vidljiv u usjevu žitarica te ostaje u visini klasa žitarica. Suprotno tomu, slakoperka (*Apera spica-venti* L.) habitusom doseže i do 100 cm te se pojavljuje iznad biljaka ozimih žitarica.

Dozrijevanje sjemena odvija se 13 do 32 dana nakon cvatnje (Holm, 1997.). Dozrijevanje i osipanje sjemena događa se u srpnju u vrijeme dozrijevanja i žetve pšenice. Uslijed osipanja, sjeme se uz djelovanje vjetra (anemohorija) udalji prosječno 51 cm od majčinske biljke (Colbach i sur., 2001.). Osim vjetrom, sjeme se širi i hemerohorijom (djelovanjem čovjeka, poljoprivrednom mehanizacijom), epizohorijom (na tijelu miševa ili voluharica) (Sorensen, 1986.).



Slika 1. Izgled sjemena korovne vrste
Alopecurus myosuroides

Figure 1. *Alopecurus myosuroides* seed
(izvor: Canadian Food Inspection Agency,
2017.)



Slika 2. Klas mišjeg repka
(*Alopecurus myosuroides*)

Figure 2. *Alopecurus myosuroides*
ear shape
(izvor: Häfliger i Scholz, 1981.)

U trenutku odvajanja od majčinske biljke sjeme posjeduje određeni stupanj primarne dormantnosti. Primarna dormantnost sjemena razlikuje se ovisno o klimatskim uvjetima pojedine godine u kojoj je sjeme dozrijevalo na majčinskoj biljci (Moss i sur., 2006.). U uvjetima niske relativne vlažnosti zraka utvrđen je veći postotak nedormantnog sjemena. Sjeme koje se razvija u uvjetima visoke vlažnosti zraka u većem djelu posjeduje primarnu dormantnost. Osim toga, veća klijavost utvrđena je kod sjemena koje se razvija u toplim i suhim uvjetima, a veća je primarna dormantnost prisutna u sjemena koje se razvija u hladnim i vlažnim uvjetima. Istraživanja Andersson i sur. (2009.) ukazuju na varijabilnost u posjedovanju primarne dormantnosti sjemena mišjeg repka čija se klijavost kretala od 15 do 68 % pri simulaciji uobičajenih jesenskih temperatura (16/6 °C). U sličnom istraživanju Colbach i sur. (2002.) utvrđuju varijabilnost u primarnoj dormantnosti svježe sakupljena sjemena čija se klijavost kretala od 38 do 70 %. Primarna dormantnost, ako postoji, gubi se nakon šest do osam mjeseci (Moss i sur., 2006.). Suhim skladištenjem sjeme gubi dormantnost u kraćem razdoblju te je sposobno proklijati nakon dva mjeseca od dozrijevanja.

Obradom tla sjeme dospijeva u dublje slojeve i ulazi u stanje sekundarne dormantnosti te u tom stanju može zadržati vijabilnost 9 do 11 godina (Thursten, 1972.). Ipak, abiotski i biotski čimbenici (klijanje, gljive, bakterije i sl.) u tlu utječu na smanjenje banke sjemena mišjeg repka do 75 % godišnje (Holm i sur., 1997.). Prema dimenziji sjemena vrsta se kategorizira kao sitnosjemena (2-3 mm x 1-2 mm) te joj za nicanje pogoduje dubina do 5 cm. Optimalna dubina nicanja jest površinski sloj tla od 0 do 2 cm (Fround-Williams i sur., 1984.). Stoga je mišji repak veći problem u *no-till* sustavu obrade tla u kojemu sjeme ostaje na površini tla. U konvencionalnom sustavu obrade tla, sjeme

mišjeg repka unosi se u dublje slojeve tla, odakle nije sposobno proklijati te je sklono propadanju. S druge strane, u *no-till* sustavu obrade tla dolazi do pojave veće gustoće jedinaka mišjeg repka kao posljedica niskog stupnja dormantnosti.

Sjeme mišjeg repka pozitivno je fotoblastično te kraći interval svjetlosti, primjerice prilikom obrade tla, dovodi do prekidanja dormantnosti sjemena i poticanja klijanja. Ipak, sjeme koje se ne nalazi u stanju dormantnosti neće biti dodatno stimulirano crvenom svjetlosti (Fround-Williams i sur., 1987.). Nadalje, manjak kisika u tlu ne smanjuje klijavost sjemena, već naprotiv može djelovati stimulirajuće (Holzner i Namata, 1982.). Zbog toga, *Alopecurus myosuroides* dobro niče i na teškim, glinastim tlima s visokim sadržajem vode, a rjeđe na pjeskovitim tlima (Dunker i sur., 2000.). Stoga ne čudi da utvrđeni biološki vodni potencijal za ovu vrstu iznosi -1,50 MPa (Colbach i sur., 2002.). Optimalna temperatura za klijanje iznosi 8 °C, a klijavost je limitirana na temperaturama iznad 20 °C (Fround-Williams, 1985.). Ipak, Naylor (1972.) utvrđuje početak klijanja na 5 °C, vrhunac klijavosti na 17 °C te opadanje klijavosti na temperaturi od 30 °C. Barralis i sur. (1970.) navode 15 °C kao optimalnu temperaturu za klijanje ove vrste. Minimalna temperatura za nicanje mišjeg repka (biološki minimum) utvrđena u laboratorijskim istraživanjima iznosi 0 °C (Colbach i sur., 2002.).

Nicanje mišjeg repka podijeljeno je na jesensko i proljetno nicanje. Veći dio sjemenske populacije započinje s nicanjem u jesen (80 % populacije) tijekom listopada i studenoga, odnosno u vrijeme nicanja ozimih žitarica (Thurston, 1972.). Kasnija sjetva ovih poljoprivrednih kultura može rezultirati manjim brojem poniklih jedinaka u usjevu ozimih žitarica. Prema Bond i sur. (2007.), sjetva žitarica prije 25. listopada povećava zakorovljenost, a sjetva nakon 5. studenoga dovodi do smanjenja zakorovljenosti usjeva mišjim repkom. Jedinke koje poniknu u jesen, naprednije su od onih čije nicanje započinje tek na proljeće. Jedan od razloga je i mogućnost prolaska kroz razdoblje vernalizacije (jarovizacije) u vrijeme hladnih zimskih mjeseci. Vernalizacija omogućuje biljkama raniji ulazak u reproduktivnu fazu, akumulacijom 670 toplinskih jedinica. S druge strane, jedinke čije nicanje započinje u proljeće ne prolaze fazu vernalizacije te kasnije ulaze u reproduktivnu fazu s akumuliranih 1200 toplinskih jedinica (Chauvel i sur., 2002.). Osim toga, jedinke koje započinju s nicanjem rano u proljeće razvijaju manje izbojaka od onih koje se razvijaju u jesen.

Ovisno o vremenu sjetve, za razvoj prvih listova na vlati mišjeg repka potrebno je 60 do 99 toplinskih jedinica. Za razliku od pšenice i ječma, mišji repak brže razvija prve listove, što mu omogućuje da završi životni ciklus prije žetve. Razvojem trećeg i četvrtog lista uslijedit će busanje (Holm, 1997.). Busanje je direktno povezano s cvatnjom te poslije i s plodonošenjem. Svaki izbojak (bus) na sebi nosi po jedan klas. Što je veći broj izbojaka na jednoj biljci,

to je veći broj klasova koji će poslije proizvesti sjeme. Biljke koje rastu u većoj gustoći razvijaju i manji broj klasova po biljci (Chauvel i sur., 2005.). Istraživanjima u kontroliranim uvjetima utvrđeno je da mišji repak razvija i do 100 izbojaka po biljci, ipak u uobičajenim poljskim uvjetima zbog djelovanja intraspecijske i interspecijske kompeticije uobičajen je rast 2 do 12 izbojaka, odnosno klasića, po jednoj biljci. Na jednom klasu razvijaju se od 80 do 120 sjemenaka (Moss, 1982.). Prosječan broj sjemenaka koje će jedna jedinka razviti ovisan je o različitim čimbenicima: kompeticiji, dostupnosti hraniva, razdoblju nicanja. Prema Hozler (1981.), prosječan broj sjemenaka koje jedna biljka mišjeg repka proizvede kreće se od 50 do 6000, a Holm (1997.) navodi 100 do 7500 sjemenaka po jednoj biljci.

U fazi nicanja mišjeg repka u polju se često može zamijeniti sa slakoperkom jer su obje vrste učestali korovi žitarica. Za početnu pomoć prilikom determinacije dobro je poznavati tip tla na kojemu se uzgaja pojedini usjev. Mišji repak češće se pojavljuje na teškim, glinastim tlima s visokim sadržajem vode, a slakoperka uglavnom niče na lakšim i pjeskovitim tlima. Prvi je list koji izlazi iz koleoptile (kožasta ovoja) zelenkasto-ljubičaste boje kod obje vrste, te ih na temelju toga nije moguće razlikovati. Ipak, vidljive su razlike u širini prvog lista, pa tako slakoperka za razliku od mišjeg repka ima uži (>1 mm) prvi list, a kod mišjeg repka prvi je list širi (3 mm). Razvojem prvog lista, na dijelu gdje vlat prelazi u list vidljivi su organi za determinaciju: uške, rukavac i jezičac. *A. spica-venti* i *A. myosuroides* ne posjeduju uške, ali obje posjeduju otvoren rukavac. Najpouzdanija je stoga determinacija na temelju oblika i izgleda jezičca. Tako je kod slakoperke on ušiljen sa zupčastim vrhom te razdijeljen po sredini, a kod mišjeg je repka kraći te pilasta ruba (slika 3) (Angelini i Viggiani, 2005.).



Slika 3. Nazubljeni jezičac vrste *Alopecurus myosuroides* (lijevo) i duguljasti i razdijeljeni jezičac vrste *Apera spica-venti* (desno)

Figure 3. *Alopecurus myosuroides* serrated ligule (left) and long splitted ligule of *Apera spica-venti* (right)

(izvor: Viggiani i Angelini, 1993.)

Uočavanje razlika između ove dvije vrste nije moguće golim okom, pa je determinaciju najbolje provesti korištenjem povećala. Uz to, ove morfološke

karakteristike vidljivije su na razvijenu drugom listu, stoga je za precizniju determinaciju preporučljivo promatrati navedene karakteristike na drugom razvijenom listu.

SUZBIJANJE MIŠJEG REPKA

Smanjenja učinkovitost herbicida kao rezultat pojave rezistentnosti te implementacija integriranog suzbijanja korova (EU Direktiva 2009/128/EC) nalažu potrebu primjene nekemijskih mjera u suzbijanju korova kad je god to moguće. Lutman i sur. (2013.) utvrđuju učinkovitost pojedinih nekemijskih mjera pregledom podataka 50 poljskih istraživanja (tablica 1).

Tablica 1. Nekemijske metode suzbijanja mišjeg repka
Table 1. Non-chemical methods for black-grass control

Metoda	% učinkovitosti	
	prosječno	raspon
Oranje	69 %	-82 do 96 %
Kasna jesenska sjetva	31 %	-64 do 97 %
Veća gustoća sklopa	26 %	+7 do 63 %
Sjetva kompetitivnijih kultivara	22 %	+8 do 45 %
Proljetna sjetva	88 %	+78 do 96 %

Prosječna učinkovitost svake nekemijske metode uspoređena je s učinkovitosti herbicida. Raspon učinkovitosti pojedine metode ukazuje na široku varijabilnost u učinkovitosti te u pojedinim slučajevima utvrđenu negativnu učinkovitost. Suzbijanje korovnih vrsta, pa tako i mišjeg repka, smatra se učinkovitim tek kod smanjenja populacije za >95 %. Moss je 1990. razvio model životnog ciklusa mišjeg repka te utvrdio da učinkovitost herbicida ispod 97 % povećava banku sjemena u tlu, a posredno i veličinu populacije (gustoću) u kojoj se jedinke mišjeg repka pojavljuju u usjevu (Cavan i sur., 2000.). Iz tablice 1 vidljivo je da ni jedna nekemijska mjera ne osigurava takvo smanjenje populacije, stoga je nužna kombinacija nekemijskih mjera s kemijskim suzbijanjem. U praksi se planirano kombinirano suzbijanje teže usvaja te i ne čudi pojava velikog broja rezistentnih populacija diljem svijeta.

U Republici Hrvatskoj trenutačno je na tržištu registrirano 14 herbicidnih pripravka za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih korova u usjevima ozimih žitarica na osnovi pet različitih mehanizama djelovanja (FIS, 2019.). U tablici 2 prikazani su registrirani herbicidi s kraticom mehanizma djelovanja. U sklopu antirezistetne strategije važno je kod aplikacije obratiti pozornost na mehanizam djelovanja te izbjegavati ponovljenu i čestu primjenu herbicida istog mehanizma djelovanja. Za sve dodatne informacije o vremenu primjene (razvojna faza korova i usjeva) kao i detaljne upute oko primjene proizvoda

potrebno je konzultirati Glasilo biljne zaštite ili Fitosanitarni portal Ministarstva poljoprivrede (<https://fis.mps.hr/trazilicaszb/>)

Tablica 2. Registrirana sredstva za suzbijanje mišjeg repka u ozimim žitaricama
Table 2. Herbicides registered for black-grass control in winter cereals

Herbicidni pripravak	Djelatna tvar	Vrijeme primjene	*Mehanizam djelovanja	Kultura
STOMP AQUA	pendimetalin	Pre-em	K	Pšenica
PENDUS 33 C	pendimetalin	Pre-em	K	Raž
SHARPEN 330 EC	pendimetalin	Pre-em	K	Ozima pšenica, ječam, raž, pšenoraž
FILON 80 EC	prosulfokarb	Pre-em	N	Ozima pšenica, ozimi ječam, ozima raž, ozima pšenoraž
FUGA DELTA	flufenacet + diflufenikan	Pre-em ili post-em	K + F	Ozima pšenica, ozimi ječam, pšenoraž, ozima raž
HUSSAR OD	jodosulfuron	Post-em	B	Ozimi ječam, raž, pšenoraž, jara pšenica, jari ječam
FOXTROT	fenoksaprop-P-etil	Post-em	A	Pšenica, ječam
SEKATOR	jodosulfuron+ amidosulfuron	Post-em	B + B	Ozima pšenica, jari ječam
AXIAL 50 EC	pinoksaden	Post-em	A	Ozima pšenica, ozimi ječam
TORNADO FORTE	Klortoluron + diflufenikan	Post-em	C + F	Ozima pšenica, ozimi ječam, pšenoraž
TOLUREX 50 SC	Klortoluron	Post-em	C	Ozima pšenica, ozimi ječam
ALISTER NEW	Jodosulfuron+ mezosulfuron+ diflufenikan	Post-em	B + B + F	Ozima pšenica
ATLANTIS STAR	Jodosulfuron+ mesosulfuron+ tienkarbazon-metil	Post-em	B + B + B	Ozima pšenica, ozima pšenoraž
CICLOPE	klodinafop	Post-em	A	Ozima pšenica
PALLAS 75 WG	pirosulam	Post-em	B	Ozima pšenica, ozima raž, ozima pšenoraž

*Objašnjenje simbola:

A – inhibitori acetil CoA karboksilaze (ACCCase)

B – inhibitori acetolaktat sintaze (ALS)

C – inhibitori fotosinteze u fotosustavu II

F – inhibitori biosinteze karotenoida

K – inhibitori diobe stanica

N – inhibitori sinteze lipida

BIOLOGY AND ECOLOGY OF CEREAL WEED *Alopecurus myosuroides* Huds. (black-grass)

SUMMARY

Alopecurus myosuroides Huds. (black-grass) is annual weed species in winter cereal crops. With an increasing number of resistant populations in Western Europe on various herbicides mode of action, interest in the biology and ecology of this species has increased. The black-grass emergence is divided in two phases: autumn and spring emergence. The majority of the population (80 %) emergences in the autumn and the control of blackgrass is focused on this period. Plants emerged during the autumn develop more tillers and consequently a larger number of seed heads with seed. Spring individuals are more likely to be alternative hosts of the pathogen *Claviceps purpurea*. Black-grass is a typical winter species and is well adjusted to low temperatures and its base temperature is estimated to 0 °C. The base water potential (the minimum amount of water in the soil needed to promote the germination) for this species is -1.50 MPa. Unlike the morphologically similarity to *Apera spica-venti* which also occurs in winter cereals, *Alopecurus myosuroides* occurs most in heavy, clay soils with high water content, while *Apera spica-venti* emerges in lighter and sandy soils. The optimum soil depth for the black-grass emergence is 0-2 cm (surface layer of soil). For this reason, the species is a bigger problem in no-till processing systems, where it often occurs at higher density. Ploughing is one of the most effective non-chemical measures to suppress the black-grass, but is not the most reliable. Variability in the effectiveness of non-chemical methods such as ploughing is associated with the biology of the species (different degree of dormancy), climatic conditions and farming practices. Reliable and effective suppression is achieved by combining non-chemical measures with chemical measures using herbicides with different mode of action (anti-resistant strategy).

LITERATURA

Andersson L.L., Åkerblom Espeby L. (2009.). Variation in seed dormancy and light sensitivity in *Alopecurus myosuroides* and *Apera spica-venti*. *Weed Res.*, 49, 261-270.

Angelini, R., Viggiani P. (2005.). Graminacee spontanee e infestanti, Bayer.

Barralis G., Chadoeuf R. (1970.). La biologie du vulpin des champs (*Alopecurus agrestis* L.) II. – Résistance au froid des jeunes plantules. *Revue Générale de Botanique* 77, 445-450.

Balgheim, R. (2006.). Herbizidresistenz vermeiden, Wirkstoffe erhalten-Eine Gemeinschaftsaufgabe von Beratung, Forschung und Praxis am Beispiel des Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides* Huds.). J. Plant. Dis. Prot. XX, 49-56.

Bond, W., Davies, G, Turner, R. (2007.). The biology and non-chemical control of black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.), HDRA, Ryton Organic Gardens, Conventry

Canadian Food Inspection Agency (2017.). Weed Seed: *Alopecurus myosuroides* (*Slender foxtail*), dostupno na: www.inspection.gc.ca (pristupljeno: 8. 5. 2019.)

Cavan G., Cussans J., Moss S.R., (2000.). Modelling different cultivation and herbicide strategies for their effect on herbicide resistance in *Alopecurus myosuroides*. *Weed Res.*, 40, 561-568.

Chauvel B., Munier-Jolain N.M., Grandgirard D., Gueritain G., (2002.). Effect of vernalization on the development and growth of *Alopecurus myosuroides*. *Weed Res.*, 42, 166-175.

Chauvel B., Guillemin J.P., Letouzé A. (2005.). Effect of intra-specific competition on development and growth of *Alopecurus myosuroides* Hudson, *Europ. J. Agronomy*, 22, 301-308

Colbach, N., Dürr, C., Chauvel, B., Richard, G. (2002.). Effect of environmental conditions on *Alopecurus myosuroides* germination. II. Effect moisture conditions and storage length. *Weed Research*. 42. 222-230.

Colbach N., Sache I. (2001.). Black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.) seed dispersal from a single plant and its consequences on weed infestation. *Ecol. Model.*, 139, 201-219.

Dejanović, R. (2019.). Problematika suzbijanja travnih korova u žitaricama i novi herbicidi za njihovo suzbijanje: Alister New i Atlantis Star, Rezultati pokusa 2015 -2018, 63. Seminar biljne zaštite, Opatija.

Dunker M., Nordmeyer H., Haas, H.U., Hurle K. (2000.). Ursachen einer kleinräumigen Verteilung von Unkrautarten auf Ackerflächen - Feld- und Gewachshausuntersuchungen zum Einfluss von Bodeneigenschaften. *Zeitschrift-fnr Pflanzenkrankheiten-und-Pflanzenschutz. Sonderh.*, 17:55-62.

FIS (2019). Fitosanitarni portal Ministarstva poljoprivrede, <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/>, (pristupljeno: 19. 2. 2019.)

Froud-Williams R.J. (1987.). Survival and fate of weed seed population - interaction with cultural practice. In: *Proceedings British Crop Protection Conference - Weeds*, Brighton, UK, 707-718.

Froud-Williams R.J. (1985.). Dormancy and germination of arable grass weeds. *Aspects of Applied Biology* 9, The biology and control of weeds in cereals, Cambridge, UK, 9-18.

Froud-Williams R.J., Drennan D.S.H., Chancellor R.J. (1984.). The influence of burial and dry-storage upon cyclic changes in dormancy, germination and response to light in seeds of various arable weeds. *New Phytol.*, 96, 473-481.

Häfliger, E., Scholz, H. (1981.). Grass weeds 2 – Weeds of the subfamilies Chloridoideae, Pooideae and Oryzoideae, *Ciba-Geigy*, 13 – 14.

Heap, I. (2019.). The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet, dostupno na: www.weedscience.com (pristupljeno: 17. 2. 2019.)

Himme M. van, Bulcke R. (1975.). The distribution, spread and importance of *Alopecurus myosuroides* Huds. in Europe. *Symposium on Status, Biology and Control of Grassweeds in Europe*, organised by E.W.R.S. and COLUMA, Paris, 1975., Vol. 2:23-54

Holm, LeRoy G. (1997.). World weeds: natural histories and distribution. Wiley, New York, USA.

Holzner W., Namuta M. (1982.). Biology and Ecology of Weeds. The Hague, Netherlands: Dr W Junk Publishers.

Holzner W. (1981). AckerunkrSuter: Bestimmung, Verbreitung, Biologie und Ökologie. Graz, Stuttgart: Leopold Stocker Verlag, 175.

Ingle S., Blair A.M., Cussans, J.W. (1997.). The use of weed density to predict winter wheat yield. Association of Applied Biologists Aspects of Applied Biology, 50: Optimising cereal inputs: Its scientific basis, 393-400.

Lutman, P.J.W., Moss, S.R., Cook S., Welham, S.J. (2013.). A review of the effects of crop agronomy on the management of *Alopecurus myosuroides*. Weed Research 53: 299–313.

Mantle P., Shaw S. (1977.). Role of weed grasses in the ecology of ergot in wheat. Annals of Applied Biology, 86:339-351.

Moss, S.R., Swain, A.J., Hughes, Z.S., Cook, S.K. (2006.). Quantifying the dormancy of *Alopecurus myosuroides* seeds produced by plants exposed to different soil and moisture and temperature regimes. Weed Res. 46, 470-479

Moss, S.R. (1982.). The production and shedding of *Alopecurus myosuroides* Huds. seeds in winter cereal crops. Weed Research Volume 23:1,,pp. 45-51.

Moss, S.R. (1987.). Influence of tillage, straw disposal system and seed return on the population dynamics of *Alopecurus myosuroides* Huds. in winter wheat. Weed Res., 27, 313–320.

Naylor, R.E.L. (1972.). Aspects of the population dynamics of the weed *Alopecurus myosuroides* in winter cereal crops. Journal of Applied Ecology 9, pp. 127-139

Orson, J. H. (1989.). The integration of pest and disease control with weed control in winter cereals in Great Britain. *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference – Weeds*, Brighton, UK, 97-106.

Partzsch, M., Cremer, J., Zimmermann, G., Goltz, H. (2006.). Acker- und Gartenunkräuter. Agrimedia-Verlag, Bergen/Dumme.

Roder W., Eggert H. (1990.). The injurious effect of slender foxtail, *Alopecurus myosuroides* Huds., in winter barley on alluvial soils and on the establishment of control thresholds. Archiv fur Phytopathologie und Pflanzenschutz, 26(6):573-578

Sinclair, G. (1838.). The weeds of agriculture. In: Hortus Gramineus Woburnensis. 4th edition. Ridgways, Piccadilly, London, UK.

Sorensen, A.E. (1986.). Seed dispersal by adhesion. Ann. Rev.Ecol. Syst., 17, 443-446.

Thurston, J.M. (1976.). Weeds in cereals in relation to agricultural practices. Annals of Applied Biology, 83(2):338-341.

Thurston, J.M. (1972.). Black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.) and its control. Proceedings of the 11th British Weed Control Conference, 977-987.

Viggiani, P., Angelini, R. (1993.). Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento, Bayer, 234-235.

Wilson, B. J, Wright K. J. (1990.). Predicting the growth and competitive effects of annual weeds in wheat. Weed Research, 30:201-211.

Fani BOGAT¹, Hrvoje SAMBOLEK²

¹Bayer d.o.o., Zagreb

²Agrobiotest d.o.o.

fani.bogat@bayer.com

ISKUSTVA U ODREĐIVANJU ROKOVA PRIMJENE FUNGICIDA U ZAŠTITI LISTA OZIME PŠENICE U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2014. DO 2018. GODINE

SAŽETAK

Na razvoj bolesti lista u ozimoj pšenici utječe mnogo čimbenika, prije svega količina i raspored oborina tijekom vegetacije, temperatura, vrijeme sjetve i sortna osjetljivost te infektivni potencijal uzročnika bolesti. Svi navedeni čimbenici bili su ispunjeni 2014. godine, koju još uvijek pamtimo upravo po pojavi žute hrđe (*Puccinia striiformis*) u pšenici. Tvrtka Bayer d.o.o. je tada u suradnji s tvrtkom Agrobiotest d.o.o. pokrenula projekt praćenja razvoja bolesti lista na pšenici s ciljem utvrđivanja njihovog utjecaja na prinos u odnosu na vrijeme primjene fungicidnih sredstava za zaštitu bilja.

Tijekom petogodišnjeg istraživanja provedeno je ukupno 23 pokusa učinkovitosti fungicidnih sredstava za zaštitu pšenice ovisno o vremenu i broju primjena. Pokusi su provedeni na lokacijama gdje se tradicionalno uzgaja pšenica. U radu je izdvojeno 6 pokusa koji najbolje prikazuju jačinu pritiska bolesti na pojedinim lokacijama i koliko je pojedini tretman zaštite pridonio očuvanju prinosa. Pokusi su postavljeni su slučajnim bloknom rasporedom u četiri ponavljanja. Ocjena intenziteta bolesti obavljena je prema EPPO standardu PP 1/26(4). U svim pokusima vagan je prinos. Statistička obrada podataka (ANOVA) provedena je u ARM programu, a rezultati su rangirani po Student Newman Keuls (SNK) metodi.

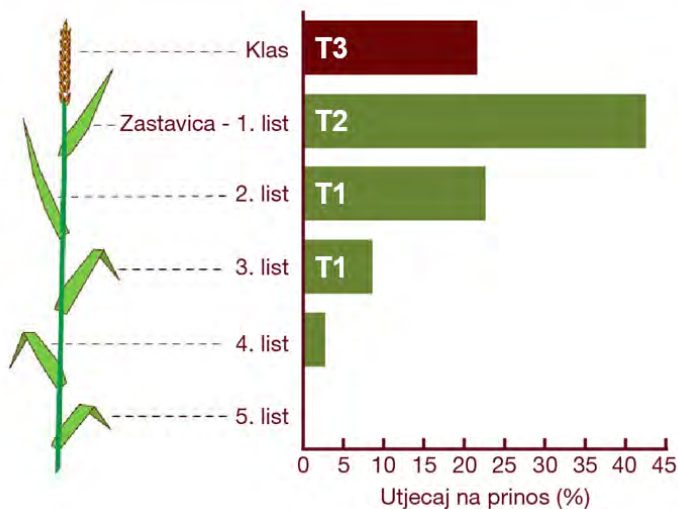
Glavne bolesti lista pšenice zabilježene tijekom istraživanja bile su: žuta hrđa (*Puccinia striiformis*), smeđa pjegavost lista (*Septoria tritici*), smeđa hrđa (*Puccinia recondita*) i mrežasta pjegavost (*Pyrenophora tritici repentis*). U istraživanom vremenskom razdoblju, od 2014. godine do 2018. godine, nisu se ponovili isti uvjeti zaraze zbog čega je pritisak bolesti bio različit što je zahtijevalo prilagođavanje programa zaštite fungicidima. Smeđa pjegavost pljevica i žuta hrđa redovito su prisutne bolesti te je fungicidnu zaštitu potrebno je prilagoditi ovim bolestima. Istraživanje je potvrdilo važnost i specifičnosti svakog roka zaštite pšenice tj. T1 – T2 – T3 ovisno o lokaciji i pojavi bolesti odnosno uvjetima za razvoj bolesti. Jake zaraze žutom hrđom su 2014. godine utvrđene već u ožujku dok se u narednim godinama istraživanja javljala kasnije. Za suzbijanje smeđe hrđe (*Puccinia recondita*) ključan je T3 tretman jer se javlja kasnije tijekom vegetacije.

UVOD

Ozima pšenica je najveća kultura u Republici Hrvatskoj koja zahtjeva zaštitu od bolesti fungicidnim pripravcima i nema sumnje da fungicidi predstavljaju važan input u proizvodnji u osiguranju prinosa pšenice. Međutim, postavlja se pitanje koliko je potrebno fungicidnih tretmana obaviti tijekom vegetacije ozime pšenice u Hrvatskoj da bi postignuti prinos opravdao ulaganja. Da li je dovoljna jedna primjena fungicida ili je ipak potrebno provesti tri tretmana? U Hrvatskoj u zaštiti ozime pšenice od bolesti iskustva ukazuju na tri glavna roka primjene fungicida (slika 1.). To su:

- **T1 zaštita** – cilj ovog tretmana je zaštititi prvi prinostni list tzv. treći list i smanjiti infektivni potencijal bolesti. Provodi se obično kada je pšenica u drugom koljencu (BBCH 32). Ovisno o godini, ovim tretmanom može se zaštititi i drugi prinostni list tzv. drugi list.
- **T2 zaštita** – cilj ovog tretmana je zaštita lista zastavice kao najprinosnijeg lista pšenice. Provodi se u pravilu kada je list zastavice potpuno vani (BBCH 39).
- **T3 zaštita** – cilj ovog tretmana je zaštita klasa od bolesti, međutim i ovim tretmanom dodatno se štiti list zastavice od kasnog napada bolesti lista. Provodi se kada je pšenica na početku cvatnje (BBCH 61).

Zastavica, odnosno 1. list i klas doprinose 65 % u ukupnom prinosu



Slika 1. Rokovi primjene fungicida u ozimoj pšenici u odnosu na fazu razvoja pšenice i utjecaj na prinos (Izvor: *Cereal Growth Stages - The link to disease management, Foundation For Arable Research, ISSUE 2, June 2009.*)

Na razvoj bolesti lista u ozimoj pšenici utječe mnogo čimbenika. To su prije svega količina i raspored oborina tijekom vegetacije, temperatura, vrijeme

sjetve i sortna osjetljivost te infektivni potencijal uzročnika bolesti. Pri donošenju odluke o provedbi zaštite fungicidima u pšenici potrebno je sve navedene čimbenike uzeti u obzir. Posebnu pozornost svakako treba skrenuti na prepoznavanje fenofaza razvoja pšenice s ciljem određivanja optimalnih rokova njihove primjene. Iskustvo pokazuje da uglavnom vrijedi pravilo da kod ranih do optimalnih rokova sjetve, ozima pšenica razvija više vidljivih koljenaca (nodija) te je u stadiju drugog koljenca (BBCH 32) razvijen treći list, tj. prvi prinostni list koji je potrebno zaštititi ukoliko su prisutni uvjeti za razvoj bolesti. Kod kasne sjetve, pšenica uglavnom ima manje vidljivih nodija i tada je već kod prvog koljenca (BBCH 31) treći list vani. Upravo izlazak trećeg lista signalizira kad je potrebno početi štiti pšenicu od bolesti, odnosno kada početi s T1 zaštitom kojom se štiti prvi i drugi prinostni list ukoliko su prisutni i drugi uvjeti za razvoj bolesti.

MATERIJALI I METODE

Od 2014. godine do 2018. godine ukupno je postavljeno 23 pokusa učinkovitosti fungicidnih sredstava za zaštitu pšenice ovisno o vremenu i broju primjena. Pokusi su provedeni na lokacijama gdje se tradicionalno uzgaja pšenica. U ovom radu izdvojeno je 6 pokusa koji najbolje prikazuju jačinu pritiska bolesti na pojedinim lokacijama i koliko je pojedini tretman zaštite pridonio očuvanju prinosa (tablica 1.).

Tablica 1. Broj pokusa, lokacija i sortiment pšenice u godini istraživanja

Godina	Broj pokusa	Lokacija	Sorta
2014.	1	Gola	Anđelka
2015.	1	Gola	Gabi
2016.	1	Koprivnički Bregi	Ingenio
2017.	1	Vaška	Kraljica
2018.	1	Delovi	Ingenio
2018.	1	Vaška	Falado

Svi pokusi postavljeni su slučajnim bloknim rasporedom u 4 ponavljanja. Veličina osnovne parcele bila je 20 m². Tretmani, rokovi primjene i doze primjene prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Tretmani i doze primjene u T1, T2 i T3 roku ovisno o godini

Godina	Rok primjene fungicida	Preparat	Doza primjene (l/ha)
	T1	Sphere	0,4
	T2	Zantara	1,0
	T3	Prosaro	1,0
2015.	T1	Sphere	0,4

	T2	Sphere	0,4
	T3	Prosaro	1,0
	2016.	T1	-
	T2	Sphere	0,4
	T3	Prosaro	1,0
	2017.	T1	Zantara
T2		Ascra Xpro	1,0
T3		Prosaro	1,0
2018.	T1	Cayunis	0,8
	T2	Ascra Xpro	1,2 (ukoliko sredstvo nije primijenjeno u programu već je provedena samo jedna zaštita pšenice)
			1,0 (ukoliko je sredstvo primijenjeno u programu zaštite uz druga sredstva u T1 ili T3 primjeni)
	T3	Prosaro	1,0

U tablici 2 vidljivo je da se ovisno o godini, lokaciji i pritisku bolesti, broj i vrsta fungicidne zaštite mijenjala iz godine u godinu. Bolesti koje su se javljale tijekom istraživanja su među gospodarski najvažnijim bolestima žitarica: žuta hrđa (*Puccinia striiformis*), smeđa pjegavost lista (*Septoria tritici*), smeđa hrđa (*Puccinia recondite*) i mrežasta pjegavost (*Pyrenophora tritici repentis*).

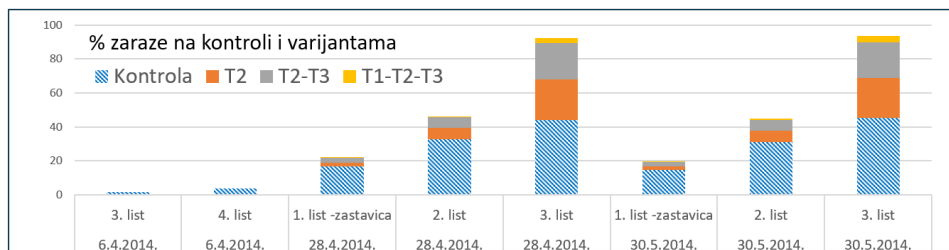
Ocjena inteziteta bolesti obavljena je prema EPPO standardu PP 1/26(4) (*Efficacy evaluation of fungicides - Foliar and ear diseases on cereals*). U svim pokusima vagan je prinos. Statistička obrada podataka (ANOVA) provedena je u ARM programu, a rezultati su rangirani po Student Newman Keuls (SNK) metodi. Svi pokusi imali su kontrolnu varijantu na kojoj nije bilo primjene fungicida.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tijekom pet godina istraživanja pritisak bolesti je kroz godine bio različit što je zahtijevalo i prilagođavanje programa zaštite fungicidima. Tijekom provedbe istraživanja u pokusima su se pojavljivale slijedeće bolesti lista pšenice: žuta hrđa (*Puccinia striiformis*), smeđa pjegavost lista (*Septoria tritici*), smeđa hrđa (*Puccinia recondite*) i mrežasta pjegavost (*Pyrenophora tritici repentis*).

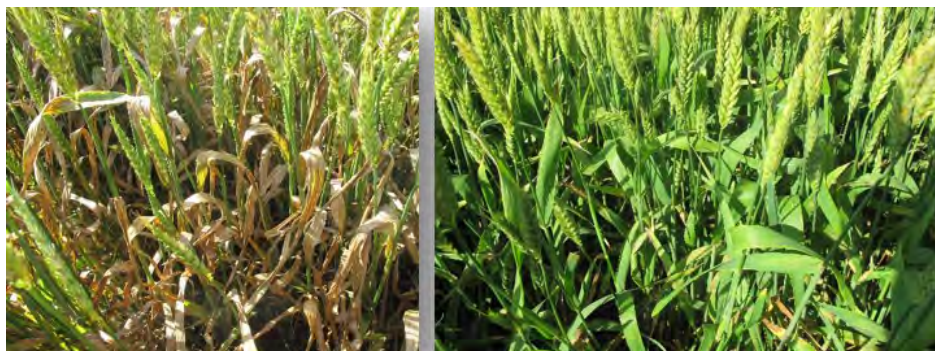
U nastavku rezultati su prikazani u pojedinačnim godinama kroz intenzitet bolesti u odnosu na fenofazu razvoja pšenice te provedenu fungicidnu zaštitu u navedenim rokovima.

Tijekom 2014. godine utvrđena je zaraza pšenice sa žutom hrđom (*Puccinia striiformis*). Osim optimalnih vremenskih uvjeta za razvoj bolesti, brzo su se razvili i prinostni listovi koje je trebalo na vrijeme zaštititi. Već kod prvog koljenca (BBCH 31) pšenice prvi prinostni listi (3. list) je bio vani te su se u T1 tretmanu štitila već dva prinostna lista odnosno treći i drugi list. Kod ranog i visokog pritiska bolesti, kakav je bio 2014. godine, upravo se pokazalo da je prva primjena fungicida (u T1 roku) bila od iznimne važnosti. Kroz prinos je kasnije utvrđeno da je bilo potpuno opravdano provesti tri fungicidne zaštite ozime pšenice.



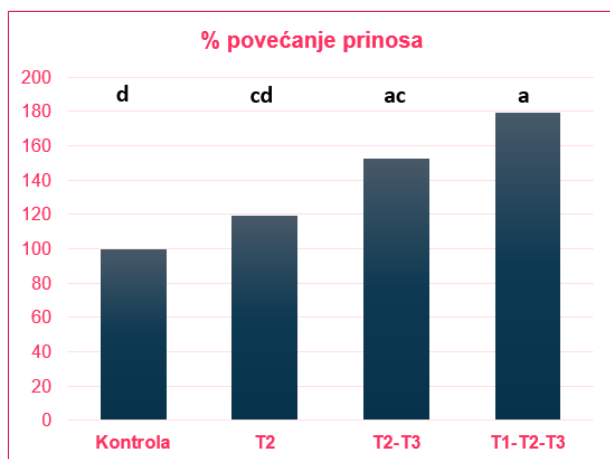
Grafikon 1. Ocjena zaraze pšenice (%) uzročnikom bolesti *Puccinia striiformis*, sorta Anđelka – (lokacija Gola 2014. godine)

Iz grafikona 1. vidljivo da su svi prinostni listovi pšenice već tijekom travnja bili izrazito jako zaraženi žutom hrđom (više od 40%) te da su upravo tri fungicidna tretmana T1-T2-T3 osigurala visoku zaštitu lista pšenice (slika 2.).



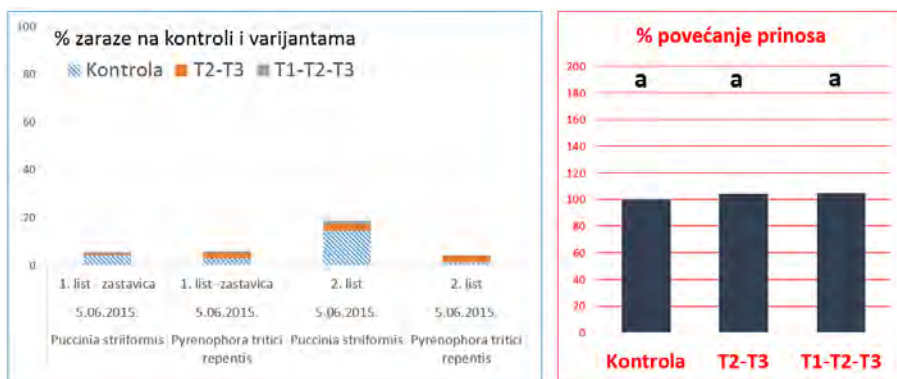
Slika 2. Pšenica, sorta Anđelka, kod zadnje ocjene dana 30.5.2014.. Lijevo: kontrola/neprskano u odnosu na tri fungicidne zaštite (desno). Lokacija Gola 2014. godine. Izvor: Hrvoje Sambolek.

Iz grafikona 2 je vidljivo da je ovakav jaki i rani pritisak žute hrđe, koji se zadržao kroz cijelu vegetaciju, na sva tri prinostna lista ozime pšenice tijekom 2014. godine imao veliki utjecaj na prinos. Statistički je bilo potpuno opravdano štititi pšenicu tri puta tijekom vegetacije jer su tri fungicidne zaštite rezultirale čak 80 % višim prinosom u odnosu na prinos na kontroli.



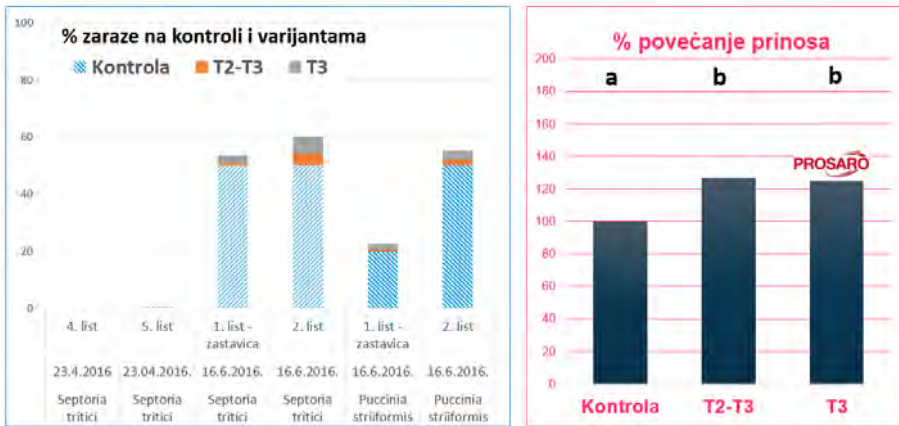
Grafikon 2. Utjecaj različitog broja fungicidnih tretmana na prinos (%) pšenice, sorta Anđelka (lokacija Gola 2014. godine)

U 2015. godini utvrđena je zaraza pšenice sa žutom hrđom (*Puccinia striiformis*) i mrežastom pjegavosti (*Pyrenophora tritici repentis*). Najveći pritisak bolesti utvrđen je tijekom lipnja, ali u zanemarivom intenzitetu.



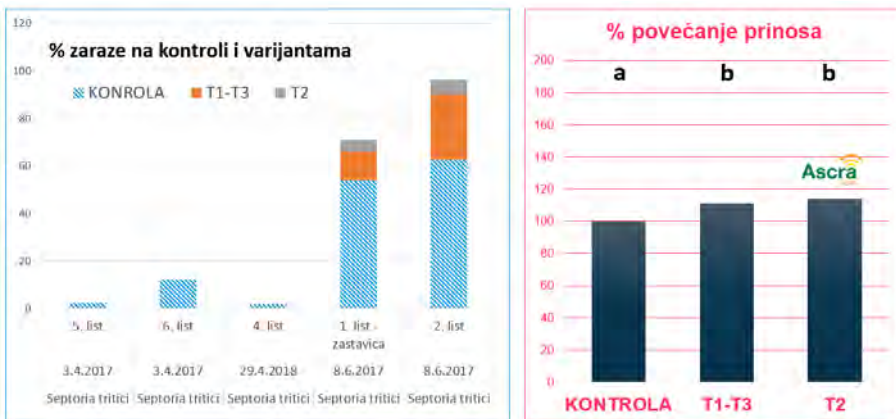
Grafikon 3. Pojava bolesti lista na ozimoj pšenici, sorta Gabi (lokacija Gola 2015. godine)

Iz grafikona 3. vidljivo je da je tijekom 2015. godine pritisak bolesti lista na ozimoj pšenici bio izrazito nizak tj. 2-15 % na kontroli ovisno o bolesti, te je pojava bolesti zabilježena kasno u sezoni, tijekom lipnja. Utvrđena je najveća zaraza žutom hrđom, ali znatno kasnije u vegetaciji u odnosu na prethodnu godinu (grafikon 1.). Nije utvrđena statistička razlika u povećanju prinosa (%) između kontrole i tretmana te je niži pritisak bolesti rezultirao i vrlo niskim utjecajem bolesti na prinos.



Grafikon 4. Pojava bolesti lista na ozimoj pšenici, sorta Ingenio (lokacija Koprivnički Bregi, 2016. godine)

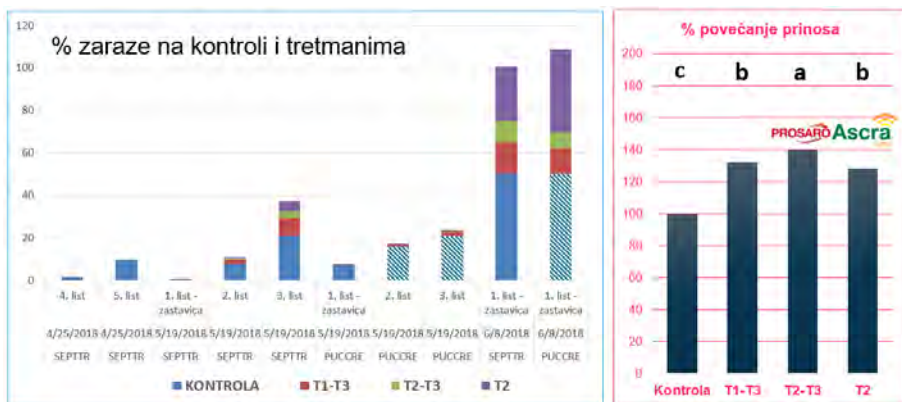
Iz grafikona 4. vidljivo je da je tijekom 2016. godine pritisak bolesti lista na ozimoj pšenici bio jak, međutim, znatnija pojava bolesti zabilježena je kasnije tijekom vegetacije. Tijekom lipnja utvrđena je jaka zaraza prvo sa smeđom pjegavosti lista (50 %) te kasnije žutom hrđom (20-50 %). Napad žute hrđe ponovno se pojavio znatno kasnije u vegetaciji u odnosu na 2014. godinu. Takva zaraza rezultirala je i utjecajem na prinos te je bilo statistički opravdano provoditi zaštitu pšenice od bolesti lista. Obzirom na kasnu pojavu bolesti statistički bilo je opravdano provesti samo jedan fungicidni tretman i to u T3 roku.



Grafikon 5. Pojava bolesti lista na ozimoj pšenici, sorta Kraljica (lokacija Vaška, 2017. godine)

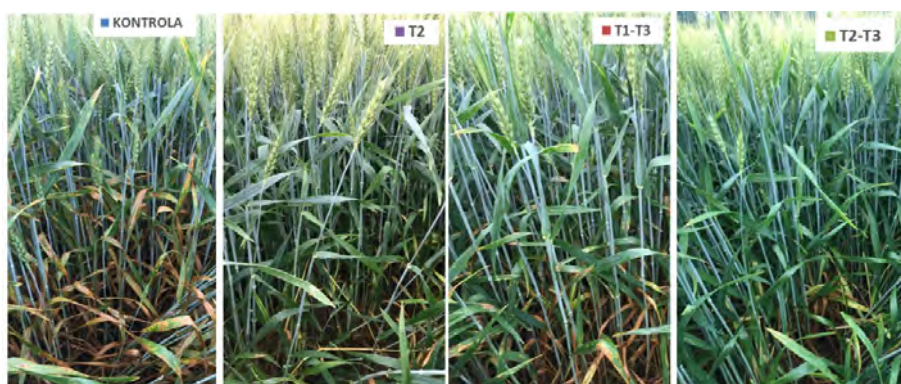
Iz grafikona 5. je vidljivo da je u 2017. godini na lokaciji Vaška utvrđena zaraza samo sa smeđom pjegavosti lista (*Septoria tritici*). Zaraza smeđe pjegavosti lista zabilježena je ranije tijekom vegetacije, u travnju (2-12%) za razliku od 2016.

godine. Međutim, značajna zaraza dogodila se kasnije tijekom vegetacije, u lipnju (55-65%). S obzirom na razvoj bolesti upravo je zaštita zastavice (zaštita u T2 roku) osigurala zaštitu prinosa. Na ovoj lokaciji statistički je bilo opravdano provesti samo jednu zaštitu i to zaštitu zastavice.

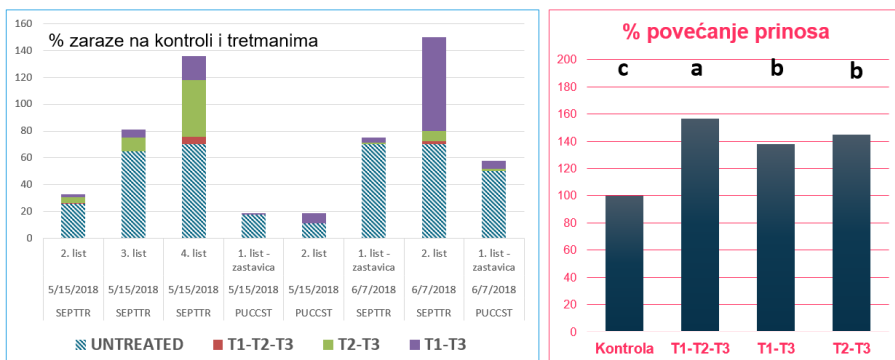


Grafikon 6. Pojava bolesti lista na ozimoj pšenici, sorta Falado (lokacija Vaška, 2018. godine)

Iz grafikona 6. je vidljivo da je na lokaciji Vaška 2018. godine već tijekom travnja zabilježen napad smeđom pjegavosti lista (*Septoria tritici*) na donjim listovima pšenice (2-10 %). Kasnije u vegetaciji tijekom lipnja bolest je uznapredovala (do 50 % zaraze). Na ovoj lokaciji je tijekom svibnja utvrđena i prisutnost smeđe hrđe (*Puccinia recondita*) na 2. i 3. listu (16-21 %). U lipnju je ta zaraza na listu zastavici bila čak 50 %. Obzirom na prinos bilo je statistički opravdano pšenicu štiti dva puta tijekom vegetacije i to u T2 i T3 roku. Također, vidljivo je da je na ovoj lokaciji zaštita zastavice (T2 rok) osigurala statistički jednak prinos kao dvije zaštite provedene u T1 i T3 roku (slika 3.).



Slika 3. Usporedba učinkovitosti različitih tretmana zaštite pšenice – Falado, lokacija Vaška 25. 5. 2018. Izvor: Fani Bogat



Grafikon 7. Pojava bolesti lista na ozimoj pšenici, sorta Ingenio (lokacija Delovi, 2018. godine)

Iz grafikona 7. je vidljivo da je na ovoj lokaciji u svibnju 2018. godine utvrđen značajan napad žute hrđe (*Puccinia striiformis*) i smeđe pjegavosti lista (*Septoria tritici*). Smeđa pjegavost lista bila je prisutna na 2., 3. i 4. listu (25-70 %). U svibnju žuta hrđa bila je prisutna na listu zastavica (17 %). Takav jaki pritisak bolesti na ovoj lokaciji zadržao se tijekom cijele vegetacije. Statistički je bilo opravdano pšenicu štiti tri puta tijekom vegetacije u sva tri roka (T1-T2-T3), dok između tretmana u rokovima T1-T3 i T2-T3 nije utvrđena statistička razlika (slika 4.).



Slika 4. Usporedba učinkovitosti različitih tretmana zaštite pšenice – Ingenio, lokacija Delovi, 6. 6. 2018. Izvor: Fani Bogat

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja nepobitno su utvrdili da shematski pristup zaštiti pšenice nije primjenjiv. U zahtjevnim uvjetima takav pristup neće osigurati učinkovitu zaštitu ozime pšenice od bolesti lista, dok će u manje zahtjevnim godinama rezultirati neopravdano višim inputima u proizvodnji.

Prilikom utvrđivanja potrebe provođenja fungicidne zaštite pšenice potrebno je imati u vidu čitav niz čimbenika od kojih bi osobito izdvojili praćenje vremenskih uvjeta tijekom vegetacije (količina i raspored oborina i temperatura) i dobro poznavanje fenofaza razvoja pšenice.

Rezultati ukazuju da se u istraživanom vremenskom razdoblju, od 2014. godine do 2018. godine, nisu ponovili isti uvjeti zaraze.

Istraživanje je potvrdilo važnost i specifičnosti svakog od navedenih rokova tretmana zaštite pšenice tj. T1 – T2 – T3 ovisno o lokaciji i pojavi bolesti odnosno uvjetima za razvoj bolesti.

Smeđa pjegavost pljevica (*Septoria tritici*) i žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) bolesti su koje značajno umanjuju prinos u uvjetima proizvodnje ozime pšenice i gotovo redovito su prisutne u Republici Hrvatskoj. Početak kao i daljnja provedba fungicidne zaštite potrebno je prilagoditi ovim bolestima.

Za suzbijanje smeđe hrđe (*Pucciniu recondita*), koja se javlja kasnije tijekom vegetacije, ključan je T3 tretman.

Na temelju četverogodišnjeg istraživanja možemo pretpostaviti da je žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) promijenila svoj oblik u Hrvatskoj nakon velike pojave 2014. godine obzirom da se narednih godina redovito javljala kasnije u sezoni, od svibnja do lipnja, dok smo 2014. godine već u ožujku bilježili značajnije zaraze.

Rezultati istraživanja dokazali su kompleksnost u pristupu problemu zaštite ozime pšenice od bolesti lista te su potvrdili važnost zaštite zastavice pravovremenom primjenom vrlo učinkovitih sredstava za postizanje najviših prinosa. Također, ukazuju da nije moguće dati jedinstvenu preporuku ili "ključ" za zaštitu ozime pšenice od bolesti lista, ali znanjem i iskustvom stečenim kroz ovakva istraživanja može se pomoći poljoprivrednicima da se pravilno pripreme u zahtjevnim godinama za zaštitu pšenice od bolesti.

LITERATURA

EPPO standard PP 1/26(4) - Efficacy evaluation of fungicides - Foliar and ear diseases on cereals

Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske, Fisportal (2018). Tražilica registriranih sredstava za zaštitu bilja, dostupno na: <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (pristupljeno: 4.2.2019.)

Cereal Growth Stages - The link to disease management, Foundation For Arable Research, ISSUE 2, June 2009.

Matea BAŠIĆ

BASF-Croatia d. o. o.

matea.basic@basf.com

ODOBRENJE INOVATIVNE AKTIVNE TVARI REVYSOL® ZA EUROPU

Poljoprivrednici se suočavaju s mnogobrojnim izazovima da bi ostvarili profit na svojim gospodarstvima. Jedan je od izazova i sve manji broj raspoloživih sredstava za zaštitu bilja, proizvoda koji mogu suzbiti štetne organizme, posebice one u kojih je došlo do razvoja rezistentnosti. Do smanjenja je došlo zbog sve strožih propisa u postupku registracije SZB-a i sve većih napora koji se moraju uložiti da bi se otkrili novi aktivni sastojci koji zadovoljavaju stroge propise. Inovativna fungicidna aktivna tvar Revysol® (mefentriflukonazol) koju je razvila tvrtka BASF prva je iz razreda izopropanol-azola koja izlazi na tržište. Njezino je odobrenje u EU-u važna prekretnica na putu razvoja novoga inovativnog alata izvrsnih svojstava pogodnoga za sprječavanje razvoja rezistentnosti te olakšava uvjete gospodarenja poljoprivrednika u Europi i cijelom svijetu.

“U potrazi za inovativnim i održivim rješenjima za osiguranje poljoprivredne proizvodnje i očuvanjem zadovoljavajućih prinosa, Revysol® (mefentriflukonazol) poljoprivrednicima omogućuje učinkovitije upravljanje gospodarstvom i smanjenje rizika povezanih s vremenskim uvjetima. Također osigurava više i pouzdanije prinose, koji će im povećati prihode”, smatra Livio Tedeschi, viši potpredsjednik za Europu, Srednji istok, Afriku i ZND u BASF-ovu Sektoru poljoprivrednih rješenja.

Žitarice su najvažniji usjevi u Europi, pokrivaju više od 50 % obrađena zemljišta, i zato je BASF tražio registraciju Revysol®-a (mefentriflukonazola) upravo za te kulture. Visoko je učinkovit protiv važnih bolesti kao što su smeđa pjegavost lista pšenice i hrđa pšenice ili ramularijska pjegavost ječma.

U tijeku su nacionalni postupci odobravanja, te se prva pojava proizvoda na bazi Revysol®-a (mefentriflukonazola) za uporabu na žitaricama očekuje na tržištu u 2019. i 2020. godini.

Daljnje registracije obuhvatit će druge važne usjeve, uključujući uljanu repicu, kukuruz, vočke, vinovu lozu i povrće.

“U dizajnanju Revysol®-a (mefentriflukonazola) primijenili smo naša stručna znanja o fungicidima, propisima i održivosti kako bismo ostvarili iznimna svojstva, uz istodobno ispunjavanje regulatornih zahtjeva”, rekao je Jürgen Oldeweme, viši potpredsjednik za globalnu sigurnost i registraciju proizvoda u BASF-ovu Sektoru poljoprivrednih rješenja. “Zadovoljni smo zbog odobrenja u EU-u jer ono donosi značajan zamah za registracije Revysol®-a (mefentriflukonazola) na svjetskoj razini.”

Očekuje se da će Revysol® postati BASF-ova nova najbolje prodavana

fungicidna aktivna tvar s ciljanim rekordnim prometom iznad milijarde eura. Osim za Europu, BASF je podnio zahtjev za registraciju u regijama Azije i Pacifika te u Sjevernoj i Južna Americi za primjenu na više od 40 usjeva. Aktivni sastojak bit će dostupan u takvim formulacijama koje će poljoprivrednicima diljem svijeta omogućiti bolju zaštitu usjeva u različitim uvjetima uzgoja.

Više informacija na www.revysol.com



MALOPRODAJA I VELEPRODAJA

N. Tesle 4 • Križevci

Tel.: 048/711 400, 048/712 008

Fax.: 048/ 712 401

E-mail: poljocentar@poljocentar.hr

www.poljocentar.hr

PRIPREMA RUKOPISA ZA ČASOPIS GLASILO BILJNE ZAŠTITE UPUTE AUTORIMA

Glasilo biljne zaštite objavljuje stručne radove iz biljnoga zdravstva (fitomedicine) u poljoprivredi, šumarstvu, u zaštiti ukrasnoga bilja i srodnim područjima. U Glasilu biljne zaštite tiskaju se znanstveni radovi (a2), pregledni radovi, kratka priopćenja i stručni radovi. U posebnim rubrikama Glasilo biljne zaštite donosi zanimljivosti, izvješća sa skupova, društvene vijesti, prikaze novih izdanja i slično.

Rad treba biti napisan u fontu Calibri, veličina slova 11, s razmakom linija 1,5 uz obostrano poravnanje (Justify). Stranice treba označiti rednim brojem. Članak ne smije imati više od 14 stranica, uključujući tablice, slike i popis literature. Naslov rada osobito je važan dio članka jer je njegov najuočljiviji i najčitaniji dio i zato mora sa što manje riječi točno prikazati sadržaj. **NASLOV** se piše velikim slovima, font 12, boldano i centrirano. Podnaslovi prvog reda (npr. **UVOD, REZULTATI**) pišu se velikim slovima, font 11, boldano i centrirano. Podnaslovi drugog reda (npr. **Lokacija istraživanja, Prikupljanje kukaca...**) pišu se pisanim slovima, veličina slova 11, boldano i centrirano.

Iznad naslova navesti: puno ime i prezime autora bez titula (veličina slova 12, bold, italic), naziv organizacije (ustanove) svakog autora i elektronsku poštu autora za dopisivanje (veličina slova 11).

Primjer:

Ime PREZIME¹, Ime PREZIME²

¹ puni naziv matične ustanove ili radne organizacije

(npr. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku)

² puni naziv ustanove ili radne organizacije

(npr. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja, Zagreb)

e- mail adresa autora

PRVI NALAZ CRNE ŠTITASTE UŠI ARAUKARIJE

Radovi koji se zasnivaju na vlastitim istraživanjima u pravilu trebaju imati ova poglavlja: **SAŽETAK, UVOD, MATERIJAL I METODE, REZULTATI, RASPRAVA I ZAKLJUČAK, NASLOV NA ENGLISKOM, SUMMARY, LITERATURA** (sve pisati velikim slovima, boldano i centrirano). Navesti treba najviše 6 ključnih riječi, uključujući i latinske nazive štetnih organizama. Sažetak smije imati najviše 2000 znakova s razmacima. Stručni radovi, kratka priopćenja, stručni prilozi ne moraju obvezatno imati navedena poglavlja već mogu imati drugačiji slijed izlaganja (npr. **SAŽETAK, UVOD, SIMPTOMI, ŽIVOTNI CIKLUS, EKOLOGIJA, PROGNOZA I SUZBIJANJE, LITERATURA**, ako je potrebna).

SAŽETAK bi trebao prikazati sadržaj članka napisan ukratko tako da i bez čitanja preostalog dijela teksta čitatelj može doznati što članak donosi pa na

temelju toga odlučiti da li će ga dalje čitati. To je dio članka koji se objavljuje u sekundarnim publikacijama. **UVOD** članka treba imati dostatno obavijesti da bi čitatelj mogao razumjeti i procijeniti autorove zamisli, postupke i očekivane rezultate. Iz uvoda mora biti jasan motiv takva istraživanja. **LITERATURA**, ako se navodi, treba biti napisana u fontu Calibri, veličina slova 10, s razmakom linija 1,5 uz obostrano poravnanje (Justify), citira se po „Harwardskome sustavu“, a upisuje se abecednim redom. U tekstu članka literaturni navodi upisuju se kronološki od starijeg prema novijem datumu, te se odvajaju korištenjem znaka; (npr. Dufour i sur., 2010.; Miles i sur., 2012.; Šubić, 2015.).

Primjer:

Radovi u časopisu:

1. Maceljki, M. (1967.). Pojava rezistentnosti krumpirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) u Jugoslaviji. Agronomski Glasnik, 10, 891–900.

Autor se u tekstu članka navodi na sljedeći način: (Maceljki, 2010.).

2. Dunley, J. E., Welter, S. C. (2000.). Correlated insecticide crossresistance in azinphosmethyl resistant codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). Journal of economic entomology, 93 (3), 955-962.

Autori se u tekstu članka navode na sljedeći način: (Dunley i Welter, 2010.).

3. Jiang, W., Wang, Z., Xiong, M., Lu, W., Liu, P., Guo, W., Li, G. (2010.). Insecticide Resistance Status of Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Adults in Northern Xinjiang Uygur Autonomous Region. Journal of Economic Entomology, 103, 1365-1371.

Autori se u tekstu članka navode na sljedeći način: (Jiang i sur., 2010.).

Knjiga:

4. Ciglar, I. (1998.). Integrirana zaštita voćaka i vinove loze. Čakovec, Zrinski d.d., 88-87.

Poglavlje knjige ili Zbornika:

5. Collins, P. J. (1998.). Resistance to grain protectants and fumigants in insect pests of stored products in Australia. U: Stored Grain in Australia. Banks, H. J., Wright, E. J., Damcevski, K. A. (ur.). Proceedings of the Australian Post-harvest Technical Conference. Canberra, Australia, 55–57.

Citiranje s WEB izvora:

Prezime(na), inicijali imena autora (ako je/su poznata), (godina), naslov dokumenta, datum nastanka (ako se razlikuje od datuma pristupa izvoru), ftp adresa zajedno s potpunom stazom pristupa direktoriju na kojem se nalazi dokument i datum pristupa.

Primjeri:

6. Mazomenos, B. E., Stefanou, D., Mazomenos-Pantazi, A., Carapati, K. (1997.). Mating disruption field trials to control the olive moth, *Prays oleae* Bern: a four-year study. Technology Transfer in Mating

Disruption, IOBC wprs Bulletin 20 (1), dostupno na:

<http://phero.net/iobc/montpellier/mazomenos.html> / (pristupljeno: 27. 3. 2012.)

.....

Autori se u tekstu članka navode na sljedeći način: (Mazomenos i sur., 1997.)
 7. CDC (2010.). Centre for Disease Control and Prevention, dostupno na:
<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no4/brogdon.htm> (pristupljeno:
 14.03.2010.)

Citiranje u tekstu članka navodi na sljedeći način: (CDC, 2010.)

Za točnost navedene literature odgovara autor.

Prilozi tekstu:

Tablice moraju imati redni broj i naslov. Naslovi tablica navode se iznad tijela tablice. U radovima koji imaju Summary poželjno je da i tablice uz hrvatski tekst imaju i prijevod na engleski jezik. Treba ih unijeti na odgovarajuće mjesto u tekstu članka (npr.: Tablica 1 prikazuje...). Poželjne su originalne slike u boji, spremljene u tiff. ili jpg. formatu i minimalno 300 dpi te se šalju uz rad kao zaseban dokument. U tekstu članka potrebno je uputiti na mjesto gdje se umeće slika. Primaju se najviše 4 slike uz pojedini članak. Slike ili crteže treba označiti rednim brojem (broj navesti u tekstu članka: npr. Slika 1), navesti autora slike i kratki opis: Slika 1. Imago cigaraša (snimio M. Perić); Slika 2. *Lamium purpureum* (snimio P. Perić). Znanstvene (latinske) nazive štetnih organizama i biljaka domaćina treba pisati *italicom*. Uz preuzete slike iz relevantne literature te preoblikovane ili preuzete s WEB stranica, treba stajati izvor: Slika 3. Shematski prikaz razvoja rezistentnih populacija kukaca, prilagođeno prema Igrc Barčić i Maceljki (2001.). Slika 4. Monitoring rezistentnih populacija repičina sjajnika u 13 europskih zemljama (2014.) (Izvor: IRAC, 2017.). Izvori slika citiraju se prema istim pravilima kao i citiranja teksta te se navode u popisu literature.

Autori odgovaraju za sadržaj rada odnosno priloga – slika.

Treba rabiti mjerne jedinice u skladu s Međunarodnim sustavom (SI). Radovi se recenziraju i lektoriraju.

Tekst članaka šalje se na E-mail adresu glavne urednice (rbazok@agr.hr) i tehničke urednice (dlemic@agr.hr)

Rukopisi koji nisu napisani prema uputama bit će vraćeni autoru na doradu.

**Glavna urednica
 prof. dr. sc. Renata Bažok**