

64.

ZBORNIK SAŽETAKA

SEMINAR BILJNE ZAŠTITE

04. - 07. veljače 2020.

Opatija, Grand Hotel
"4 opatijska cvijeta"

64th

CONFERENCE ON PLANT PROTECTION

04. - 07. February 2020.

Opatija, Grand Hotel
"4 opatijska cvijeta"

POKROVITELJI/PATRIONS

HRVATSKO PREDSEDANJE VIJEĆEM EU
CROATIAN PRESIDENCY OF THE COUNCIL OF THE EU

MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE
MINISTRY OF AGRICULTURE

AKADEMIJA POLJOPRIVREDNIH ZNANOSTI
ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES



HRVATSKO DRUŠTVO BILJNE ZAŠTITE
CROATIAN PLANT PROTECTION SOCIETY
HDBZ



Hrvatsko predsjedanje
Croatian Presidency of the
Vijećem Europske unije
Council of the European Union

.....

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

GLASILO BILJNE ZAŠTITE

GODINA XX

SIJEČANJ-VELJAČA

BROJ 1/2 - dodatak

PROGRAM I SAŽECI
64. SEMINARA BILJNE ZAŠTITE
Opatija, 04.-07. veljače 2020.
Hotel „4 opatijska cvijeta”

Organizator:
HRVATSKO DRUŠTVO BILJNE ZAŠTITE

Pokrovitelji:
HRVATSKO PREDSEDANJE VIJEĆEM EU
MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE
AKADEMIJA POLJOPRIVREDNIH ZNANOSTI

Medijski pokrovitelji:
Agroglas, Gospodarski list

Organizacijski odbor:
prof. dr. sc. Jasminka Igrc Barčić - predsjednica
dr. sc. Tatjana Masten Milek – dopredsjednica
Helena Virić Gašparić, mag.ing.agr. - tajnica
Davor Čović, dipl. ing. – rizničar
prof. dr. sc. Milan Glavaš
prof. dr. sc. Renata Bažok
prof. dr. sc. Božena Barić
prof. dr. sc. Klara Barić
prof. dr. sc. Jasenka Čosić
doc. dr. sc. Tomislav Kos
dr. sc. Elda Vitanović Jadranka Berić, dipl. ing.
Matko Mesić, dipl. ing.

Suorganizatori:
Agronomski fakultet Zagreb
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu
CROCPA
JU „Zeleni prsten” Zagrebačke županije

PROGRAM

UTORAK, 04. veljače 2020.

SVEČANO OTVARANJE 64. SEMINARA BILJNE ZAŠTITE
Kongresni centar hotela " 4 opatijska cvijeta"
(Dvorana Orhideja 1ABC, 14.00 sati)

15.00 - 16.30

Pozdravna riječ organizatora – predsjednica HDBZ prof. dr. sc. Jasminka Igrc Barčić

Pozdravi uzvanika

Podjela nagrada i priznanja

Naši novi doktori znanosti

16.30 - 17.00

Koktel za sve sudionike Seminara

Predvorje

17.00 – 19.00

Ministarstvo poljoprivrede

SIGURNOST HRANE I ZDRAVLJE BILJA NA EU I NACIONALNOJ RAZINI

Govornici

Ralf Lopian: The International Year of Plant Health 2020—raising public awareness of plant health at a global scale to improve plant health

Roman Vagner: The EU Plant Health policy at the threshold of the International Year of Plant Health – the key challenges

Mirko Montuori: Protecting plants, protecting life: raising awareness of plant health is key to achieve the UN 2030 Agenda

Giuseppe Stancanelli: EFSA's role in EU preparedness to new plant health threats

Ivica Delić: New strategy approaching to the Plant health

SRIJEDA, 5. veljače 2020.
Dvorana Orhideja, 8.30 sati

PRIJEPODNE
AKTUALNI PROBLEMI I NJIHOVA RJEŠENJA

Radno predsjedništvo:

Tanja Gotlin Čuljak, Adrijana Novak, Josip Ražov

8.30 - 8.45 Željko Budinščak, Goran Ivančan, Željko Tomić, Dario Ivić, Zdravka Sever, Krunoslav Dugalić: **Pojava štetnih organizama u nasadima jezgričavih voćaka tijekom proteklog desetljeća**

8.45 - 9.00 Tanja Gotlin Čuljak, Ivan Juran, Renata Bažok, Darija Lemić, Maja Čačija, Katja Žanić, Vlatka Rozman: **Osjetljivost najvažnijih poljoprivrednih štetnika na insekticide**

9.00 - 9.15 Renata Bažok, Tena Krajnović, Elizabeta Gavić, Zrinka Drmić, Maja Čačija, Martina Kadoić Balaško, Sandra Skendžić, Darija Lemić, Siniša Jelovčan: **Popratni učinak insekticida na prirodne neprijatelje i neciljane kukce**

9.15 - 9.30 Danijel Ivica Pavičić, Toni Grubišić: **Novosti u proizvodnom programu tvrtke „Chromos Agro”**

9.30 - 9.40 Vasja Hafner: VINTEC – biološki pripravak protiv bolesti čokota vinove loze

9.40 - 9.55 Marina Palfi, Nada Knežević, Jasenka Ćosić: **Mikotoksini i EU zakonodavstvo**

9.55 - 10.05 Vesna Mihaljević, Željka Jonjić, Ivanka Reinhardt, Karolina Vrandečić, Jasenka Ćosić: **Pojavnost DON - a u uzorcima pšenice iz istočne Hrvatske**

10.05 - 10.20 Maja Šćepanović, Ana Pintar, Josip Lakić, Ema Brijačak: **Varijacije u učinku pinoksadena na mišji repak – rezistentnost ili krivo vrijeme primjene?**

10.20 – 10.40 Rasprava

10.40 – 11.00 Odmor

11.00 - 11.15 Ema Brijačak, Valentina Šoštarčić, Ana Pintar, Josip Lakić, Klara Barić, Maja Šćepanović: **Prvi dokazi rezistentnosti ambrozije na ALS herbicide u Republici Hrvatskoj i Europi**

11.15 - 11.30 Nenad Novak, Maja Novak: **Rezultati testiranja osjetljivosti divljeg sirka i oštrodlakavog šćira na nikosulfuron**

11.30 - 11.45 Dario Ivić, Adrijana Novak, Lorena Šajbić, Krešimir Šimunac, Željko Tomić: **Rezistentnost pjegavosti lista šećerne repe na fungicide u Hrvatskoj**

11.45 - 12.00 Marija Mandušić, Ana Matešković, Marin Cukrov, Elda Vitanović, Tanja Gotlin Čuljak, Ivan Juran, Katja Žanić: **Osjetljivost populacija kupusnog štitastog moljca na insekticide**

12.00 - 12.15 Zrinka Vidaković, Slavko Radiković, Damir Ivačić:

Kupusni štitasti moljac – strategija suzbijanja kroz rezultate pokusa i iskustva

12.15 - 12.30 Adrijana Novak, Dario Ivić, Jasna Milanović, Lea Mihaljevski Boltek: **Ekonomski značajni virusi tikvenjača u Hrvatskoj**

12.30 - 12.45 Josip Ražov: Zaštita masline: od zanemarene kulture do ozbiljnih problema i neka SYNGENTA rješenja

12.45 - 13.05

Rasprava

13.05 – 15.00 **Objed**

POSLIJEPODNE

15.00 - 17.00 **Panel rasprava**

„MITOVI I ČINJENICE O ZDRAVSTVENO ISPRAVNOJ HRANI”

Moderator: **Jasminka Igrc Barčić**

17.00 - 17.30 **Odmor - poster sekcija**

17.30 – 19.00 **Panel rasprava**

„RIZIK OD KRIVOTVORINA I ILEGALNOG UNOSA PESTICIDA”

Moderator: **Helena Pavačić**

19.00

Godišnja skupština HDBZ

SRIJEDA, 5. veljače 2020.
Dvorana Mimoza (2A), 9.30 sati

PRIJEPODNE
ŠUMARSKA SEKCIJA

Radno predsjedništvo

Darko Pleskalt, Nevenka Čelepirović, Krunoslav Arač

9.30 - 9.45 Darko Pleskalt: Invazivne vrste koje prijete šumama Hrvatskih šuma d.o.o.

9.45 - 10.00 Mirjana Grahovac Trnski, Darko Pleskalt: Zaštita šumskog reprodukcijskog materijala u rasadničarstvu Hrvatskih šuma d.o.o.

10.00 - 10.15 Nevenka Čelepirović: DNA barkodiranje karantenskih organizama

10.15 - 10.30 Mirza Dautbašić, Osman Mujezinović: Zdravstveno stanje šuma u Bosni i Hercegovini

10.30 - 10.45 Marija Gradečki - Poštenjak, Sanja Novak Agbaba, Boris Liović, Nevenka Čelepirović, Mladen Ivanković: Istraživanje novih načina i zaštita žira hrasta lužnjaka za kratkotrajna skladištenja

11.45 - 11.00 Krunoslav Arač, Tomislav Mađerić: Pojava, širenje, biljke hraniteljice i mogućnosti monitoringa uz pomoć

satelitskih snimaka hrastove mrežaste stjenice na području UŠP Koprivnica

11.00 - 11.15 Marten de Groot, Andreja Kavčič, Nina Šramel: Usporedba ulova u zamkama između različitih tipova feromonskih mamaca za osmerozubog smrekovog potkornjaka

11.15 - 12.00 Rasprava

ČETVRTAK, 06. veljače 2020.
Dvorana Mimoza (2A), 9.30 sati

PRIJEPODNE
ŠUMARSKA SEKCIJA

Radno predsjedništvo:

Sanja Novak Agbaba, Marko Vucelja, Andrija Vukadin

9.30 - 9.45 Sanja Novak Agbaba, Nevenka Čelepirović: Gljive na običnoj bukvi u zaštićenom području Park prirode Papuk

9.45 - 10.00 Boris Liović: Ekološki prihvatljiva zaštita od hrastove pepelnice

- 10.00 - 10.15** Barbara Piškur, Anita Benko - Beloglavec, Zoran Zavrtnik, Marija Kolšek: **Ograničenje širenja gljive *Lecanosticta acicola* u Sloveniji u Zgornjem Posočju**
- 10.15 - 10.30** Marko Vucelja: Monitoring sitnih glodavaca u državnim šumama Hrvatske od 2017. do 2019. godine
- 10.30 - 10.45** Nikola Zorić: Poseban nadzor karantenskih bolesti u Republici Hrvatskoj
- 10.45 - 11.00** Andrija Vukadin, Milan Glavaš: **Prvi nalaz azijske strizibube na novom domaćinu u mjestu Jankolovica pokraj Biograda na Moru**
- 11.00 - 11.15** Mandica Dasović: **Zdravstveno stanje stabala u Jasikovcu pokraj Gospića**
- 11.15 - 12.00** Rasprava

ČETVRTAK, 06. veljače 2020.
Dvorana Orhideja (1ABC), 9.00

PRIJEPODNE
NOVE TEHNOLOGIJE, POSTUPCI I SREDSTVA ZA ZAŠTITU BILJA

Radno predsjedništvo:

Klara Barić, Milorad Šubić, Siniša Jelovčan

- 9.00 - 9.15** Irena Brajević: **Mijenja li se zaštita bilja?**
- 9.15 - 9.25** Siniša Jelovčan, Natalija Galzina: **Budući izazovi i trendovi u poljoprivrednoj proizvodnji**
- 9.25 - 9.40** Božena Barić, Ivana Pajač Živković: **Prednosti i nedostaci nekemijskih mjera zaštite bilja**
- 9.40 - 9.55** Ivan Poje, Marina Valentić, Dario Ivić, Goran Ivančan, Željko Budinščak, Krunoslav Dugalić, Ivica Delić, Jelena Đugum: **Razvoj i implementacija programskog rješenja za sustavno praćenje pojave štetnih organizama na teritoriju RH**
- 9.55 - 10.10** Aleksandra Radić, Željka Oštrkapa - Međurečan, Petra Pozder: **Phyto View – mobilna aplikacija za praćenje štetnih organizama u poljoprivredi**
- 10.10 - 10.25** Monika Roher, Ivan Juran, Tanja Gotlin Čuljak, Elisabeth H. Koschier: Utjecaj biljnih ekstrakata na mortalitet, ishranu i ovipoziciju kalifornijskog tripsa
- 10.25 - 10.40** Maja Čačija, Zrinka Drmić, Martina Kadoić Balaško, Sandra Skendžić, Darija Lemić, Jamie O’Keffee, Ivana Jurada, Renata Bažok: **Kombinacije insekticida u subletalnim dozama – antirezistentna strategija u suzbijanju krumpirove zlatice**

.....
10.40 - 10.55 Zrinka Vidaković, Željka Oštrkapa - Međurečan, Boris Arko,
Mario Bjeliš: **Metoda masovnog ulova kao alternativa ili pomoć
u suzbijanju problematičnih štetnika u voćarstvu**

10.55 - 11.15 Rasprava

11.15 - 11.30 Odmor

11.30 - 11.45 Klara Barić, Josip Lakić, Ana Pintar, Valentina Šoštarčić: **Učinak
pokrovnih biljaka na smanjenje zakorovljenosti**

11.45 - 12.00 Valentina Šoštarčić, Hrvoje Sambolek, Josip Lakić, Renata
Dejanović, Fani Bogat, Maja Šćepanović: **Usmjerena primjena
herbicida u usjevu kukuruza – prilog smanjenju unosa herbicida
u okoliš**

12.15 - 12.30 Darija Lemić, Davor Jembrek, Ivana Pajač Živković, Renata Bažok:
Primjena ozona u suzbijanju skladišnih štetnika

12.30 - 12.45 Milorad Šubić: Rezultati primjene folijarnih (bio)gnojiva sa
(bio)pesticidima na zdravstveno stanje jabuka u 2019. godini

12.45 - 12.55 Tomislav Brkanić: **„AMALGEROL® ESSENCE”**

12.55 - 13.10 Ivica Prpić, Ana Posedi, Đurđica Kšenek: **Ekološki prihvatljiva
aplikacija pesticida**

13.10 - 13.20 Mirela Jaganjac, Mojca Pustovrh, Branko Glavaš, Natalija Galzina:
**RemDry® – sustav za zbrinjavanje otpadne vode koja sadrži
ostatke sredstava za zaštitu bilja**

13.20 – 13.35 Rasprava

13.35 – 15.00 Objed

POSLIJEPODNE

15.00 – 16.30 Okrugli stol

„JE LI ODRŽIVA UPORABA PESTICIDA UISTINU ODRŽIVA”

Moderator: **Renata Bažok**

16.30 – 17.00 Odmor – poster sekcija

17.00 – 18.30 Okrugli stol

„KAKO ZAŠTITITI KULTURE U ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA PRIRODE?”

Moderator: **Tatjana Masten Milek**

18.30

Zatvaranje Seminara

20.30 SVEČANA VEČERA

Dvorana hotela Royal

POSTER SEKCIJA

1. Martina Kadoić Balaško, Maja Čačija, Darija Lemić, Helena Virić Gašparić, Renata Bažok: ***Spodoptera frugiperda* – važan štetnik kukuruza prijeti Europi**
2. Renata Bažok, Božena Barić, Dinka Grubišić, Darija Lemić, Ivana Pajač Živković, Maja Čačija, Zrinka Drmić, Martina Kadoić Balaško, Helena Virić Gašparić, Sandra Skendžić: **Tri godine provedbe projekta „Monitoring rezistentnosti štetnika: nove metode detekcije i učinkovite strategije upravljanja rezistentnošću (MONPERES)“**
3. Renata Bažok, Vlatka Rozman, Enrico de Lillo, Vili Harizanova, Dimitrios Tsitsigiannis, Magdalena Cara, Ilir Nicko, Nedžad Karić, Ivan Ostojić, Dragana Božić, Aleksandra Konjević, Nedjeljko Latinović: **Harmonizacija i inovacije u doktorskim studijskim programima biljnog zdravstva za održivu poljoprivredu (HarISA)**
4. Mladen Šimala, Maja Pintar, Tatjana Masten Milek, Adrijana Novak, Dario Ivić: **Ružin buhač i fikusov štitasti moljac – novi invazivni azijski štetnici ukrasnog bilja u Hrvatskoj**
5. Maja Pintar, Mladen Šimala, Tatjana Masten Milek: **Lisne buhe kao sve značajniji fitosanitarni problem na ukrasnom bilju**
6. Natalia Solina Međimurec, Dario Ivić, Adrijana Novak, Tina Fazinić: **Štetni organizmi lijeske i njihovo suzbijanje**
7. Ivana Jakovljević, Lidia Bradarić, Dario Ivić, Ivan Poje, Luka Popović: **Provedba aktivnosti praćenja i istraživanja štetnog organizma *Lindingaspis rossi* na području općine Sutivan tijekom 2019. godine**
8. Goran Ivančan, Željko Budinščak, Marina Valentić, Katarina Marić, Nikola Pandurić, Ivana Jakovljević, Lidia Bradarić: **Rezultati praćenja štetnog organizma *Scaphoideus titanus* vektora zlatne žutice vinove loze u 2019. godini**
9. Renata Dejanović, Hrvoje Sambolek: **Integrirano suzbijanje korova (IWM platforma) – prva godina projekta, iskustva i rezultati**
10. Tomislav Kos, Daniel Segarić, Magdalena Baričević, Iva Gospić, Ana Gašparović Pinto, Mara Tilman: **Rezultati ostataka pesticida u biljnom materijalu i tlu kroz provedbu projekta PESCAR u Zadarskoj županiji**
11. Tomislav Kos, Alen Dapčević, Zoran Šikić, Šime Marcelić, Ana Gašparović Pinto, Marko Zorica: **Projekt SAN – prikaz razvoja alata umjetne inteligencije za pomoć u tehnologiji proizvodnje i zaštiti masline u Zadarskoj županiji tijekom 2019.**
12. Elda Vitanović, Slavko Perica, Maja Jukić Špika, Mirela Žanetić, Marin

- Čagalj, Marija Mandušić, Tonka Ninčević, Jakša Rošin, Andrea Bilić, Valerija Dunkić, Božena Barić, Katja Žanić: **Nove metode u suzbijanju štetnika masline primjenom biljnih hlapivih tvari**
13. Josipa Puškarić, Vladimir Ivezić, Brigita Popović, Mirjana Brmež: **Bioraznolikost nematoda kao pokazatelj zdravlja tla u agroekosustavima**
14. Karolina Vrandečić, Jasenka Ćosić: **Strategije sprječavanja i smanjenja utjecaja kontaminacije gljivama na kvalitetu žitarica i sigurnost hrane**
15. Karolina Vrandečić, Jasenka Ćosić: **Nove tekuće formulacije u zaštiti od uzročnika bolesti pšenice u području panonskog bazena**
16. Lucija Šerić Jelaska, Tomislav Kos, Mišel Jelić, Barbara Anđelić, Lara Ivanković: **MEDITERATRI project - priča o utjecaju pesticida na predatorske člankonošce**
17. Luka Popović, Krunoslav Dugalić, Ivan Poje, Suzana Deak, Pero Arnaut, Drago Doko: **Provedba akcijskog plana suzbijanja sredozemne voćne muhe *Ceratitis capitata* (Wied.) u dolini Neretve tijekom 2019. - aktivnosti HAPIH – Centra za zaštitu bilja**

SAŽETCI
Sekcija: AKTUALNI PROBLEMI I NJIHOVA RJEŠENJA

Željko BUDINŠČAK, Goran IVANČAN, Željko TOMIĆ, Dario IVIĆ, Zdravka SEVER, Krunoslav DUGALIĆ

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

Ured ravnatelja, Osijek

Centar za zaštitu bilja, Zagreb

zeljko.budinscak@hapih.hr

(1) POJAVA ŠTETNIH ORGANIZAMA U NASADIMA JEZGRIČAVIH VOČAKA TIJEKOM PROTEKLOG DESETLJEĆA

Jezgričave voćke, poglavito, jabuke i kruške su domaćini brojnih štetnika i uzročnika bolesti. Jabučni savijač, lisne uši, obična kruškina buha, uzročnici krastavosti i pepelnice su štetni organizmi koji se pojavljuju svake godine te je obvezno provoditi mjere zaštite radi sprječavanja velikih gospodarskih šteta. Povremeno se pojavljuju štete od minera okruglih mina, savijača kožice plodova, jabučne krvave uši, jabučne osice, štitastih uši, crvenog voćnog pauka i drugih. Također, bilo je neuobičajenih pojava u nasadima jabuke i kruške u proteklom razdoblju kao pojava jabučne staklokrilke (*Synanthedon myopaeformis*), mušice šiškarice lišća jabuke (*Dasyneura mali*), prve generacije kukuruznog moljca (*Ostrinia nubilalis*), proliferacije jabuke 'Candidatus Phytoplasma mali' i propadanje kruške 'Candidatus Phytoplasma pyri', truleži korjenova vrata i korijena (*Phytophthora cactorum*), voćnog sipca (*Xyleborus dispar*) te gorke truleži (*Colletotrichum acutatum*) i zvjezdaste pjegavosti jabuke (*Diplocarpon mali*). Posebno naglašavamo neuobičajenu pojavu velike populacije jabučnog savijača u pojedinim nasadima koja svake godine od 2015. uzrokuje više od 70 % crvljivih plodova jabuke iako se redovito obavljaju praćenja i mjere suzbijanja. Napadnuti nasadi jabuka graniče sa zapuštenim iz kojeg leptiri jabučnog savijača migriraju u velikim populacijama u susjedne održavane voćnjake. Svakako, iznanađenje je bila pojava šteta od dabra (*Castor fiber*) u nasadima jabuke. Koristit će se podatci prikupljeni od 2009. do 2019. o neuobičajenim pojavama štetnih organizama, štetama i suzbijanju. Sprječavanje šteta od pojedinih štetnih organizama moguće je primjenom sredstava za zaštitu bilja, a za neke se mora provesti i neizravne preventivne mjere zaštite prilikom podizanja nasada.

**Tanja GOTLIN ČULJAK¹, Ivan JURAN¹, Renata BAŽOK¹, Maja ČAČIJA¹,
Darija LEMIĆ¹, Katja ŽANIĆ², Marija MANDUŠIĆ²**

¹ Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivredni
zoologiju

² Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
tgotlin@agr.hr

(2) OSJETLJIVOST NAJVAŽNIJIH POLJOPRIVREDNIH ŠTETNIKA NA INSEKTICIDE

Monitoring rezistentnosti štetnih organizama (ŠO) na sredstva za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj uključuje testiranje 24 ŠO, a među njima su i najvažniji poljoprivredni štetnici. Testiranje osjetljivosti SZB na štetnike provedeno je tijekom 2018. i 2019. na raznim lokalitetima na području Republike Hrvatske prema znanstveno prihvaćenim protokolima međunarodne organizacija za istraživanje rezistentnosti insekticida (IRAC). Opis, štetnost, mogućnosti suzbijanja te metode praćenja i detekcije testiranih štetnika kao i svi rezultati testiranja osjetljivosti SZB dostupni su na službenoj mrežnoj stranici projekta (<https://rezistentnost-szb.hr/>). Prikazat će se rezultati testiranja najvažnijih poljoprivrednih štetnika: kalifornijskog tripsa, stakleničnog štitastog moljca, kupusnih buhača, kupusnoga štitastoga moljca, repičina sjajnika, žitnoga balca, maslinine muhe, zelene i pepeljaste lisne uši jabuke, krumpirove zlatice, repine pipe i repina buhača. Provedeni testovi osjetljivosti **kalifornijskoga tripsa** na insekticide tijekom 2018. godine pokazuju da su sve testirane populacije bile rezistentne na primjenu lambda-cihalotrina i tiametoksama. Na primjenu spinosada bilo je rezistentno 71 % testiranih populacija. Tijekom 2019. sve su testirane populacije kalifornijskog tripsa bile rezistentne na primjenu abamektina. Na primjenu lambda-cihalotrina i spinosada bilo je rezistentno 91 % testiranih populacija. Provedeni testovi osjetljivosti **stakleničkoga štitastoga moljca** na insekticide tijekom 2018. godine pokazuju da su sve testirane populacije na području Dalmacije iz plasteničkog uzgoja povrća i ukrasnog bilja bile rezistentne na piretroide deltametrin i alfacipermetrin te organofosfatni insekticid piriprosifen. Na imidaklopid je bilo rezistentnih 66 % testiranih populacija. Na tiametoksam je bilo rezistentno 89 % populacija. Tijekom 2019. sve su testirane populacije bile rezistentne na alfacipermetrin i lambda-cihalotrin iz skupine piretroida te na piriprosifen i spirotetramat (nema učinkovitosti na odrasle oblike). Na imidaklopid je bilo rezistentno 20 %, a na tiaklopid 80 % testiranih populacija stakleničkoga štitastog moljca. Provedeni testovi osjetljivosti **kupusnih buhača** na insekticide tijekom 2019. godine pokazuju da su sve testirane populacije visoko osjetljive na dimetoat na svim istraživanim lokalitetima osim na jednom lokalitetu gdje je zabilježena

rezistentna populacija. Na alfa-cipermetrin nije zabilježena rezistentnost kupusnih buhača niti na jednom istraživanom lokalitetu. Na tiaklopid su rezistentne sve populacije kupusnih buhača na istraživanim lokalitetima osim na jednom lokalitetu gdje je utvrđena osjetljiva populacija. Sve testirane populacije **kupusnoga štitastoga moljca** (odrasli oblici) tijekom 2019. rezistentne su na primjenu alfa-cipermetrina, lambda-cihalotrina, tiametoksama i piriproksifena. Spirotetramat nema učinak na odrasle oblike kupusnoga štitastoga moljca. Na imidaklopid su osjetljive tri testirane populacije, a jedna je vrlo osjetljiva. Sve su testirane populacije **repičina sjajnika** tijekom 2018. bile osjetljive na klorpirifos. Na esfenvalerat bilo je osjetljivo 20 % testiranih populacija, 80 % populacija bilo je rezistentno, a na deltametrin bilo je osjetljivo 10 % testiranih populacija, a rezistentno je bilo 90 % testiranih populacija. Na tiaklopid niti jedna testirana populacija nije bila osjetljiva. U 2019. sve su populacije repičina sjajnika bile osjetljive na klorpirifos. Na lambda-cihalotrin i cipermetrin bilo je osjetljivo 16,6 % testiranih populacija, a na acetamipred i tiaklopid niti jedna populacija repičina sjajnika nije bila osjetljiva. Sve su testirane populacije **žitnoga balca** tijekom 2018. bile osjetljive na klorpirifos i tiaklopid. Na cipermetrin je bilo osjetljivo 60 % testiranih populacija, dok je u 40 % populacija zabilježena rezistentnost. Tijekom 2019. na klorpirifos bilo je rezistentno 15,4 % populacija leme, na cipermetrin 84,6 % populacija leme, dok je na tiaklopid zabilježena rezistentnost za 92,3 % populacija. Tijekom 2018. i 2019. godine na svim je lokalitetima zabilježena rezistentnost **maslinine muhe** na deltametrin, dok su sve populacije bile osjetljive na dimetoat. Sve testirane populacije **jabučne zelene i pepeljaste lisne uši** tijekom 2019. bile su rezistentne na deltametrin. Na aktivnu tvar dimetoat bilo je rezistentno 50 %, na aktivnu tvar tiaklopid bilo je rezistentno 30 %, a na aktivnu tvar spiroetramat bilo je rezistentno 80 % testiranih populacija **jabučne zelene lisne uši**. Na aktivnu tvar dimetoat bilo je rezistentno 14 %, na aktivnu tvar tiaklopid bilo je rezistentno 43 %, a na aktivnu tvar spiroetramat bilo je rezistentno 86 % testiranih populacija **jabučne pepeljaste lisne uši**. Sve testirane populacije **krumpirove zlatice** tijekom 2019. bile su rezistentne na klorpirifos, cipermetrin, metaflumizon, lufenuron i klorantraniliprol, a iznimke su zlatice s lokaliteta Sedlarica koje su bile osjetljive na metaflumizon i zlatice s lokaliteta Dubrava koje su bile osjetljive na klorantraniliprol. Na tiaklopid rezistentno je bilo 57 % testiranih populacija, dok je na spinosad rezistentno bilo 43 % testiranih populacija krumpirove zlatice. Testirane populacije **repine pipe** pokazale su visoku rezistentnost na aktivnu tvar acetamiprid. Čak 90 % populacija pokazalo je određeni stupanj rezistentnosti na lambda-cihalotrin. Na aktivnu tvar klorpirifos 90 % populacija pokazalo je visoku osjetljivost. Slaba učinkovitost insekticida ne mora nužno biti posljedica razvijene rezistentnosti nego može biti posljedica i smanjene osjetljivosti repine pipe zbog njezine građe tijela i

načina ishrane. Sve su testirane populacije **repina buhača** tijekom 2019. bile visoko osjetljive na primjenu klorpirifosa. Na primjenu lambda-cihalotrina osjetljivo je bilo sedam od devet populacija, a dvije populacije od devet pokazale su umjerenu rezistentnost. Na primjenu tiakloprida osam populacija od devet bilo je rezistentno ili umjereno rezistentno, a samo jedna populacija bila je osjetljiva.

Renata BAŽOK¹, Tena KRAJINOVIĆ¹, Elizabeta GAVIĆ¹, Zrinka DRMIĆ¹, Maja ČAČIJA¹, Martina KADOIĆ BALAŠKO¹, Sandra SKENDŽIĆ, Darija LEMIĆ¹, Siniša JELOVČAN²

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju

²Syngenta Agro d.o.o., Zagreb

rbazok@agr.hr

(3) POPRATNI UČINAK INSEKTICIDA NA PRIRODNE NEPRIJATELJE I NECILJANE KUKCE

Ekotoksikološke studije i ocjena rizika negativnih učinaka sredstava za zaštitu bilja (SZB) na neciljane člankonošce provode se u procesu dobivanja dozvole (SZB). Svrha provođenja studija je osigurati dovoljno informacija za procjenu otrovnosti SZB na kukcima koji služe kao indikatorske vrste, u skladu s odgovarajućom analizom koeficijenta rizika. Studije se provode po strogo propisanim procedurama i na točno određenim test organizmima i namijenjene su procjeni u tzv. najgorem scenariju (worst case scenario). Osim ovih istraživanja provode se istraživanja u kojima se utvrđuju popratni učinci insekticida pri njihovoj redovitoj primjeni u poljoprivrednoj praksi. Ona slijede osnovne Eppo smjernice: Popratni učinak na vrste *Encarsia formosa* (PP1-142(2)), *Trichogramma cacoeciae* (PP-1 180(2)) i *Phytoseiulus persimilis* (PP-1 151(2)) te na medonosnu pčelu (PP-1 170(4)). Pripravci se razvrstavaju u slijedeće kategorije: 1-bezopasan (<30%); 2- malo štetan (30-79%); 3- osrednje štetan (80-99%); 4- štetan (>99%). Za klasifikaciju proizvoda koristi se postupna shema donošenja odluka koja uključuje provedbu nekoliko vrsta pokusa, ovisno o organizmu koji se testira: (i) Rezidualni test toksičnosti koji se provodi u laboratoriju da bi se se utvrdilo do koje mjere pripravak utječe na reprodukciju odraslih jedinki čije u se ličinke hranile štetnicima na tretiranim biljkama odmah nakon tretiranja; (ii) Izravni kontaktni test- utvrđivanje mortaliteta pupa; (iii) Test perzistentnosti na tri dana starim reziduama; (iv) Test u polju. Za vrstu *Phytoseiulus persimilis* provode se pokusi (i), (iii) i (iv). Pripravci koji u prvom testu (i) pokažu učinak iznad 99% (gornji prag učinka) ili manji od 30% (donji prag učinka) klasificiraju se kao kategorija 4 (štetan) ili 1 (bezopasan) i ne podvrgavaju se daljnjim testovima. Pripravci koji pokažu učinak između 30 i 99% podvrgavaju se testu perzistentnosti. Pripravci koji u tom testu imaju

.....

učinak veći od 30% klasificiraju se u skupinu 3 (osrednje štetan), dok se pripravci s učinkom manjim od 30% podvrgavaju testovima u polju te se temeljem dobivenih rezultata klasificiraju u skupinu 2 (malo štetan) ili 1 (bezopasan). Za vrste *Encarsia formosa* i *Trichogramma cacoeciae* provode se sva 4 testa, u svim testovima se koristi samo jedan prag koji iznosi 50%. Utvrđivanje toksičnosti na pčele provodi se u laboratoriju u testovima u kojima se određuje oralna i kontaktna toksičnost insekticida na odrasle pčele. Testovi u kavezima (tzv. semi-field testovi) provode se u slučajevima kada je toksičnost za pčele iznad 50%, a uključuju i testove repelentnosti. Testovi u polju provode se samo u iznimnim slučajevima, u slučaju sistemičnog djelovanja insekticida, zabrinutosti zbog potencijalnog učinka na većem području ili na temelju rezultata testova u kavezima. Tijekom 2019. godine na Zavodu za poljoprivrednu zoologiju provedeni su testovi s vrstom *Aphidius colemani* u koje su bila uključena dva komercijalna insekticida i jedna nova djelatna tvar. Proveden je rezidualni test toksičnosti na odrasle jedinke, izravni kontaktni test te test perzistentnosti. Dobiveni rezultati pokazali su razlike u klasifikaciji dva komercijalna pripravka. Rezultati klasifikacije temeljene na ovakvim testovima trebali bi biti korišteni kao osnova za sastavljanje lista insekticida temeljem njihove ekološke prihvatljivosti (ranije poznate kao tzv. crvena, žuta i zelena lista), pri čemu se u integriranoj zaštiti bilja se primjeni pripravaka sa zelene liste treba dati prednost.

Danijel-Ivica PAVIČIĆ, Toni GRUBIŠIĆ

Chromos Agro d.o.o., Zagreb

danijel-ivica.pavicic@chromos-agro.hr

tgrubis@gmail.com

(4) NOVOSTI U PROIZVODNOM PROGRAMU TVRTKE „CHROMOS AGRO“

Tvrtka Chromos Agro d.o.o. predstavlja nekoliko novih proizvoda kojima proširuje vlastiti proizvodno-prodajni program. **SIRTAKI** je selektivni zemljišni herbicid na osnovi djelatne tvari *klomazon*. Namijenjen je suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih i nekih jednogodišnjih uskolisnih korova u krumpiru, soji i duhanu. Učinak *klomazona* očituje se kroz inhibiciju sinteze klorofila i karotenoida unutar korovnih vrsta biljaka. Apsorpcija djelatne tvari odvija se putem sjemenki tijekom klijanja, kroz korijenje i izdanke sadnica. Akropetalno se premješta u listove ciljanih korovnih vrsta. Vrijeme primjene je pre-em, odnosno nakon sjetve, a prije nicanja korovnih vrsta ili rani post-em (nakon nicanja korova). Formulacija u obliku inkapsulirane suspenzije osigurava ciljano raspršivanje sredstva na mjesto djelovanja tj. na površinu tla pritom ne zahvaćajući biljne ostatke. Prednosti ovog sredstva se mogu uvidjeti u

produženom i dugotrajnom učinku, širokom spektru djelovanja, malo pokretljivosti sredstva u tlu, netoksičnosti za pčele i druge korisne člankonošce te u inaktivnom djelovanju unutar procesa mineralizacije ugljika i dušika. Bitno je napomenuti kako je potrebno osigurati pokrivenost sjemena tlom (dubina sjetve 2-3 cm) čime se omogućava pravilno i uspješno djelovanje sredstva bez negativnih učinaka na uzgajane kulture. **CHROMOVIT TURBO** pripada u skupinu pomoćnih sredstava. Koristi se kao sufraktant i okvašivač s ugrađenim pH indikatorom. Primjenjuje se u svrhu postizanja maksimalne učinkovitosti kod folijarnog tretiranja jer omekšava vodu i omogućava regulaciju pH vode. Količina primjene ovog sredstva ovisi o samoj tvrdoći vode. CHROMOVIT TURBO smanjuje površinsku napetost, osigurava jednoliko vlaženje i raspored škropiva po tretiranoj površini. Na taj način osigurava kvalitetniju i učinkovitiju zaštitu bilja bez potrebe za uporabom veće doze sredstava za zaštitu bilja. **CUPRABLAU Z 35 WG** je preventivni kontaktni fungicid i baktericid na osnovi djelatne tvari *bakarni oksiklorid*. Namijenjen je suzbijanju biljnih bolesti u voćarstvu, vinogradarstvu, povrćarstvu, ratarstvu i na ukrasnom bilju. Značajna karakteristika ovog sredstva je mogućnost primjene na brojne kulture u odnosu na slične proizvode, s istom aktivnom tvari, koji se trenutno nalaze na hrvatskom tržištu. Poljoprivrednici teže sredstvima jednostavnijih formulacija koja se prilikom pripreme škropiva brzo i lako otapaju i miješaju s vodom. Također, važno je napomenuti kako je sredstvo registrirano i za neprofesionalne korisnike (amateure). **SYLLIT 544 SC** pripada sistemskim fungicidima preventivnog djelovanja. Djelatna tvar je *dodin* čije se pozitivne karakteristike ogledaju u brzom supresivskom djelovanju na patogene gljive voćaka. Namijenjen je za suzbijanje pojedinih bolesti voćaka i plodina. Osim preventivnog djelovanja, odlikuje se i kurativnim djelovanjem protiv *Venturia* vrsta i to 48-72 sata nakon ostvarene infekcije. Sredstvo SYLLIT 544 SC primjenjuje se u razdoblju povoljnih uvjeta za razvoj bolesti. Zanimljivo je napomenuti kako sredstvo pripada u neznatno opasne pesticide.

Vasja HAFNER

Orchem d.o.o., Zagreb

vasja.hafner@belchim.com

(5) VINTEC – BIOLOŠKI PRIPRAVAK PROTIV BOLESTI ČOKOTA VINOVE LOZE

Bolesti čokota vinove loze prouzrokuju zaraze brojnih gljiva, određene već u rasadniku. Neke gljive su učestalije u mladim vinogradima dok do zaraza nekim gljivama dolazi uglavnom u starijim vinogradima. Kompleksi simptoma zaraza različitim vrstama gljiva poznati su kao Petrijeva bolest, ESCA, BDA. Bolesti čokota vinove loze prouzrokuju kloroze i venuće lišća, slabije napredovanje

rasta trsa, u uzdužnim presjecima sadnica i/ili trsova pojavljuju se tamnije nekrotizirane zone. Bolesti čokota uglavnom napreduju sporo, ali može doći i do brzog propadanja trsova. Vinogradari često polažu premalu pažnju na te bolesti iako ekonomski gubici mogu biti veći i od 30% (utjecaj slabog rasta trsa, nekroza i kloroza lista, sadnja novih trsova). Za ove bolesti nema na raspolaganju dovoljno rješenja. VINTEC je biološki pripravak na osnovi *Trichoderma atroviride* (soj SC1). *Trichodermae* su antagonističke gljive prisutne u prirodi. *Trichoderma atroviride* (soj SC1) u Vintecu jedina je gljiva poznatog roda *Trichoderma* koji je porijeklom iz stabla, dok su prirodna nalazišta za sve druge *Trichodermae* tlo (stoga su te gljive poznate kao biološka sredstva za suzbijanje nekih bolesti u tlu). *Trichoderma* u VINTECU i više od deset puta brže kolonizira čokot loze od svih drugih *Trichodermi*. VINTEC se u opsežnim pokusima instituta i fakulteta u EU pokazao kao daleko najučinkovitije sredstvo za smanjivanje šteta od bolesti čokota vinove loze. Za uspješno smanjenje zaraze na bolestima čokota jedino pravilna preventivna svakogodišnja zaštita daje opravdane rezultate.

Marina PALFI¹, Nada KNEŽEVIĆ¹, Jasenka ĆOSIĆ²

¹Istraživanje i razvoj, Podravka d.d.

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

marina.palfi@podravka.hr

(6) MIKOTOKSINI I EU ZAKONODAVSTVO

Mikotoksini su sekundarni metaboliti gljiva koji imaju štetan utjecaj na zdravlje ljudi i životinja. Glavni proizvođači mikotoksina su gljive roda *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* i *Alternaria*. Žitarice su najizloženija kategorija hrane na moguću zarazu gljivama što za posljedicu može imati kontaminaciju mikotoksinima. Stoga je važno sprječavanje njihova onečišćenja izravno na proizvodnim površinama te nakon žetve i tijekom skladištenja. Kao najbrojnija skupina kontaminanata propisana EU zakonodavstvom na najvećem broju skupina hrane, kontrola hrane i hrane za životinje na prisutnost mikotoksina važna je zakonska obaveza za sve subjekte u poslovanju s hranom. Subjekti u poslovanju s hranom obavezni su provoditi interne kontrole prema procjeni opasnosti kao i omogućiti nadležnim tijelima nesmetani nadzor i uzorkovanje hrane u svrhu službenih kontrola. Europska unija, u cilju zaštite zdravlja potrošača i zdravlja životinja, ima jedan od najviših standarda za sigurnost hrane u svijetu. Radi sprječavanja stavljanja hrane kontaminirane mikotoksinima na tržište Europske unije važno je i neophodno obavještanje javnosti o opasnostima i rizicima povezanih s prisutnošću mikotoksina u hrani i

.....

hrani za životinje. Na nivou Europske unije organiziran je Sustav brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje (RASFF) kojim zemlje članice razmjenjuju informacije o mikotoksinima kao i ostale informacije o rizicima povezanim s hranom i hranom za životinje. RASFF sustav omogućuje svim članicama EU da istovremeno poduzmu koordinirane mjere u cilju zaštite zdravlja potrošača. Kako bi se izbjegli mogući negativni učinci mikotoksina na zdravlje ljudi i životinja neophodno je uz organiziranu kontrolu hrane i hrane za životinje provoditi i preventivne mjere u proizvodnji i skladištenju biljnih proizvoda.

Vesna MIHALJEVIĆ¹, Željka JONJIĆ¹, Ivanka REINHARDT¹, Karolina VRANDEČIĆ², Jasenka ĆOSIĆ²

¹PIK Vinkovci plus d.o.o., Vinkovci

²Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

vesna.mihaljevic@pik-vinkovci.hr

(7) POJAVNOST DON-A U UZORCIMA PŠENICE IZ ISTOČNE HRVATSKE

Iznimno povoljni uvjeti za kasnu infekciju klasa pšenice uzročnicima fuzarijske paleži u proljeće 2019. godine rezultirali su kontaminacijom zrna mikotoksinom deoksinivalenolom (DON), često u količinama iznad maksimalno dozvoljenih. Prema Uredbi Komisije EZ br. 1881/2006 od 19. 12. 2006. godine o najvećim dopuštenim količinama kontaminanata u hrani (SL L 364, 20.12.2006), sa svim izmjenama i dopunama te Zakonu o kontaminantima (NN 39/13), najveća dopuštena količina deoksinivalenola (DON-a) u žitaricama za ljudsku ishranu iznosi 1250 ppb, dok prema Preporuci komisije 2006/576/EZ od 17. 08.2006. godine o prisutnosti deoksinivalelona, zearalenona, ohratoksina A i fumonizina, maksimalno dozvoljena količina za stočnu ishranu iznosi 8000 ppb. Prilikom prijema na PIK-u Vinkovci obavljena je analiza prisutnosti DON-a u 554 uzorka pšenice s područja istočne Hrvatske. Od ukupno 554 analiziranih uzoraka u 163 uzorka (29 %) utvrđena je količina DON-a iznad 1250 ppb, dok je u 391 uzorku (71 %) količina bila ispod maksimalno dozvoljene za ljudsku ishranu. Količina DON-a u uzorcima koji nisu udovoljavali propisima je bila od 1270 do 5400 ppb. Samo u jednom uzorku je utvrđena količina iznad 4000 ppb i taj je uzorak odbijen pri prijemu. Iako je prema Preporuci komisije maksimalno dozvoljena količina mikotoksina za stočnu ishranu 8000 ppb prema internoj odluci PIK-a Vinkovci uzorci s količinom većom od 4000 ppb se ne zaprimaju. Sva pšenica koja nije udovoljavala propisima prilikom prijema smještena je u zasebne ćelije silosa te je obavljeno eleviranje nakon kojega su ponovno uzeti uzorci za analizu. Od ukupno analiziranih 145 uzoraka nakon eleviranja u 79 (54 %) i dalje je količina DON-a bila iznad 1250 ppb. Sva pšenica koja i dalje nije

udovoljavala propisima je prenamijenjena za stočnu ishranu. Rezultati provedenih analiza pokazuju važnost provođenja kontrole količine DON-a u strnim žitima, osobito u godinama koje su jako povoljne za razvoj fuzarijske paleži klasa.

Maja ŠĆEPANOVIĆ, Ana PINTAR, Josip LAKIĆ, Ema BRIJAČAK

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

(8) VARIJACIJE U UČINKU PINOKSADENA NA MIŠJI REPAK – REZISTENTNOST ILI POGREŠNO ODABRANO VRIJEME PRIMJENE?

Mišji repak (*Alopecurus myosuroides* Huds.) jednogodišnja je korovna vrsta iz porodice *Poaceae*. U usjevu ozimih žitarica 20 do 30 jedinki m⁻² mišjeg repka dovodi do smanjenja potencijalnog prinosa. Ova korovna vrsta preferira teška i glinasta tla pa je i njegova distribucija najčešća na takvim tlima. Niski biološki minimum (0°C) u kombinaciji s kratkom primarnom dormantnošću sjemena, omogućuje ovoj korovnoj vrsti široki raspon nicanja, od kasnog ljeta do rane zime čime se značajno povećava njegova kompetitivna sposobnost. U Republici Hrvatskoj mišji repak nalazi se na drugom mjestu kao učestali travni korov žitarica, a posebice je rasprostranjen na području Slavenskog Broda gdje predstavlja i glavni korov usjeva ozimih strnih žitarica. Proizvođači s ovog područja redovito za suzbijanje mišjeg repka primjenjuju herbicid pinoksaden, koji po mehanizmu djelovanja inhibira enzim acetil koenzim A karboksilazu (ACCCase). Međutim, posljednjih je godina primijećen lošiji ili čak potpuni izostanak učinka ovog herbicida. Dodatno, rezistentnost na pinoksaden do sad je utvrđena u više od 15 zemalja Europe, a kao najčešće vrste kod kojih je utvrđena rezistentnost na ovu djelatnu tvar su vrste rodova *Lolium*, *Alopecurus* i *Avena*. Unutar roda *Alopecurus*, najviše se ističe vrsta *Alopecurus myosuroides* čiji su rezistentni biotipovi do sada utvrđeni u Španjolskoj, Njemačkoj, Italiji, Velikoj Britaniji, Poljskoj i Belgiji. U sklopu projekta „*Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja u RH*“ djelatnici Zavoda za herbologiju su, nakon provedenog biotesta, odbacili sumnju u pojavu rezistentnosti mišjeg repka na pinoksaden. Pretpostavka je da glavni razlog lošijem učinku herbicida leži u pogrešnom roku tretiranja što je povezano s biologijom ove korovne vrste. Mišji repak u najvećem postotku niče u jesen te se u vrijeme aplikacije pinoksadena koje je uvriježeno u praksi (BBCH ozime pšenice 31-32) nalazi u većoj razvojnoj fazi (početak vlatanja) kad je i učinak herbicida značajno lošiji. Stoga je potrebno odrediti u kojoj razvojnoj fazi je mišji repak najosjetljiviji na primjenu herbicida da bi se navedeno moglo uklopiti u integrirani sustav suzbijanja korova. S tim ciljem postavljen je

plastenički pokus u kojem su biljke mišjeg repka tretirane linearno padajućim dozacijama pinoksadena (dvostruka do 16 puta manja dozacija) u tri različite razvojne faze: BBCH 12-14; BBCH 21-25 i BBCH 31-32. Rezultati istraživanja bit će prikazani u izlaganju.

Emā BRIJAČAK, Valentina ŠOŠTARČIĆ, Ana PINTAR, Josip LAKIĆ, Klara BARIĆ, Maja ŠĆEPANOVIĆ

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

(9) PRVI DOKAZI REZISTENTNOSTI AMBROZIJE NA ALS HERBICIDE U REPUBLICI HRVATSKOJ I EUROPI

Ambrosia artemisiifolia jednogodišnja je širokolisna korovna vrsta iz porodice glavočika. Podjednako zakorovljuje poljoprivredne, ali i ruderalne površine poput željezničkih pruga, dijelove uz autoceste, područja uz rijeke i jezera, zapuštene površine i sl. Smatra se jednom od najvažnijih korovnih biljnih vrsta današnjice. Posljednjih godina se u svim okopavinskim usjevima (kukuruz, soja, IMI i SU suncokret, šećerna repa) redovito koriste ALS herbicidi (sulfornilureja i imidazolinoni). S obzirom da svi ovi herbicidi imaju isti mehanizam djelovanja (inhibitori acetolaktat sintaze) rotacijom navedenih kultura u plodoredu ne dolazi i do rotacije mehanizma djelovanja herbicida, a glavni razlog nastanka rezistentnih biotipova korova jest učestala uporaba herbicida istog mehanizma djelovanja. U svijetu je po prvi puta utvrđena rezistentnost ambrozije 1976. godine u Kanadi na herbicid atrazin. Početkom 2000 tih godina i u RH je utvrđena rezistentnost ambrozije na herbicide iz skupine triazina na više lokacija jer su se ovi herbicidi, a najviše atrazin, redovito koristili u usjevu kukuruza. Rezistentnost ambrozije na ALS herbicide (imazetapir, imazamoks i prosulfuron) prvi puta je utvrđena 1998 godine u usjevu kukuruza i soje u nekoliko država SAD-a (Indiana, Illinois, Michigan, Minneste, Ohio), a nekoliko godina kasnije i u Kanadi. Također, 2015. godine utvrđena je rezistentnost i na herbicid nikosulfuorn. Za Europu, do sad, nema službenih podataka o pojavi rezistentnih biotipova ambrozije na ovu skupinu herbicida. U RH, ambrozija je glavni korov okopavinskih usjeva. Proizvođači soje se nekoliko posljednjih godina žale na lošiji učinak herbicida oksasulfurona koji se redovito primjenjuje u soji u post-em roku primjene. Stoga je u sklopu projekta Ministarstva poljoprivrede „Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj (2018-2020) određeno da će jedna od vrsta koja će se provjeravati na rezistentnost biti ambrozija. Prvi rezultati iz 2018. godine ukazuju da se na području RH nalaze rezistentne populacije ove korovne vrste na herbicid oksasulfuron. Od 16 testiranih populacija, čak 12 populacija je rezistentno (R), od čega je 5 populacija visoko rezistentno (RR).

Ovo je prvi dokaz rezistentnosti ambrozije na ovu skupinu herbicida u Europi. U izlaganju će se prikazati rezultati projekta za 2018. godinu i predstaviti rezultate laboratorijskog istraživanja koji idu u prilog rješavanja problema s rezistentnim populacijama ambrozije.

Nenad NOVAK, Maja NOVAK

Hrvatski agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja, Zagreb
nenad.novak@hapih.hr

(10) REZULTATI TESTIRANJA OSJETLJIVOSTI DIVLJEG SIRKA I OŠTRODLAKAVOG ŠĆIRA NA NIKOSULFURON

Rezistentnost korova na herbicide je pojava kod koje djelotvorni herbicid postupno gubi učinak na neku korovnu vrstu, sve dok učinak potpuno ne izostane. U praksi ta pojava postaje jedan od glavnih nedostataka kemijskog načina suzbijanja korova. S ciljem utvrđivanja rezistentnosti korova na herbicide te određivanja njene raširenosti u Republici Hrvatskoj, krajem vegetacijske sezone 2018., prikupljeni su uzorci sjemena divljeg sirka (*Sorghum halepense* L.) i oštrodakavog šćira (*Amaranthus retroflexus* L.). Uzorci su sakupljeni na površinama intenzivnog uzgoja kukuruza na kojima je, zbog smanjenog učinka herbicida, postojala sumnja na pojavu rezistentnosti. Uzorkovanje i testiranje rezistentnosti provedeno je sukladno HRAC-ovim smjernicama. Sakupljeno je 12 uzoraka sjemena od svake vrste. Uzorci su testirani na osjetljivost na nikosulfuron metodom folijarne primjene herbicidnog sredstva, nakon što su biljke dosegle stadije razvoja 2-3 lista. Na temelju broja preživjelih biljaka i usporedbe s kontrolom, izračunat je postotak preživjelih biljaka po uzorku te je napravljena klasifikacija osjetljivosti tj. utvrđen je stupanj rezistentnosti istraživanih populacija. Istraživanje je provedeno u sklopu programa „Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj (2018. - 2020.)“. Sve testirane populacije oštrodakavog šćira osjetljive su na herbicid nikosulfuron tj. rezistentnost nije utvrđena. Za razliku od oštrodakavog šćira, od 12 testiranih uzoraka divljeg sirka, šest uzoraka je visoko rezistentno (RR) na nikosulfuron, jedan uzorak je rezistentan (R), a pet uzoraka je osjetljivo (O). Rezistentni i visoko rezistentni biotipovi divljeg sirka utvrđeni su u tri hrvatske županije, Koprivničko-križevačkoj, Sisačko-moslavačkoj i Zagrebačkoj županiji. Najveći stupanj rezistentnosti utvrđen je na lokacijama Đelekovec i Suša kod kojih nije bilo razlike u učinku između maksimalno dozvoljene doze (N) i triput veće doze (3N) nikosulfurona registriranog u Republici Hrvatskoj za tu namjenu. Rezultati ukazuju na veću raširenost pojave rezistentnosti od očekivane na širem

.....
 području Republike Hrvatske, sugeriraju nužnost daljnjeg provođenja monitoringa te izrade i provedbe antirezistentnih strategija.

Dario IVIĆ, Adrijana NOVAK, Lorena ŠAJBIĆ, Krešimir ŠIMUNAC, Željko TOMIĆ

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja, Zagreb

dario.ivic@hapih.hr

(11) REZISTENTNOST PJEGAVOSTI LISTA ŠEĆERNE REPE NA FUNGICIDE U HRVATSKOJ

Tijekom proteklih nekoliko sezona, brojni proizvođači šećerne repe i stručnjaci koji prate proizvodnju te kulture uočili su slabiju učinkovitost fungicida u suzbijanju pjegavosti lista (*Cercospora beticola*). Bez obzira na deklariranu tolerantnost ili manju osjetljivost suvremenih hibrida na pjegavost lista, ali sve više i neovisno o rasporedu i količini oborina tijekom sezone, pritisak bolesti svake je godine relativno jak. Epifitocije pjegavosti lista dovode do značajnih gubitaka u proizvodnji. Opažanja stručnjaka i proizvođača, neslužbene informacije proizvođača sredstava za zaštitu bilja, istraživanja iz prošlosti i podaci iz drugih područja u svijetu bili su glavni razlozi uvrštavanja gljive *C. beticola* u istraživanje rezistentnosti. Istraživanje se provodi u okviru programa „Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj“, u razdoblju od 2018. do 2020. godine. U 2018. godini sakupljeni su izolati *C. beticola* iz područja uzgoja šećerne repe u Baranji (Karanac i Popovac), u Bošnjacima te u okolici Nove Gradiške. Među izolatima iz sva tri područja utvrđena je srednja, umjerena ili visoka rezistentnost na tetrakonazol, aktivnu tvar iz skupine triazola. Svi izolati pokazali su se osjetljivima na strobilurin piraklostrobin, a svi osim jednog također su bili osjetljivi na trifloksistrobin. Dio izolata pokazao se osjetljivima na azoksistrobin, no kod četiri izolata (Rešetari, Bošnjaci i Popovac) zabilježena je umjerena rezistentnost na tu aktivnu tvar. U 2019. godini u istraživanje fungicida je uvršten i benzimidazol tiofanat-metil. Uzorci su sakupljeni s parcela oko Bošnjaka, Vinkovaca, Petlovca, Dalja, Aljmaša, Nuštra, Tordinaca, Trpinje i Klise, Marijanaca i Podgajaca Podravske. Svi izolati pokazali su se rezistentnima na tiofanat-metil. Svi izolati osim jednog također su se pokazali visoko rezistentnima na tetrakonazol. Po prvi je puta utvrđena visoka rezistentnost izolata na piraklostrobin i trifloksistrobin (Vinkovci i Dalj). U obje godine kao kontrole služili su izolati *C. beticola* sa cikle iz privatnog vrta, koji su se pokazali osjetljivima na svaku ispitivanu aktivnu tvar. Rezultati u dvije godine istraživanja pokazuju da su se u glavnim područjima uzgoja šećerne repe u Hrvatskoj stvorile populacije *C. beticola* koje su rezistentne ili manje osjetljive na sve glavne skupine sistemskih fungicida (triazoli, strobilurini i benzimidazoli) koji se koriste u zaštiti od pjegavosti lista. Situacija upućuje na

izradu novih strategija i pristupa zaštiti od te bolesti. Takav pristup podrazumijeva registraciju novih aktivnih tvari drugačijeg mehanizma djelovanja, praćenje promjena u osjetljivosti populacija patogena te dodavanje fungicida s površinskim djelovanjem poput bakarnih sredstava ili mankozeba u program zaštite.

Marija MANDUŠIĆ¹, Ana MATEŠKOVIĆ¹, Marin CUKROV¹, Elda VITANOVIĆ¹, Tanja GOTLIN ČULJAK², Ivan JURAN², Katja ŽANIĆ¹

¹Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

²Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Marija.Mandusic@krs.hr

(12) OSJETLJIVOST POPULACIJA KUPUSNOG ŠTITASTOG MOLJCA NA INSEKTICIDE

Posljednjih desetak godina, u različitim dijelovima Republike Hrvatske, bilježi se značajnija pojava kupusnog štitastog moljca (*Aleyrodes proletella* Linnaeus, 1758), koji se do tada smatrao štetnikom sporadične važnosti. U sklopu projekta „Monitoring rezistentnosti štetnih organizama na sredstva za zaštitu bilja u Republici Hrvatskoj”, u istraživačke svrhe, testirana je osjetljivost populacija *A. proletella* na insekticide. Opis, štetnost, mogućnosti suzbijanja te metode praćenja i detekcije kupusnog štitastog moljca, kao i rezultati testiranja osjetljivosti ovog štetnika na insekticide, dostupni su na službenoj web stranici projekta (<https://rezistentnost-szb.hr/>). Tijekom 2018. i 2019. godine testirano je ukupno osamnaest populacija *A. proletella*, prikupljenih na području Zadarske, Splitsko-dalmatinske i Dubrovačko-neretvanske županije. Testovi osjetljivosti provedeni su u laboratorijskim uvjetima prema modificiranoj testnoj metodi IRAC broj 015, gdje su umjesto listova graha (*Phaseolus vulgaris* L.) korišteni listovi uzgojene raštike (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) kao kulture koju ovaj štetnik preferira u ishrani. U 2018. g. osjetljivost štetnika testirana je na aktivne tvari: deltametrin, alfa-cipermetrin, piriproksifen, imidaklopid i tiametoksam. U 2019. g. osjetljivost je testirana na aktivne tvari: lambda-cihalotrin, alfa-cipermetrin, piriproksifen, imidaklopid, tiametoksam, i spirotetramat. Od ukupno 9 testiranih populacija u 2018. g. rezistentnost na sve testirane aktivne tvari zabilježena je na pet populacija. Jedna populacija, prikupljena u Imotskom, bila je visoko osjetljiva na deltametrin, osjetljiva na tiametoksam te rezistentna na alfacipermetrin, piriproksifen i imidaklopid. Tri populacije, prikupljene u Metkoviću, Pridvorju i Tinju, bile su osjetljive na imidaklopid te rezistentne na ostale aktivne tvari. U 2019. g. tri populacije *A. proletella*, prikupljene u Imotskom, Buk - Vlaki i Zvekovići, bile su osjetljive na imidaklopid. Na istu aktivnu tvar visoko osjetljiva bila je jedna populacija,

prikupljena na lokalitetu Tinj - Sikovo. Kod svih devet populacija *A. proletella* zabilježena je rezistentnost na aktivne tvari: lambda-cihalotrin, alfa-cipermetrin, piriproksifen, spirotetramat i tiametoksam. Rezultati ukazuju na potrebu opreznijeg korištenja insekticida koji se inače koriste za suzbijanje štetnika na kupusnjačama. Obzirom na sve veći značaj ovog štetnika, potrebno je kontinuirano pregledavati nasade kupusnjača i pravovremeno uočiti početak infestacije kako bi se na vrijeme primjenile sve raspoložive mjere zaštite.

Zrinka VIDA KOVIĆ¹, Slavko RADIKOVIĆ², Damir IVAČIĆ²

¹Bayer d.o.o.

²Agrobiotest d.o.o.

zrinka.vidakovic@bayer.com

(13) KUPUSNI ŠTITASTI MOLJAC - STRATEGIJA SUZBIJANJA KROZ REZULTATE POKUSA I ISKUSTVA

Kupusni štitasti moljac (*Aleyrodes proletella*) jedan je od najvažnijih štetnika kupusnjača. Napada sve vrste kupusnjača od kojih su najosjetljiviji kelj i kelj pupčar čija je proizvodnja posljednjih godina značajno smanjena zbog nedovoljno dobrih rješenja za kontrolu ovog štetnika. Odrasli oblik kupusnog štitastog moljaca presvučen je finom voštanom prevlakom, a za razvoj mu pogoduje toplo i vlažno vrijeme. Ličinka u svom razvojnem ciklusu prolazi kroz četiri razvojna stadija i odgovorna je za značajne štete na kupusnjačama. Štete nastaju sisanjem ličinki na naličju lista i izlučivanjem obilne medne rose. Na mednu rosu naseljava se gljiva čađavica pri čemu napadnute biljke poprimaju tamnu boju te gube svoju tržišnu vrijednost. Štetnik razvija 4-5 generacija godišnje, a suzbijanje je kompleksno. Imajući na umu činjenicu da je svega nekoliko registriranih insekticida na našem tržištu, važno je strategiju suzbijanja temeljiti na integriranom pristupu kontroli ovog štetnika te osim kemijskih mjera uključiti i druge raspoložive mjere zaštite: agrotehničke, fizikalne, biološke, mehaničke, vodeći pritom računa i o antirezistentnoj strategiji. S ciljem određivanja strategije suzbijanja kupusnog štitastog moljca, pokusom efikasnosti ispitani su insekticidi različitih mehanizama djelovanja te pozicioniranje istih u programu zaštite od kupusnog štitastog moljca. Rezultati pokusa uz ključne preporuke za primjenu insekticida biti će prikazani u prezentaciji.

Adrijana NOVAK, Dario IVIĆ, Jasna MILANOVIĆ, Lea MIHALJEVSKI BOLTEK

Hrvatska agencija za poljoprivredu, hranu i selo – Centar za zaštitu bilja

adrijana.novak@hapih.hr

(14) EKONOMSKI ZNAČAJNI VIRUSI TIKVENJAČA U HRVATSKOJ

Virusna oboljenja mogu uzrokovati ozbiljne ekonomske gubitke u proizvodnji tikvenjača u vidu smanjenja prinosa i tržišne vrijednosti plodova. U svijetu je opisano preko 35 vrsta virusa koji se javljaju na kultiviranim biljkama iz porodice Cucurbitaceae (krastavci, tikve, dinje, lubenice). Ekonomski najvažnijima smatraju se virus mozaika krastavca (*Cucumber mosaic virus*, CMV), virus žutog mozaika tikvice (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV), virus mozaika lubenice (*Watermelon mosaic virus*, WMV), virus prstenaste pjegavosti papaje (*Papaya ringspot virus*, PRSV) te virus mozaika bundeve (*Squash mosaic virus*, SqMV). Intenzivna poljoprivredna proizvodnja, jačanje međunarodne svjetske trgovine i sve veća razmjena biljnog materijala (sjeme, vegetativni sadni materijal za razmnožavanje i dr.) omogućavaju širenje viroza po cijelom svijetu. Do nedavno, virusne bolesti tikvenjača u Hrvatskoj nisu predstavljale značajni problem obzirom da su simptomi bili sporadični i slabijeg intenziteta, a rijetko su se uočavali na plodovima. Tijekom 2018. i 2019. godine virusna oboljenja su uočena u gotovo svim proizvodnim nasadima tikvica i tikvi. Najčešći simptomi na listovima bili su mozaik, pojava koncentričnih prstenova, mjehuravost, nitavost, naboranost i promjena boje lista. Simptomi na plodovima uočeni su na tikvicama, dok su se kod tikva plodovi normalno razvijali bez obzira na simptomatične listove. Zaraženi plodovi su bili sitniji, slabo razvijeni, kvrgavi, s udubljenjima na površini ploda, koncentričnim krugovima ili bradavičastim izraslinama i lošije kvalitete. U Hrvatskoj su tijekom 2019. godine sakupljeni uzorci simptomatičnih listova i plodova tikvica i tikva iz šest županija (Virovitičko-podravska, Varaždinska, Dubrovačko-neretvanska, Međimurska, Sisačko-moslavačka i Istarska). Ukupno su sakupljena 82 uzorka. Prisutnost CMV-a, ZYMV-a i WMV-a potvrđena je ELISA testom u svim županijama. Od ukupnog broja testiranih uzoraka, u skoro polovici uzoraka (45,1 %) ustanovljene su mješovite zaraze s dva ili više virusa. U pojedinačnim zarazama CMV je bio prisutan u 68,3 % uzoraka, ZYMV u 59,7 %, a WMV u svega 12,2 % uzoraka. Kod mješovitih zaraza, najčešća je bila kombinacija CMV-a i ZYMV-a, dok je zaraza sa sva tri virusa zajedno potvrđena u 2,4 % testiranih uzoraka. Svi navedeni virusi prenose se lisnim ušima kao vektorima, ali i mehanički. Virusne bolesti povrća mogu se uspješno kontrolirati, no preduvjet za poduzimanje mjera zaštite je razvijanje svjesnosti kod poljoprivrednih proizvođača o rizicima koje ti patogeni nose. Ne postoje izravne mjere suzbijanja biljnih virusa. Kontrola virusa temelji se na integriranim mjerama zaštite. U područjima gdje je dokazana prisutnost virusa potrebno je koristiti

otporne ili tolerantne kultivare, koristiti nezaraženo sjeme ili prijesadnice te suzbijati vektore.

Josip RAŽOV¹, Danko TOLIĆ¹

¹*Syngenta Agro d.o.o., Zagreb*

josip.razov@syngenta.com

(15) ZAŠTITA MASLINE: OD ZANEMARENE KULTURE DO OZBILJNIH PROBLEMA I NEKA SYNGENTA RJEŠENJA

Statistički podaci spominju da u Hrvatskoj danas postoji 18.683 ha maslinika, što ju čini najzastupljenijom voćnom vrstom u Hrvatskoj. Kako u praksi postoji puno neevidentiranih maslinika, smatra se točnija brojka od cca 35.000 ha, odnosno cca 5,5 mil. stabala. Ovo je ujedno kultura koja je i jako brzo rasla u smislu povećanja površina jer je na kraju Domovinskog rata zabilježeno oko 3 mil. stabala, tako da je u 20 – ak godina podignuto 2 – 3 mil. stabala novih nasada. Samo za usporedbu, u Republici Hrvatskoj je prije cca 150 godina bilo oko 30 mil. stabala i to bez Istre. Unatoč činjenicama koje dokazuju da je maslina izuzetno velika i važna kultura, saznanja i iskustva vezana za zaštitu masline od štetočinja su razmjerno skromna u usporedbi sa drugim kulturama. Još donedavno je vladalo mišljenje da maslina i nema osobitih štetnika i da ju gotovo i ne treba štiti te da je zbog toga izuzetno pogodna za ekološku proizvodnju. Zaštita se svodila na Maslinovu muhu, Maslinovog moljca, Paunovo oko i Maslinovog medića. U drugim maslinarskim zemljama Mediterana situacija je dosta slična, unatoč daleko većim površinama (Španjolska, Italija, Grčka). Situacija danas, kada maslina i maslinovo ulje ipak imaju tržište i određenu cijenu, je takva da je naglasak na prinos i kvalitetu sve veći, te se pažnja na pravodobne zaštitne mjere sve više obraća. Osim navedenih štetočinja, koji jesu među najvažnijima, problemi se uočavaju i zbog mnogih drugih štetočinja koji se do prije 15 – 20 godina gotovo nisu ni poznavali izvan krugova stručnjaka, a manje ili više ekonomski važnih je preko 25, dok maslinu ukupno napada preko 250 štetočinja. Osim nepoznavanja mnogih štetočinja u širim krugovima, problem su i nepostojanje registriranih sredstava za zaštitu bilja ili nepostojanje rješenja uopće. Syngenta aktivno traga za novim rješenjima te je u RH u 2019. registrirala jedan novi insekticid dok se u 2020. očekuje i najmanje jedan novi fungicid. Na europskoj razini u pripremi je nekoliko aktivnih tvari i rješenja koje su prikladne i za integriranu i ekološku proizvodnju, kao što su novi tipovi lovki u sklopu metode attract and kill. Intenzivno se radi i na integriranim rješenjima u smislu kombinacije kemijskih, biotehničkih i bioloških mjera zaštite. Neke od novih metoda i proizvoda već su u fazi ispitivanja i u Hrvatskoj te se u narednim godinama i očekuju na tržištu.

**Sekcija: NOVE TEHNOLOGIJE, POSTUPCI I SREDSTVA ZA ZAŠTITU
BILJA****Irena BRAJEVIĆ**

Udruga proizvođača i zastupnika sredstava za zaštitu bilja Republike Hrvatske –
CROCPA

irena.brajevic@crocpa.hr

(16) MIJENJA LI SE ZAŠTITA BILJA?

Za provođenje kvalitetnih mjera zaštite bilja je potrebno imati puno znanja, ali je također neophodno i redovito pratiti nove trendove i događanja na tom području. Zakonodavni okvir Europske unije postavlja sve više standarde u pogledu zaštite zdravlja ljudi i okoliša, dok su ciljevi za poboljšanje uzgoja bilja stavljeni u sekundarni plan. Pridružimo li tome i činjenicu da se nalazimo u razdoblju velikih klimatskih promjena, postaje razvidno koliko je u današnje vrijeme zahtjevno proizvoditi zdravstveno ispravnu hranu i istovremeno osigurati dovoljne količine za rastuću svjetsku populaciju. Primjena sredstava za zaštitu bilja (SZB) kemijskog podrijetla još uvijek ima ključnu ulogu u zaštiti bilja od štetočinja. Ipak, trendovi u registraciji i primjeni SZB su se značajno promijenili u zadnjih petnaestak godina. Danas se sve veći naglasak stavlja na primjenu načela održive uporabe pesticida i na provođenju mjera integrirane zaštite bilja. Također, na svjetskoj razini se bilježi trend pada registracije novih djelatnih tvari kemijskog podrijetla, a sve je veći broj odobrenih djelatnih tvari prirodnog podrijetla. Ipak, unatoč velikom potencijalu i rastućem broju registracija, biološka sredstva još uvijek predstavljaju malo tržište s udjelom od 10% u ukupnom tržištu SZB. Također su se troškovi inovacija udvostručili. Potrebno je 11 godina i 286 mil\$ za odobrenje nove djelatne tvari. Najveće svjetske kompanije ulažu u istraživanje i razvoj svake godine oko 7-10% od ukupne godišnje prodaje SZB s jednakim trendom zadnjih 50 godina, što potvrđuje da je industrija za zaštitu bilja visoko kompetitivna u odnosu na druge sektore. Sredstva za zaštitu bilja (SZB) su predmet interesa javnosti i kontroverza već dulji niz godina, unatoč činjenici da su među najispitivanijim kemikalijama. SZB novije generacije su 40% manje toksična nego ona koja su bila u primjeni 60-ih godina 20. stoljeća, sigurnija su i učinkovitija, te je potrebna manja doza primjene za postizanje željenog učinka (*Phillips McDougall, Evolution of the Crop Protection Industry since 1960*, studeni 2018.g.). Registracija i primjena SZB je znanstveno pitanje, ali je u zadnjih nekoliko godina sve veći utjecaj politike i javnosti u postupku donošenja važnih odluka iz ovog područja.

Siniša JELOVČAN¹, Natalija GALZINA¹¹Syngenta Agro d.o.o., Zagreb*sinisa.jelovcan@syngenta.com*

(17) BUDUĆI IZAZOVI I TRENDOVI U POLJOPRIVREDNOJ PROIZVODNJI

Proizvodnja hrane za brzo rastuću populaciju izazov je za poljoprivrednu proizvodnju današnjice. Razvojem novih tehnologija u svijetu oko nas, mijenjanju se i izazovi u budućoj poljoprivrednoj proizvodnji jer neophodno je zadržati postojeće razine proizvodnje hrane bez daljnjeg povećanja površina. Poljoprivredna proizvodnja se neprestano razvija, unapređuje, mijenja. Tako smo postupno s konvencionalnog pristupa proizvodnje, prešli na integrirani, no sve stroži zahtjevi javnosti i zakonodavstva danas pred poljoprivrednu proizvodnju stavljaju nove izazove. Danas se poljoprivredni proizvođači pri primjeni novih tehnologija susreću sa traktorskim prskalicama koje pomoću senzora skeniraju tlo i prskaju samo dio parcele gdje se nalaze korovi. U budućnosti „nove“ tehnologije (dronovi, roboti, traktori bez vozača) obavljati će zaštitu poljoprivrednih kultura ciljano na način da ćemo tretirati samo biljku, a kasnije i samo list biljke koji je zaražen bolestima ili napadnut štetnikom. Zaštita bilja kao neophodan korak u proizvodnji poljoprivrednih kultura značajno se mijenja, osobito u EU. Sve stroži zakonodavni okvir rezultira manjim brojem do sada poznatih aktivnih tvari i posljedično sredstava za zaštitu bilja, sniženim dozama istih te zahtjeva intenzivniju implementaciju svih ostalih mjera borbe. Naglasak se stavlja na proizvode prirodnog podrijetla, osnovne tvari, tvari niskog rizika itd. Evidentno je da se poljoprivredna proizvodnja mijenja te da proizvođači trebaju mijenjati stavove i razmišljanja, neprestano revidirati proizvodne programe te kontinuirano prikupljati nova znanja. Malim koracima može napraviti značajan napredak u kratkom vremenu, ali bit je da svi zajedno razmjenjujemo mišljenja i ideje kako bi spremni dočekali nova tehnološka dostignuća koja su tu, pred nama. Konkretni primjeri kako suzbiti repičinog sjajnika u uljanoj repici bez primjene insekticida te kako ciljano obaviti gnojidbu mineralnim gnojivima biti će prikazano u radu.

Božena BARIĆ, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
baric@agr.hr

(18) PREDNOSTI I NEDOSTATCI NEKEMIJSKIH MJERA ZAŠTITE VOĆNJAKA JABUKE

Integrirana zaštita bilja u svojoj definiciji naglašava da je to ekološki povoljnija zaštita bilja koja skrbi za okoliš i zdravlje ljudi, ali isto tako ekonomski je prihvatljiva zaštita bilja koja osigurava visoku vanjsku i unutarnju kakvoću proizvoda. Pojedine poljoprivredne proizvodnje, kao što je to voćarstvo, unatoč razvoju novih tehnologija, ne mogu bez ljudskog rada u berbi i rezidbi. Klimatske nepogode kao što su mraz, suša, tuča, uvjetovale su dodatna ulaganja u sustave protiv mraza, protugradne mreže i sustave za navodnjavanje radi osiguranja vanjske kakvoće ploda i postizanja što većeg udjela prve klase proizvoda i sigurnog prinosa. Sredstva za zaštitu bilja čija primjena također osigurava siguran i kvalitetan prinos imaju cijenu. Sve ovo ulazi u proizvodnu cijenu kilograma voća, uz troškove rada ljudi sa strojevima, gnojiva, ambalaže, skladištenja, transporta, ulaganja u obnovu opreme i drugo. **Prednosti** nekemijskih mjera zaštite bilja u koje se ubrajaju mehaničke mjere zaštite mrežama za sprječavanje napada kukaca, tehnika konfuzije ključnih štetnika feromonima, masovan ulov štetnika feromonsko-hranidbenim lovka, biološki agensi (nematode, bakterije, virusi) ekološke su. Nemaju negativnog djelovanja na toplokrvne organizme, ne onečišćuju okoliš. **Nedostaci** nekemijskih mjera zaštite bilja su viša cijena takve zaštite u odnosu na kemijsku zaštitu, biološki preparati na bazi bakterija i virusa osim što su skuplji od kemijskih, moraju se primjenjivati u kraćim intervalima, što povećava trošak tretiranja, učinkovitost na ciljanog štetnika je znatno manja u odnosu na kemijske insekticide. Konfuzija feromonima djeluje na samo jednog do dva štetnika i ne može biti jedina mjera zaštite. Nematode se koriste u suzbijanju jedne štetne vrste i mogu smanjiti populaciju ciljanog štetnika male brojnosti, međutim ako je ciljani štetnik velike brojnosti, unatoč primjeni nematoda mora se suzbijati drugim sredstvima. Proizvodnja jabuka u Hrvatskoj je na rubu ekonomske isplativosti, odnosno neisplativa zbog troškova suvremene tehnologije (protugradne mreže, navodnjavanje...) i niske cijene jabuke u berbi. Uz sve navedene troškove proizvodna cijena po kg iznosi preko 3,00 HKN dok je prodajna cijena prve klase po kg oko 2,50 HKN. Bez dodatnih financijskih olakšica i pomoći, voćari ne mogu primjenjivati ekološki prihvatljiva sredstva, jer su takva znatno skuplja od još uvijek dozvoljenih (s ograničenjima) jeftinijih ali nepovoljnijih za okoliš. Primjerice za jedan biološki preparat treba izdvojiti 5.311,00 HKN po hektaru, dok je cijena „starog“ piretroida 40,80 HKN po

hektaru. Naša istraživanja tehnike konfuzije jabukova savijača pokazala su da su troškovi primijenjenih insekticida po hektaru + cijena dispenzora + trošak postavljanja dispenzora iznosili 3.482,91 HKN +1.720,00 HKN + 216 HKN, sveukupno 5.418,91 HKN, za razliku od dijela voćnjaka bez konfuzije, gdje je ukupna cijena primijenjenih insekticida iznosila 4.403,97 HKN.

Ivan POJE¹, Marina VALENTIĆ¹, Dario IVIĆ¹, Goran IVANČAN¹, Željko BUDINŠČAK², Krunoslav DUGALIĆ², Jelena ĐUGUM³, Ivica DELIĆ³

¹Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja, Zagreb, Pazin

²Hrvatska Agencija za poljoprivredu i hranu, Ured ravnatelja, Osijek

³Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb

ivan.poje@hapih.hr

(19) RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA PROGRAMSKOG RJEŠENJA ZA SUSTAVNO PRAĆENJE POJAVE ŠTETNIH ORGANIZAMA NA TERITORIJU REPUBLIKE HRVATSKE

Precizno lociranje, evidentiranje i praćenje karantenskih, ali i ostalih gospodarski važnih štetnih organizama bilja na nacionalnom teritoriju jedan je od preduvjeta uspješne fitosanitarne politike. Evidentiranje i praćenje štetnih organizama osnova je za učinkovitu provedbu fitosanitarnih mjera, poput iskorjenjivanja štetnih organizama i sprječavanja njihova širenja, određivanja demarkiranih područja ili službene uspostave područja ili mjesta proizvodnje slobodnih od pojedinih štetnih organizama. Permanentno ažurirani, dostupni, pregledni i sustavni podaci o raširenosti štetnih organizama temelj su za osmišljavanje i donošenje strategijskih planova u području biljnog zdravlja, planiranje i provedbu biljne karantene, procjene i učinkovitog upravljanja rizikom od štetnih organizama. Praćenje pojave štetnih organizama u konačnici pruža mnoge koristi poljoprivrednim proizvođačima, rasadničarima, izvoznicima, stručnim službama, kreatorima i provoditeljima nacionalne fitosanitarne politike, ali i znanstvenoj zajednici. Suvremene informacijske tehnologije danas omogućavaju vrlo precizno lociranje i evidentiranje opažanja u terenskim aktivnostima pomoću svima dostupne opreme, poput mobilnih telefona ili manjih pločastih računala ('tableta'). Prijenos informacija je brz, a razni korisnici u mogućnosti su simultano koristiti, nadopunjavati ili pratiti iste. Kako bi se sustav praćenja karantenskih štetnih organizama osuvremenio i unaprijedio, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH) – Centar za zaštitu bilja u suradnji s Ministarstvom poljoprivrede pokrenuo je razvoj i uvođenje programskog rješenja za praćenje štetnih organizama na području Republike Hrvatske. Štetni organizam koji je odabran za razvoj programskog

rješenja je zlatna žutica vinove loze (Flavescence dorée fitoplazma), karantenska bolest koja je zbog svog širenja i štetnosti nacionalni fitosanitarni prioritet. Tijekom 2019. godine programsko rješenje je razvijeno te tehnički i operativno testirano u suradnji stručnjaka iz područja informatike, specijalista zaštite bilja, djelatnika Ministarstva poljoprivrede i fitosanitarnih inspektora Državnog inspektorata. Osnovni ciljevi programskog rješenja za praćenje zlatne žutice vinove loze su učinkovitiji nadzor bolesti, brža i učinkovitija provedba fitosanitarnih mjera, pravodobna intervencija na terenu, jednostavnije planiranje i izvještavanje o provedenim aktivnostima, što bi u konačnici trebalo doprinijeti sprječavanju širenja bolesti i njenoj boljoj kontroli. Razvijeno programsko rješenje radnog naziva MOBIDI-PEST praktično je za korištenje tijekom vizualnih pregleda i uzimanja uzoraka preko mobilnih telefona, a jedinstvena uredska administracija preko računala u svakom trenutku omogućava pregled podataka u realnom vremenu. Tijekom 2020. godine planira se nadogradnja sustava za praćenje ostalih karantenskih štetnih organizama važnih za poljoprivrednu proizvodnju u Hrvatskoj. Sustav u digitalnom grafičkom obliku vodi HAPIH uz pomoć partnerskih ustanova.

Aleksandra RADIĆ, Željka OŠTRKAPA MEDUREČAN, Petra POZDER

Ministarstvo poljoprivrede

aleksandra.radic@mps.hr

(20) Phyto View – MOBILNA APLIKACIJA ZA PRAĆENJE ŠTETNIH ORGANIZAMA U POLJOPRIVREDI

Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva nastavila je u sklopu svog djelovanja sustavno i organizirano pratiti štetne organizme na poljoprivrednim kulturama što je bivša Savjetodavna služba provodila još od 1997. godine. Praćenjem su obuhvaćeni najznačajniji gospodarski štetni organizmi poljoprivrednih kultura, pri čemu se vodi računa o važnosti tj. zastupljenosti pojedinih kultura na nekom području. Do sada nije postojala jedinstvena baza u koju bi se pohranjivali prikupljeni podaci u realnom vremenu i bili dostupni svim zainteresiranim djelatnicima Uprave. Zbog toga je osmišljena Phyto View - mobilna aplikacija za praćenje štetnih organizama u poljoprivredi uz pomoć koje djelatnici Uprave na terenu unose informacije o njihovoj pojavnosti. Informacije se pohranjuju u jedinstvenu bazu te ja na taj način omogućen uvid zainteresiranim korisnicima aplikacije o stanju pojedinog štetnog organizma na području cijele Republike Hrvatske. Prikupljeni podaci i izvještaji koriste se prilikom određivanja optimalnih rokova suzbijanja štetnih organizama, izradu preporuka za zaštitu bilja i istraživačkih radova. U izlaganju ćemo prikazati organizaciju rada i prikupljanje podataka uz pomoć Phyto View -

.....
 mobilne aplikacije te neke od mogućih izvještaja generiranih na osnovi prikupljenih informacija.

Monika ROHER¹, Ivan JURAN¹, Tanja GOTLIN ČULJAK¹, Elisabeth H. KOSCHIER²

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju

²Universität für Bodenkultur, Wien

ijuran@agr.hr

(21) UTJECAJ BILJNIH EKSTRAKATA NA MORTALITET, ISHRANU I OVIPOZICIJU KALIFORNIJSKOG TRIPSA

Kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis*) jedan je od najvažnijih polifagnih štetnika u zaštićenim prostorima diljem svijeta. Problem u suzbijanju ovog štetnika javio se razvojem rezistentnosti izazvan nepravilnom primjenom kemijskih sredstava. Rezistentnost je potvrđena širom svijeta kao i na području Hrvatske za većinu aktivnih tvari koje imaju dozvolu za primjenu na određenim kulturama. Jedna od alternativnih i ekološki povoljnih metoda u suzbijanju jest primjena biljnih ojačivača, dobivenih od ekstrakata bilja, prirodnih mineralnih tvari ili prirodnih ulja koji djeluju na način da potiču biljku na stvaranje prirodne otpornosti na napad štetnika ili biljnih bolesti. S obzirom na vrlo mali broj podataka o izravnom utjecaju biljnih ojačivača na štetne kukce, cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj biljnih ekstrakata na mortalitet, ishranu i ovipoziciju kalifornijskog tripsa te utjecaj na debljinu stanične stijenke i epiderme lista krastavca. Za potrebe istraživanja u biotestovima su korišteni gotovi ekstrakti koprive, običnog vratića i preslice. Rezultati pokazuju kako biljni ojačivači nemaju izravan utjecaj na mortalitet ličinki kalifornijskog tripsa kao niti na ovipoziciju ženki. Međutim, listovi krastavca tretirani biljnim ekstraktom preslice imaju znatno deblju epidermu te najmanje oštećenje od ishrane ličinki i odraslih oblika kalifornijskog tripsa.

Maja ČAČIJA, Zrinka DRMIĆ, Martina KADOIĆ BALAŠKO, Sandra SKENDŽIĆ, Darija LEMIĆ, Jamie O'KEFFEE, Ivana JURADA, Renata BAŽOK

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Zagreb

mcacija@agr.hr

(22) KOMBINACIJE INSEKTICIDA U SUBLETALNIM DOZAMA – ANTIREZISTENTNA STRATEGIJA U SUZBIJANJU KRUMPIROVE ZLATICE

Jedna od mogućnosti odgađanja pojave rezistentnosti je kombiniranje insekticida različitog mehanizma djelovanja. Gotove formulacije pripremljene

.....

su kao kombinacije punih doza pojedinačnih insekticida, iako takav pristup nije sasvim opravdan. Naime, ako puna doza jedne djelatne tvari u kombinaciji suzbije 90 i više % tretiranih štetnika, nije opravdano za 5 do 10 % preostale populacije štetnika, koja je iz nekog razloga izbjegla djelovanje prvog insekticida, koristiti punu dozu drugog insekticida. Jedna od posljedica primjene kombinacija insekticida može biti promjena u djelovanju na organizme koji se suzbijaju. Zajedničko djelovanje kombinacije opisuje se s dva krajnja slučaja: antagonizam i sinergizam, a između njih se nalazi još nekoliko kategorija (nezavisni sinergizam, adiranje i drugo). Racionalna primjena kombinacija insekticida trebala bi težiti korištenju nižih doza pojedinačnih komponenti (ne iznad 50 % pune doze) ili čak korištenju subletalnih doza (doze koje izazivaju učinak do 10 %). Također, trebalo bi težiti korištenju ekološki prihvatljivih insekticida u kombinacijama. Da bismo bili sigurni koje insekticide kombinirati, prije primjene u praksi potrebno je laboratorijskim i poljskim pokusima utvrditi stvarno zajedničko djelovanje kombinacija, prirodu interakcije koju u smjesi postižu dvije djelatne tvari, te optimalne doze koje postižu zadovoljavajući učinak. U laboratorijskim pokusima istražena je učinkovitost niskih doza botaničkog insekticida azadiraktina primijenjenog u kombinaciji s insekticidima iz skupine naturalita (spinosad i spinetoram) u suzbijanju ličinki krumpirove zlatice. Pokus je postavljen prema IRAC metodi No. 7 u 11 varijanti, a učinkovitost očitavana tijekom 96 sati. Rezultati laboratorijskih istraživanja provjereni su u poljskom pokusu u 11 varijanti s istim djelatnim tvarima. Laboratorijski pokusi pokazali su visoku učinkovitost pojedinačnih primijenjenih insekticida u vrlo niskim dozama (10 i 20 % preporučene doze) tri i četiri dana nakon tretiranja. Također, kombinacija niskih doza azadiraktina (25 % od preporučene doze) i spinetorama (5 %) pokazala je visoku učinkovitost te je dokazano da se zajedničko djelovanje može opisati kao nezavisni sinergizam. U poljskom pokusu pojedinačni primijenjeni insekticidi (spinosad i spinetoram) pokazali su zadovoljavajuću učinkovitost i pri primjeni 50 %-tne doze. Kombinacije niskih doza azadiraktina (50 %) i spinosada (10 %) ili spinetorama (10 %) pokazale su umjerenu učinkovitost, čime su potvrđeni rezultati dobiveni u laboratoriju. Kombiniranjem ekološki prihvatljivih insekticida u niskim dozama moguće je postići zadovoljavajuću učinkovitost, pri čemu snižena doza znači i manje troškove suzbijanja te manje onečišćenje okoliša. Osim toga, kombiniranjem insekticida različitog mehanizma djelovanja usporava se razvoj rezistentnosti pa se ovakvi tretmani mogu preporučiti kao antirezistentna strategija u integriranoj zaštiti krumpira od krumpirove zlatice.

Zrinka VIDA KOVIĆ¹, Željka OŠTRKAPA-MEĐUREČAN², Boris ARKO³, Mario BJELIŠ⁴

¹Bayer d.o.o.

²Ministarstvo poljoprivrede

³Agrobiotest d.o.o.

⁴Sveučilište u Splitu

zrinka.vidakovic@bayer.com

(23) METODA MASOVNOG ULOVA KAO ALTERNATIVA ILI POMOĆ U SUZBIJANJU PROBLEMATIČNIH ŠTETNIKA U VOĆARSTVU

Lovke u kombinaciji s atraktantima i/ili feromonima duži se niz godina primjenjuju u praksi za praćenje dinamike leta, detekciju te suzbijanje mnogih štetnika u voćarstvu. Posljednjih godina voćari se suočavaju sa sve češćom pojavom invazivnih štetnika, ali i sa ograničenjima te povlačenjem mnogih insekticidnih pripravaka s tržišta. Ovakve situacije ukazuju na promišljanja o drugačijem pristupu kontroli pojedinih štetnika u budućnosti. Pristup suzbijanju štetnika poput octene mušice ploda (*Drosophila suzukii*), mediteranske voćne muhe (*Ceratitis capitata*), orahove muhe (*Rhagoletis completa*), maslinove muhe (*Bactrocera oleae*) i dr., zahtjeva šire znanje i uvođenje drugih metoda suzbijanja. Jedna od takvih metoda jest i metoda masovnog ulova. Praćenjem problematike, tvrtka Bayer razvojem novih tehnologija te njihovom implementacijom u programe suzbijanja nastoji pridonijeti suzbijanju problematičnih štetnika. Iako ovakve tehnologije zahtijevaju kontinuirani razvoj i istraživanja, u prezentaciji će kroz višegodišnja iskustva i rezultate pokusa biti prikazana tehnologija masovnog ulova pomoću Decis Trap lovki te njene mogućnosti u kontroli različitih štetnika u voćarskoj proizvodnji.

Klara BARIĆ, Josip LAKIĆ, Ana PINTAR, Valentina ŠOŠTARČIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju

kbaric@agr.hr

(24) UČINAK POKROVNIH BILJAKA NA SMANJENJE ZAKOROVLENOSTI

Otkako je utvrđen negativan učinak intenzivne poljoprivrede na okoliš, bioraznolikost i zdravlje ljudi, znanstvenici istražuju mogućnosti „redizajniranja“ uzgoja bilja koje bi bile prihvatljive u održivom sustavu proizvodnje. Uz ostale alternativne mjere, pokrovne kulture (češći naziv *zelena gnojdba*) su na svjetskoj razini, zbog svoje višestruke funkcionalnosti (priječenje erozije, unos organske tvari, kompeticija s korovima, čuvanje vlage u tlu i dr.), prepoznate kao mjera s velikim potencijalom. Moguće ih je

integrirati u održivi sustav poljoprivredne proizvodnje. Postoje zapisi da je još 1134. pr. Kr. u Kini uočeno povećanje plodnosti ako je tlo pod vegetacijom. Spominje se i zapis Teofrasta o korištenju leguminoza za povećanje plodnosti tla. Kasnije su pokrovne kulture zajedno s reduciranom obradom tla prepoznate kao korisne u smanjenju problema erozije. Naime, gusti pokrovni usjev amortizira brzinu i snagu oborine prije nego dospije na čestice tla. Korjenovom mrežom fizički drži tlo na mjestu. Istovremeno povećava poroznost tla. Na sličan način pokrovne kulture čuvaju vlagu i sprečavaju naglo otjecanje oborina. S gledišta zaštite bilja, pokrovne biljke, ovisno o vrsti, mogu prekinuti životni ciklus uzročnika bolesti te smanjiti populaciju štetnih nematoda. Mogu imati ulogu tzv. biljaka atraktanata („trap crops“), odnosno privlačiti štetne kukce dalje od poljoprivrednog usjeva ili mogu biti domaćin korisnim kukcima. Potiskivanje korova pokrovne kulture postižu na više načina. Gustim sklopom se dobro natječu za svjetlo, prostor, hraniva i vodu. Priječe korove u završavanju životnog ciklusa čime se postupno smanjuje banka sjemena korova u tlu. Ukoliko se nadzemna masa pokrovnih kultura nakon košnje (malčiranja) ne unosi u tlo znatno smanjuje prolazak svjetlosti (nužne za klijanje korovnih vrsta) ili fizički priječe nicanje korova. Klijanci korova koji i probiju sloj malča su oslabljeni. Prema navedenom, pokrovne kulture potiskuju korove tijekom i nakon vegetacije. Nakon vegetacije i razgradnje biljnih ostataka dokazani su alelopatski učinci nekih vrsta (raž, grahorica, neke kupusnjače i dr.) pokrovnih kultura. Tijekom 2018. na šest OPG-ova u blizini Zagreba obavljeno istraživanje učinka pokrovne kulture. Nakon žetve ozimih žitarica posijana smjesa pet vrsta pokrovnih kultura (*Camelina sativa*, *Fagopyrum esculentum*, *Guizotia abyssinica*, *Raphanus raphanistrum* i *Sinapis arvensis*). Učinak pokrovnih kultura u odnosu na konvencionalni način gospodarenja strništem, ovisno o lokaciji smanjio je pokrovnost tla korovima za 65,6 - 97 %. Na istraživanim lokacijama dominirale su važne korovne vrste koje zakorovljuju okopavinske usjeve (ambrozija, sinji muhar, divlji sirak, koštan). Može se zaključiti da pokrovnju kulturu/zelenu gnojdbu, zbog višestruke funkcionalnosti, treba uvoditi u poljoprivrednu praksu.

Valentina ŠOŠTARČIĆ¹, Hrvoje SAMBOLEK², Josip LAKIĆ¹, Renata DEJANOVIĆ³, Fani BOGAT³, Maja ŠĆEPANOVIĆ¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju

² Agrobiotest d.o.o.

³ Bayer d.o.o., Zagreb

vsostarcic@agr.hr

(25) USMJERENA PRIMJENA HERBICIDA U USJEVU KUKURUZA – PRILOG SMANJENJU UNOSA HERBICIDA U OKOLIŠ

Potrošnja herbicida u kukuruzu iznosi 37 % ukupne potrošnje svih herbicida u RH (projekt Sagra, 2014.), što je povezano s velikim sjetvenim površinama pod kukuruzom, ali i osjetljivosti ove kulture prema korovima. Posljednjih godina, vodeći herbicidi prema tretiranim površinama u kukuruzu su ALS herbicidi. Poljoprivredna praksa višegodišnjeg uzgoja kukuruza na istim površinama uz učestalo korištenje herbicida istog mehanizma djelovanja dovela je do pojave rezistentnih biotipova korova na herbicide ALS mehanizma djelovanja u RH (divlji sirak, ambrozija). Uz rezistentnost kao rastući problem, načela integriranog suzbijanja korova unutar EU nalažu smanjenje unosa herbicida u okoliš, a time i težnju preciznom suzbijanju. Iz navedenih razloga, nužno je u sustav suzbijanja korova uz kemijske mjere uključiti i druge mjere borbe, a pritom očuvati zadovoljavajuću učinkovitost i jednak prinos uzgajane kulture. Jedna od mogućnosti je usmjerena primjena herbicida u red usjeva uz međurednu primjenu mehaničkih mjera. Ovim pristupom ostvaruje se i smanjeni unos herbicida u okoliš što je ujedno cilj integriranog suzbijanja korova. S ciljem utvrđivanja učinkovitosti usmjerene aplikacije u kombinaciji s mehaničkim mjerama, djelatnici Zavoda za herbologiju i tvrtke Agrobiotest proveli su poljske pokuse na dvije lokacije u Zagrebačkoj i Koprivničko-križevačkoj županiji u 2019. godini. Oba poljska pokusa uključivala su pet različitih tretmana: kontrola, primjena širom te primjena u redu kukuruza bez kultivacije, jednom i dvije kultivacije. Širina trake unutar koje je primijenjen herbicid iznosila je 25 cm, a unos herbicida u odnosu na primjenu herbicida širom iznosi 33-35%. Navedeni tretmani primijenjeni su u dva roka: prije nicanja (pre-em) i poslije nicanja (post-em) kulture i korova. Kombinirani herbicidni pripravak ADENGO (tiekarbazon-metil i izoksaf lutol) primijenjen je u oba roka te u svim tretmanima, izuzev kontrole, u komercijalno preporučenoj dozi od 0,44 l/ha. Rezultati istraživanja ukazuju na mogućnost redukcije unosa herbicida za 65 % uz učinkovito suzbijanje korova i očuvanje prinosa u kombinaciji s mehaničkim mjerama. Osim prikaza rezultata u predavanju će biti prikazane prednosti i eventualni nedostaci ove metode suzbijanja korova.

Darija LEMIĆ, Davor JEMBREK, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ, Renata BAŽOK

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
dlemic@agr.hr

(26) PRIMJENA OZONA U SUZBIJANJU SKLADIŠNIH ŠTETNIKA

Pojava štetnih kukaca u skladišnim objektima glavni je problem u čuvanju ljudske i životinjske hrane. Infekcije kukcima na uskladištenoj robi dovode do ekonomskih gubitaka i do 20 %. Osim ekonomskih gubitaka prisutnost kukaca i njihovi ostaci u zrnu i drugoj uskladištenoj hrani predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi i stoke. Trenutno se kukce u skladišnim prostorima suzbija kombinacijom različitih metoda, od čišćenja i hlađenja do tretmana uskladištenog materijala s kontaktnim insekticidima ili fumigacijom. Brojnost raspoloživih pesticida za tretiranje zrna i drugih uskladištenih proizvoda iz godine u godinu se smanjuje, a njihova ekotoksikološka svojstva povećavaju zabrinutost potrošača i društva u pogledu zaštite okoliša i sigurnosti, naglašavajući potrebu za alternativnim metodama suzbijanja štetnika. Jedna od mogućih, ekološki prihvatljivijih metoda je uporaba ozona. Iako mehanizam djelovanja ozona na kukce nije u potpunosti poznat, dišni sustav kukaca ciljano je područje djelovanja. Ozon u kukcima oštećuje stanične membrane organizama uzrokujući oksidativni stres. Za širu primjenu ozon se definira kao vrlo reaktivan i snažan oksidirajući agens te ga je 1982. Američka državna agencija za zaštitu okoliša klasificirala kao "GRAS" (Generally Recognized As Safe = općenito priznat kao siguran). Širom svijeta ozon se koristi za pročišćavanje pitke vode, uništavanje bakterija, osvježavanje prostora i smanjenje onečišćenja, a novije je korištenje ozona u poljoprivredi. Glavni cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi učinkovitost ozona u suzbijanju žitnog žiška (*Sitophilus granarius*). Varijante u pokusu bile su različita trajanja izloženosti ozonu. Osim mortaliteta, pratio se i utjecaj ozona na pokretljivost i brzinu kukaca. Rezultatima je utvrđeno štetno djelovanje ozona na žitnog žiška. Učinkovitost ozona povećava se s povećanjem trajanja ozoniranja. Osim na mortalitet ozoniranje ima negativan utjecaj na pokretljivost i brzinu kukaca. Sposobnost ozona da smanji pokretljivost i brzinu tretiranih kukaca pozitivno je svojstvo ovakvog tretiranja skladišnih sustava jer se na taj način smanjuju mogućnosti bijega štetnika iz tretiranih objekata. Ozoniranje ima potencijal da postane realan izbor u suzbijanju štetnih organizama u skladišnim sustavima samo ili kao nadopuna drugim metodama.

Milorad ŠUBIĆ¹, Marijana ŠUBIĆ²

¹Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, Područna jedinica Čakovec, Zrinsko Frankopana 9/3, 40000 Čakovec

²Tvornica stočne hrane d.d., "Gramma trgovina", dr. Ivana Novaka 11, Čakovec
 milorad.subic@mps.hr

(27) REZULTATI PRIMJENE FOLIJARNIH (BIO)GNOJIVA S (BIO)PESTICIDIMA NA ZDRAVSTVENO STANJE JABUKA U 2019. GODINI

U suvremenom uzgoju jabuka je opisano 80-ak različitih uzročnika bolesti i približno 250 različitih štetnika, od kojih prosječno godišnje gubimo 40 % prinosa unatoč svim poduzetim mjerama zaštite. Zbog globalnih klimatskih promjena, zajedničke europske poljoprivredne politike na području biljnog zdravlja te pojave novih štetnih organizama, proizvođači jabuke moraju usvajati nova znanja i tehnološke mjere kako bi spriječili još veće gubitke u količini i kvaliteti očekivanih priroda. Prema podacima DHMZ-a tijekom kasnog proljeća i ranog ljeta 2019. godine na većini hrvatskih kontinentalnih lokaliteta su zabilježena dva povijesna vremenska ekstrema: maksimum oborina u mjesecu svibnju, te naknadno maksimum topline u prvoj polovici lipnja. Zdravstveno stanje jabuka sa ocjenom programa usmjerene zaštite od najvažnijih uzročnika bolesti i štetnika (*Venturia*, *Podospaera*, *Cydia*, *Aphis/Dysaphis*, *Eriosoma*, *Leucoptera*, *Panonychus*) zadnjih pet godina (2015.-2019.) sustavno pratimo u poljskom mikro-pokusu na lokalitetu Mursko Središće (jabuka uzgajana na vegetativnoj podlozi M9 na površini 1000 m², gustoća sadnje 3000 stabala/ha pokrivenih mrežom protiv tuče, godina sadnje 2009., dominantne sorte *Idared*, *Zlatni delišes*, *Jonagored*). Sve mjere usmjerene zaštite provodimo leđnim nošenim raspršivačem ("*Cifarelli*"), uz utrošak 600-800 litara škropiva/ha. Zbog vrlo povoljnih vremenskih uvjeta mjere zaštite jabuka protiv najvažnijih uzročnika bolesti i štetnika bile su tijekom 2019. sezone neobično zahtjevne, te je u odnosu na prosjek iz prethodne tri godine (2016.-2018.) u pokusnom nasadu provedeno 20 % više aplikacija. Na netretiranim smo stablima sorte *Idared* i *Zlatni delišes* već krajem svibnja 2019. zabilježili početak prijevremena otpadanja lišća i apsolutne štete na plodovima od uzročnika krastavosti (*Venturia inaequalis*). Radi smanjenja šteta od neživih promjena na plodovima jabuka u program usmjerene zaštite primjene sredstva za zaštitu bilja u razdoblju od početka travnja do sredine kolovoza 2019. u jedanaest smo navrata istovremeno primjenjivali pet vrsta folijarnih (bio)gnojiva (Bombardier, Caltrac, Frutrel, KombiPhos i Meditarano). Redovitim zdravstvenim pregledima ocjenjivana je biološka učinkovitost programa zaštite jabuka u odnosu na netretirana stabla. Dana 29.9. 2019. ubrani su plodovi jabuke sorte *Idared* sa stabala tretiranih samo sredstvima za zaštitu bilja i jednak broj plodova sa stabala gdje su istom programu zaštite

dodavana folijarna (bio)gnojiva. Plodovi jabuke iz pokusnog nasada čuvaju se u NA hladnjači pri temperaturi 1° do 3°C, uz visoku vlažnost zraka (95 %), te se naknadno tijekom zime 2019/20. u više navrata ocjenjuje njihovo zdravstveno stanje.

Tomislav BRKANIĆ

Chromos Agro d.o.o., Radnička cesta 173n, Zagreb

tomislav.brkanic@chromos-agro.hr

(28) AMALGEROL ESSENCE

AMALGEROL ESSENCE je organsko tekuće gnojivo primjenjivo u voćarstvu, vinogradarstvu, povrćarstvu, ratarstvu i cvjećarstvu. U svom sastavu objedinjuje 7 grupa aktivnih tvari: biljne hormone i ekstrakte, aminokiseline, antioksidanse, alginat, organski ugljik (C), organski kalij (K) i dušik (N). Njegove glavne karakteristike su jačanje korjenovog sustava i poticanje imuniteta biljaka što u konačnici dovodi do većeg prinosa u biljnoj proizvodnji. Također, pruža zaštitu bilja od vremenskih i zemljišnih negativnih učinaka (stresnih faktora) uz reaktivaciju korisnih (efektivnih) mikroorganizama u tlu. Sudjeluje u povećanju unosa hranjivih tvari u biljku, potiče bolju oplodnju i cvatnju, omogućava humifikaciju žetvenih ostataka i poboljšava vodo – zračni odnos u tlu. AMALGEROL ESSENCE je dopušten za primjenu u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji i kompatibilan je s većinom sredstava za zaštitu bilja. Primjenjuje se u količini od 2 – 3 l/ha uz minimalno 250 litara vode. Preporučuje se 2 do 3 primjene u vegetacijskoj sezoni kako bi se postigli svi prethodno navedeni pozitivni učinci na uzgajane kulture.

Ivica PRPIĆ, Đurđica KŠENEK

Ministarstvo poljoprivrede; Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, Buzin

ivica.prpic@mps.hr

(29) EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIJA APLIKACIJA PESTICIDA

Nema puno ljudskih aktivnosti koje su u tolikoj mjeri promijenili krajobraz i okoliš od poljoprivrede. Poljoprivredno zemljište obuhvaća 40 % raspoloživog zemljišta, i na to zemljište postavljamo sve veće zahtjeve. Proizvodnjom hrane došlo je do onečišćenja velike dijela svjetskih voda, tla i zraka, uslijed, između ostalog, i neadekvatne aplikacije pesticida. U ekstremnim slučajevima se i više od 90 % kapljica škropiva ne deponira na ciljanoj površini, već završava u zraku, na zemlji ili u vodotocima. Moramo promijeniti način na koji apliciramo

pesticide, kako bi naše aktivnosti u zaštiti bilja bile učinkovitije a nanosile manje štete okolišu. Učinkovitija aplikacija pesticida je neophodna za smanjenje troškova, rezistentnosti štetnika i onečišćenje okoliša. Pesticidi se apliciraju u širokom spektru veličine kapljica. Neučinkovitost aplikacije pesticida, problemi opskrbe vodom, potreba za sve bržom aplikacijom, povećavanje cijene pesticida, zahtijevaju daljnji razvoj tehnologije aplikacije. Novi dizajn mlaznica stvara mlaz užeg spektra volumnog promjera kapljica (više kapljica istog volumnog promjera u mlazu). Velike kapljice su manje podložne driftu, ali imaju lošiju pokrivenost, dok istovremeno male kapljice imaju vrlo dobru pokrivenost, ali moraju biti korištene u povoljnim vremenskim uvjetima (vjetar, temperatura, relativna vlažnost zraka, temperaturne inverzije). Tehnologija aplikacije pesticida se neprestano razvija. Volumen krošnje, oblik, površina lisne mase koju treba zaštititi s dostupnom tehnologijom odredit će u konačnosti učinkovitost i održivost aplikacije. Određivanje karakteristika vegetacije bazirane na informacijama o geometrijskim i strukturalnim karakteristikama (visina, širina, volumen, gustoća lisne mase, površina lista...) može pomoći u optimizaciji aplikacije. Smanjenje doze, kontrola drifta i ravnomjerna raspodjela mogu se postići uređajem koji može aplicirati promjenljivu količinu škropiva u ovisnosti o raznolikosti duž reda nasada. Ultrasonični senzori, digitalna fotografija i laserski senzori (LIDAR- scanners), su najčešće korištenja tehnološka rješenja za determinaciju karakteristika usjeva. Ova tehnologija omogućuje uvođenje promjenjive doze pesticida u višegodišnjim nasadima, gdje se količina škropiva modificira prema karakteristikama nasada. Tehnologija senzora u polju/nasadu kontinuirano snima odabrane parametre i daje nam informacije u realnom vremenu koje su presudne za povećanje prinosa, učinkovitost i smanjenje potencijalnih rizika u onečišćenju okoliša.

Mirela JAGANJAC¹, Mojca PUSTOVRH², Branko GLAVAŠ¹, Natalija GALZINA¹

¹Syngenta Agro d.o.o., Zagreb

²Syngenta Agro d.o.o., Ljubljana

mirela.jaganjac@syngenta.com

(30) REMDRY® – SUSTAV ZA ZBRINJAVANJE OTPADNE VODE KOJA SADRŽI OSTATKE SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA

Tijekom rukovanja i primjene sredstava za zaštitu bilja (SZB) na poljoprivrednim gospodarstvima vrlo je važno provoditi mjere dobre poljoprivredne prakse i na taj način djelovati preventivno u sprječavanju kontaminacije tekućih i stajaćih voda, osobito od glavnog uzroka kontaminacije, točkastih izvora onečišćenja. Do točkastih onečišćenja dolazi slučajnim prolijevanjem tijekom pripreme SZB za primjenu, za vrijeme

miješanja i ulijevanja u uređaj za primjenu, kao i kod ispiranja i pranja uređaja. Ako se navedenim radnjama dobro ne upravlja, one mogu biti uzrokom više od 50 % onečišćenja površinskih voda. Utjecaj točkastih onečišćenja korisnicima SZB je često nedovoljno poznat te je potrebno podizati svijest i pažnju ljudi kako bi preventivno djelovali u sprječavanju onečišćenja voda. Upravo s tim ciljem je i razvijen sustav RemDry® – uređaj koji korisnicima SZB omogućava jednostavno, učinkovito i održivo rješenje za zbrinjavanje otpadne vode koja sadrži ostatke SZB na poljoprivrednim gospodarstvima.

RemDry® se sastoji od inovativnog spremnika koji služi za sakupljanje otpadne vode i lako prenosive platforme za ispiranje uređaja za primjenu. Platforma, napravljena od čvrstog i otpornog PVC materijala, služi za ispiranje uređaja za primjenu otkuda se voda prebacuje u spremnik, dok je RemDry® spremnik napravljen od čelika i prekriven čvrstim krovom od pleksiglasa. Njegova konstrukcija omogućava maksimalno zagrijavanje unutrašnjeg prostora i provjetrenost. Pod utjecajem sunca i vjetra dolazi do isparavanja vode koja se nalazi u unutrašnjosti spremnika, dok ostaci SZB u obliku suhog taloga ostaju na dnu folije, tj. spremnika. Folija se zajedno s ostacima SZB, na siguran način, ukloni iz spremnika te predaje tvrtki ovlaštenoj za sakupljanje opasnog otpada. RemDry® sustav je podržan od Syngenta Crop Protection AG i razvijen u suradnji s tvrtkom Ecomembrane Srl i Uptofarm Srl, tvrtkom koja je dio Zavoda za poljoprivredu, šumarstvo i hranu (DISAFA), Sveučilišta u Torinu, Italija.

ŠUMARSKA SEKCIJA

Darko PLESKALT

Hrvatske šume d.o.o.

darko.pleskalt@hrsume.hr

(1) INVAZIVNE BILJNE I ŽIVOTINJSKE VRSTE KOJE PRIJETE ŠUMAMA HRVATSKIH ŠUMA

Svaka biljna ili životinjska vrsta koja ne obitava prirodno u određenom ekološkom sustavu nekoga područja, već je namjerno ili nenamjerno unijeta sa nekog drugog područja, često sa drugog kontinenta, naziva se stranom (alohtonom) vrstom. Prijenos vrsta na velike udaljenosti najčešće se dešava uz pomoć čovjeka, ali može biti i spontano kao što je primjer širenja autohtonih europskih vrsta zbog klimatskih promjena. Neke strane vrste koje su u prošlosti unijete sa drugih kontinenata mogu se nazvati dobrim primjerima (kao kukuruz, rajčica, krumpir, duglazija, topole, neki kukci). Vrste postaju invazivna kada u novom staništu počinju činiti štetu jer koloniziraju novo područje, nadjačaju autohtone vrste na tom području te postaju prijetnja ekološkoj i ekonomskoj ravnoteži (velika su opasnost za zdravstveno stanje autohtonih vrsta, prijenosnici su bolesti, mijenjaju bioraznolikost itd). U šumarstvu smo svjedoci vrlo velikog utjecaja stranih invazivnih vrsta koje predstavljaju stvarnu i veliku opasnost za šumske ekosustave u Hrvatskoj i Europi (*Hymenoscyphus fraxineus* na jasenu, *Corythuca arcuata* na hrastu i brojne druge) koje ćemo spomenuti u ovom radu te ukazati na opasnost od njihovog širenja i djelovanja.

Mirjana GRAHOVAC TREMSKI, Darko PLESKALT

Hrvatske šume d.o.o.

darko.pleskalt@hrsume.hr

(2) ZAŠTITA ŠUMSKOG REPRODUKCIJSKOG MATERIJALA U RASADNIČARSTVU HRVATSKIH ŠUMA d.o.o.

U HŠ d.o.o. veliku pozornost pridajemo proizvodnji kvalitetnog šumskog sadnog materijala, obzirom na potrebu za velikim brojem sadnica, naročito nakon vremenskih nepogoda posljednjih godina te klimatskih promjena. Također, u našim rasadnicima bavimo se i proizvodnjom i prodajom hortikulturnog sadnog materijala. Sjeme za proizvodnju šumskog sadnog materijala sakupljeno je iz autohtonih sastojina ali i iz klonsko sjemenskih plantaža, te se godišnje u HŠ posadi oko 9 milijuna sadnica. Od tog broja dio sadnica proizvodi se u kontejnerima, a dio na otvorenim površinama u

rasadnicima Hrvatskih šuma. Također, cilj nam je osim proizvodnje za domaće tržište, proizvoditi i sadnice za zahtjevno europsko tržište, naročito hrasta lužnjaka. Obzirom da se radi o vrlo intenzivnoj proizvodnji, neophodna je primjena mjera zaštite primjenom sredstava za zaštitu bilja, od kvalitetne zaštite sjemena pa sve do trenutka izlaska sadnica iz rasadnika na tržište.

Nevenka ĆELEPIROVIĆ, Sanja NOVAK AGBABA

Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko
nevenkac@sumins.hr

(3) DNA BARKODIRANJE KARANTENSKIH ORGANIZAMA

Karantenski štetni organizmi bilja nisu prisutni ili nisu široko rasprostranjeni u Europskoj uniji. Politika Europske unije je usmjerena na sprečavanje unošenja i daljnjeg širenja tih organizama. U Republici Hrvatskoj organizirano je provođenje posebnih nadzora nad karantenskim štetnim organizmima. Stoga je brza i pravilna identifikacija karantenskih štetnih organizama u biljnoj zdravstvenoj dijagnostici važan čimbenik. Karantenski organizmi se identificiraju morfološki, a u najnovije vrijeme molekularnim tehnikama putem DNA analize. Suvremene tehnike DNA molekularne identifikacije prilagođene su za rutinske svrhe i mogu se koristiti za čitav niz različitih ciljnih organizama. DNA barkodiranje je dijagnostička metoda koja koristi kratke standardizirane genetske markere u DNA, kratke DNA sekvence u jezgri ili organelu, za identifikaciju organizama. DNA barkodiranje ima cilj identificirati nepoznati organizam pomoću prethodno postojeće klasifikacije. Identifikacija DNA barkodiranjem bazira se na usporedbi DNA sekvenci ciljanog organizma i DNA sekvencama pohranjenim u elektroničkim bazama podataka koje se nazivaju banke gena. U Hrvatskom šumarskom institutu, Laboratorij za molekularno-genetička ispitivanja u suradnji s Laboratorijem za fitopatološka ispitivanja i Laboratorijem za entomološka ispitivanja vrši identifikaciju karantenskih štetnih organizama na osnovu DNA analize. DNA analize se vrši prema uputama Europske i mediteranske organizacije za zaštitu bilja (European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO). Do sada, niti jedan od analiziranih uzoraka kukaca i patogenih gljiva u Laboratoriju za molekularno-genetička ispitivanja nije bio karantenski organizam.

.....
Mirza DAUTBAŠIĆ, Osman MUJEZINOVIĆ

Šumarski fakultet Sarajevo

mirzad@bih.net.ba

(4) ZDRAVSTVENO STANJE ŠUMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Prema podacima Druge državne inventure na velikim površinama u Bosni i Hercegovini, šume i šumska zemljišta prostiru se na površini od 3.231.500 ha šume, od čega je 1.652.400 ha visokih šuma i 1.252.200 ha šuma panjača. Ovi podaci upućuju na činjenicu da je oko 63% teritorija Bosne i Hercegovine prekriveno šumom i šumskim zemljištem. Te informacije upućuju na potencijalni značaj šuma kao jednog od najvažnijih prirodnih resursa u BiH. Na zdravstveno stanje šuma u Bosni i Hercegovini utiču različiti činioci abiotskog i biotskog porijekla. Na proces pogoršanja zdravstvenog stanja šuma i u konačnici njihovo sušenje posebno doprinosi njihovo sinergističko djelovanje. Cilj ovog rada je predstavljanje aktualnog zdravstvenog stanja šuma na području Bosne i Hercegovine s posebnim osvrtom na činioce njegove destabilizacije. Podaci za potrebe ovog rada su prikupljeni iz dostupnih izvora šumsko-privrednih društava u FBiH, s naglaskom na pojedina područja gdje je značajno izraženo štetno djelovanje činioca destabilizacije zdravstvenog stanja šuma. Šumski požari kao abiotski štetni činioac imaju poseban značaj na zdravstveno stanje šuma, a što je posebno izraženo u području Hercegovine, te uglavnom zajednica izgrađenih od četinarskih vrsta i u ostalim dijelovima BiH. Ovoj skupini također treba pridodati i ekstremno djelovanje klimatskih činioca izraženih u obliku suše, mraza, snijega i jakih vjetrova. U pogledu ispoljavanja štetnog djelovanja biotskih činioca značajno se izdvajaju defolijatori na listopadnim vrstama drveća kao što je *Lymatria dispar* L. – gubar i *Euproctis chrysorrhoea* L. zlatokraj, te *Argyresthia fundella* (Fisch. & Rösler.) moljac jelinih iglica. Kontinuiran doprinos destabilizaciji zdravstvenog stanja šuma u BiH a rezultira u sušenju velikog broja stabala, a posebno na stablima jele i smreke čine potkornjaci ovih vrsta. Na sliku zdravstvenog stanja šuma, te drveća i grmlja generalno utiču i strane, odnosno invazivne vrste insekata. Utvrđeno je da problem pogoršanog zdravstvenog stanja šuma postoji već duži niz godina. Svi ovi činioci u manjoj ili većoj mjeri utiču na degradaciju šuma u ekološkom smislu mijenjajući i narušavajući strukturu, te na indirektan način i pogoršavajući stanje šumskog tla. Svakako, ovakvo zdravstveno stanje utiče negativno i u ekonomskom pogledu na smanjenje prihoda u šumarstvu i povećanju troškova saniranja oštećenih šumskih površina

**Marija GRADEČKI – POŠTENJAK, Sanja NOVAK AGBABA, Boris LIOVIĆ,
Nevenka ČELEPIROVIĆ, Mladen IVANKOVIĆ**

Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko

marijag@sumins.hr

(5) ISTRAŽIVANJE NOVIH NAČINA I ZAŠTITA ŽIRA HRASTA LUŽNJAKA ZA KRATKOTRAJNA SKLADIŠTENJA

Kvalitetan žir ključan je faktor za očuvanja genofonda i osiguravanje potrajnosti gospodarenja u šumskim ekosustavima hrasta lužnjaka. S obzirom na to da žir spada u tip sjemena 'recalcitrant', vrlo je osjetljiv na gubitak vlage u sjemenu i na temperaturu skladištenja. Teško ga je uskladištiti na dulje vremensko razdoblje bez značajnog gubitka kvalitete. Najvažniji elementi kvalitete sjemena bitni za određivanje metode dorade, zaštitu i načina skladištenja sjemena su vitalitet sjemena, sadržaj vlage u sjemenu i zdravstveno stanje. Kako bi se sačuvala čim veća količina žira za proizvodnju šumskog reprodukcijanskog materijala, koji je sakupljen u godinama dobrog uroda, istražuju se metode i načini skladištenja i zaštite žira tijekom dorade (odvajanje okularno lošeg žira metodom flotacije, termoterapija žira, površinsko prosušivanje žira i tretiranje ekološki prihvatljivim preparatima protiv patogena). Tijekom skladištenja potrebno je posebnu pozornost usmjeriti na oscilaciju sadržaja vlage u žiru i temperaturu skladištenja. Sadržaj vlage u žiru tijekom skladištenja mora biti viši od 35 % kako bi se očuvao vitalitet žira. Postupkom termoterapije smanjuje se udio patogena koji su prisutni u žiru (seed-borne fungi), a površinskom zaštitom žira nakon termoterapije smanjuje se pojava i razvoj gljiva tijekom skladištenja.

Krunoslav ARAČ, Tomislav MAĐERIĆ

Uprava šuma Podružnica Koprivnica

krunoslav.arac@hrsume.hr

(6) POJAVA, ŠIRENJE, BILJKE HRANITELJICE I MOGUĆNOSTI MONITORINGA UZ POMOĆ SATELITSKIH SNIMAKA HRASTOVE MREŽASTE STJENICE NA PODRUČJU UŠP KOPRIVNICA

Prvi nalaz hrastove mrežaste stjenice u Hrvatskoj zabilježen je 2013. godine na području UŠP Vinkovci (Hrašovec, Posarić, Lukić, Pernek 2013), a 2016. godine evidentirana je na području UŠP Koprivnica (<https://stetnici.sumins.hr/Baza/AbioBio/Izvjestaji>) i u Zagrebu - park Maksimir, Botanički vrt, Miramarska i Vukovarska ulica (Pavić 2017). U razdoblju od 2017.- 2019. godine intenzivno se proširila po cijelom arealu hrasta lužnjaka i po većem dijelu

areala hrasta kitnjaka u Hrvatskoj. Za isto razdoblje zabilježeno je intenzivno širenje i u susjednim područjima u Mađarskoj (Csepelényi, Hirka, Szénási, Mikó, Szócs, Csóka, 2017). Na području UŠP Koprivnica glavne biljke hraniteljice su hrast lužnjak i hrast kitnjak, te s manjim intenzitetom divlja trešnja, kupina, obični grab, obična ljeska, pitomi kesten, trnjina i vez. Uz pomoć satelitskih snimki i vrijednosti vegetacijskog indeksa normalizirane razlike (Normalized Difference Vegetation Index) i terenskih opažanja utvrđene su mogućnosti monitoringa. NDVI je najčešće korišteni vegetacijski indeks koji se koristi u daljinskim istraživanjima i predstavlja fotosintetsku aktivnost vegetacije kroz odnos između zračenja u vidljivom crvenom području spektra koje biljke apsorbiraju i blisko infracrvenog zračenja koje se reflektira s biljaka. Klorofil u biljkama apsorbira većinu (preko 90 %) crvenog zračenja, dok s druge strane, zbog stanične strukture lišća biljke reflektiraju infracrveno zračenje (oko 50 %). Biljke koje se slabijeg zdravstvenog stanja (dugotrajna suša, pepelnica, hrastova mrežasta stjenica ili neki drugi čimbenici koji utječu na smanjenje vitalnosti) apsorbiraju manje crvenog zračenja i reflektiraju manje infracrvenog zračenja u odnosu na zdrave biljke. Za monitoring korišteni su podaci sa satelita Sentinel-2 L2A (ESA – European Space Agency) snimljeni u rezoluciji od 10 m krajem kolovoza u 2017., 2018. i 2019. godini, Terra i Aqua (NASA) sa spektrometrijom MODIS (MOD13Q1) snimljeni u rezoluciji od 250 m s 16 dnevnom dinamikom za razdoblje od 2013. do 2019. godine (vrijednosti od 10. lipnja do 30. rujna za svaku godinu).

Maarten de GROOT, Andreja KAVČIČ, Nina ŠRAMEL

Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana

andreja.kavcic@gozdis.si

(7) USPOREDBA ULOVA U ZAMKAMA IZMEĐU RAZLIČITIH TIPOVA FEROMONSKIH MAMACA ZA OSMEROZUBOG SMREKOVOG POTKORNJAKA

Klopke s komercijalnim feromonima se rutinski koriste za monitoring populacije potkornjaka u šumama. Diljem Europe, se najčešće upotrebljava pri praćenju trendova populacije osmerozubog smrekovog potkornjaka, *Ips typographus* (L.). Međutim, na tržištu je danas dostupno više različitih vrsta komercijalnih feromona za osmerozubog smrekovog potkornjaka, koji su dostupni u obliku dispensora ili ampula, na kojima nije uvijek specificiran njihov sadržaj. Od esencijalne je važnosti da je procjena gustoće populacije potkornjaka, isto kao i procjena mogućnosti njihovog širenja i izbijanja, u nekom određenom vremenu, vjerodostojna. Posebice u uznemirenim područjima, kao što su područja zahvaćena vjetrolomom. Istraživanja i dobra šumska praksa, pokazuju da ulov kloпки ovisi o brojnim čimbenicima, među

kojima vrsta feromona, igra bitnu ulogu. Uza sve to, praćenje potkornjakovih populacija, može biti skup i dugotrajan proces, stoga, je pri izboru prave vrste komercijalnog feromona, za dobiti maksimalnu učinkovitost i minimalne troškove monitoringa, potrebno posvetiti pozornost. Povrh toga, efekt monitoringa potkornjaka na njegove prirodne neprijatelje, koji su bitan regulator populacije potkornjaka, je poželjan da bude čim manji. Do sad se je malo istraživanja posvetilo uspoređivanju različitih vrsta komercijalnih feromona i procjeni njihovog učinka pri monitoringu populacija potkornjaka. Cilj ove studije, bio je da se pronađe komercijalni feromon, koji bi ujedno bio isplativ za uporabu i koji bi imao najmanji utjecaj na potkornjakove prirodne neprijatelje. U našem istraživanju, izabrali smo pet različitih vrsta komercijalnih feromona za osmerozubog smrekovog potkornjaka (IT ECOLURE EXTRA, Pheroprax, TYPOSAN, IPSTYP i IPSOWIT). Rezultati usporedbe ulova jednorežnih klopki, s različitim komercijalnim feromonom za osmerozubog smrekovog potkornjaka, su predstavljani.

Sanja NOVAK NOVAK AGBABA¹, Nevenka ČELEPIROVIĆ¹, Monika KARIJA VLAHOVIĆ²

¹Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko

²Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, DNA laboratorij

sanjan@sumins.hr

(8) GLJIVE NA OBIČNOJ BUKVI U ZAŠTIĆENOM PODRUČJU PARK PRIRODE PAPUK

Park prirode Papuk prostorno obuhvaća najveći dio planine Papuk, te djelomično planinu Krndiju. Gorja su 96% pod šumama, a šume bukve zastupljene su s 47%. U brdskom pojasu (250-900m) dominantna je šuma obične bukve, dok je gorski pojas (iznad 900 m) karakteriziran panonskom bukvom i pridolazećom jelom. U sklopu projekta financiranog od Hrvatske zaklade za znanost „Unapređenje usluga šumskih ekosustava Hrvatske kroz vrednovanje bioraznolikosti gljiva temeljenoj na DNA barkodiranju” istraživano je područje bukovih šumskih sastojina Parka prirode Papuk. Cilj ovog istraživanja je bio utvrđivanje bioraznolikosti gljiva na bukvi i njihovo DNA barkodiranje. U svibnju 2018. godine prikupljeni su nasumični uzorci lišća i grana s tipičnim simptomima gljivičnih oboljenja, za fitopatološka i molekularno-genetička ispitivanja. Morfološkom metodom detektirane su gljive: *Aerobasidium pullulans*, *Alternaria alternata*, *Capronia sp.*, *Cladosporium sp.*, *Cytospora sp.*, *Epicoccum sp.*, *Exidia glandulosa*, *Neonectria galligena*, *Penicillium glabrum*, *Rossellinia corticum*, *Stereum hirsutum*. Utvrđen je DNA barkod slijedećih gljiva: *Aerobasidium pullulans*, *Alternaria alternata*,

.....
Amphilogia gyrosa, *Capronia sp.*, *Cladosporium sp.*, *Cytospora sp.*, *Epicoccum sp.*, *Exidia glandulosa*, *Penicillium glabrum*, *Pezizula carpinea*, *Rossellinia corticum*, *Stereum hirsutum*. Većina gljiva spada u *Ascomycote*, dok su *Exidia glandulosa*, i *Stereum hirsutum* *Basidiomycote*.

Boris LIOVIĆ

Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko
borisl@sumins.hr

(9) EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA ZAŠTITA OD HRASTOVE PEPELNICE

Hrastova pepelnica je biljna bolest koju uzrokuje obligatorni parazit, gljiva *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. Danas, iskustva šumara sa području pridolaženja hrasta lužnjaka govore da je pepelnica jedan od bitnih činitelja preživljenja hrastovog ponika, a time i obnove hrastovih šuma. Iz tog razloga svake se godine na velikim površinama hrastov pomladak štiti primjenom različitih fungicida. Sve većim utjecajem javnosti o nužnosti održivog razvitka i zaštiti biološke raznovrsnosti i raznolikosti uporaba pesticida se različitim konvencijama pokušava racionalizirati i/ili zamijeniti ekološki prihvatljivijim pripravcima ili metodama. Poduzeće "Hrvatske šume" d.o.o. 2002. godine steklo je pravo na FSC certifikat koji će, između ostaloga, promicati ekološki odgovoran sustav zaštite šuma te se postavilo se pitanje o opravdanosti uporabe fungicida na tako velikim površinama. Dokazano djelotvorni ekološki prihvatljivi pripravci bazirani većinom na ekstraktima biljaka pružili bi dostatnu zaštitu uz uvažavanje svih kriterija iz FSC certifikata. Jedan novi preparat, biofungicid AQ-10 (Ecogen Inc.) sadrži konidije gljive *Ampelomyces quisqualis* Ces. Ex Schlechtend., koja parazitira pepelnicu odnosno gljivu *Microsphaera alphitoides* je do sada jedino dokazano djelotvoran biološki preparat u zaštiti od pepelnice.

Barbara PIŠKUR², Anita BENKO-BELOGLAVEC³, Zoran ZAVRTANIK¹, Marija KOLŠEK

¹Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), Ljubljana

²Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Ljubljana

³Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), Ljubljana

zoran.zavrtanik@zgs.si

(10) OGRANIČENJE ŠIRENJA GLJIVE *Lecanosticta acicola* U SLOVENIJI U ZGORNJEM POSOČJU

U Zgornjem Posočju, na više lokacija između Tolmina i Trente, je Gozdarski inštitut Slovenije potvrdio prisutnost gljive *Lecanosticta acicola*, koja je uzrok smeđe pjegavosti borovih iglica. Bolest je na tom području otkrivena 2014. godine na planinskom boru (*Pinus mugo*). Između 2016. i 2018. godine je bolest potvrđena i na crnom boru (*P. nigra*), što je rijetkost s obzirom na dosadašnja istraživanja gljiva u Europi. Glede na raspoložive podatke i nalaze, uzevši u obzir i genetske podatke populacija gljive *L. acicola*, predviđamo da je riječ o pojavi iznimno patogene i izolirane populacije gljiva na crnom boru, koja bi mogla ugroziti prirodne sastojke crnog bora u Sloveniji. Gljiva je bila pred 14. prosincem 2019. godine uvrštena na popis IIAI Direktive Vijeća 2000/29/EC kao *Scirrhia acicola*, što je državama članicama uvjetovalo provođenje mjera kako bi se spriječilo širenje ove gljive u EU na biljkama *Pinus* spp. S novim zakonodavstvom EU s područja zdravstvene zaštite biljaka je gljiva *L. acicola* uvrštena na popis kontroliranih ne-karantenskih štetnih organizama, što znači da je pod službenim nadzorom tek pri preradi materijala za razmnožavanje i sadnica. U Sloveniji smo 2018. godine donijeli odluku, da se zbog prisutnosti različitih populacija te gljive i mogućih razlika u patogenosti za različite vrste borova, u Zgornjem Posočju izvedu mjere za suzbijanje širenja gljive. UVHVVR, GIS i ZGS su pripremili akcijski plan, kojeg je prihvatila UVHVVR. Krajem 2019. godine je ZGS započeo označavati crne borove za sječu na šumskim lokacijama, na kojima je bila potvrđena zaraza s gljivom *L. acicola* i gdje postoji velika mogućnost širenja bolesti s pomoću čovjeka (npr. turizam). Izdao je i upravne odluke za provedbu suzbijanja s rokom, u većini primjera, do sredine ožujka. U naseljima odnosno na područjima izvan šume mjere određuje fitosanitarni inspektor. Za sječu označenih borova i provedbu mjera suzbijanja su odgovorni vlasnici šuma. Nakon sječe obrađuje se materijal u cilju sprječavanja širenja gljive, a za to je potrebna podrška svih sudionika.

**Marko VUCELJA, Linda BJEDOV, Andrea SPIEDLICK, Marko BOLJFETIĆ,
Kristijan TOMLIANOVIĆ, Milivoj FRANJEVIĆ, Jelena KRANJEC, Josip
MARGALETIĆ**

Šumarski fakultet Zagreb
mvucelja@sumfak.hr

(11) MONITORING SITNIH GLODAVACA U DRŽAVNIM ŠUMAMA HRVATSKE OD 2017. DO 2019. GODINE

Svrha učinkovite zaštite šuma od negativnog utjecaja sitnih glodavaca jest prevencija šteta na šumskome sjemenu i pomlatku, a preduvjet svakoj jest monitoring populacija štetnika. Nedavno usvojen model monitoringa sitnih glodavaca u državnim šumama Hrvatske, uključuje sustavno sezonsko praćenje njihove brojnosti poduzimanjem izlova te utvrđivanje udjela oštećenih biljaka, odnosno sjemena na odabranim lokalitetima u kojima je uočena pojačana aktivnost glodavaca. Navedeni je monitoring glodavaca tijekom ekstremno tople 2017. godine, kada je površina napadnuta od glodavaca iznosila 5097 ha i sugerirala nastup njihove progradacije, obuhvatio je 219 odsjeka u 60 šumarija unutar 10 Uprava šuma. Prosječno je monitoring poduziman na 3,6 odsjeka po šumariji. Ukupan broj ulovljenih glodavaca iznosio je 4778 jedinki, od čega 3872 (81%) miševa, 818 (17%) voluharic te 88 (2%) nedeterminiranih jedinki. Iznosi intenziteta napada na kori mladih biljaka kretali su se u rasponima od 0% do 66% (šumarija Pakrac), na korijenju pomlatka od 0% do 12,5% (šumarija Hrv. Dubica), odnosno od 0% do 42,5% (šumarija Valpovo) na sjemenu, dok su relativni iznosi brojnosti glodavaca dosegli najveći iznos od 92% (šumarija Đakovo). Tijekom 2018. godine, također zabilježene kao ekstremno tople, kada je ukupna površina napadnuta od glodavaca u Hrvatskoj iznosila 3478 ha, te suprotno očekivanom trendu porasta, bilježila pad brojnosti, monitoring glodavaca poduzet je u 182 odsjeka u 35 šumarija na području sedam Uprava šuma. Monitoring je prosječno poduziman na 5,2 odsjeka po šumariji. Ukupan broj ulovljenih glodavaca iznosio je 1769 jedinki, od čega 1542 (87%) miševa, 225 (13%) voluharica te 2 nedeterminirane jedinice. Iznosi intenziteta napada na kori mladih biljaka kretali su se u rasponima od 0% do 10% (šumarija Sunja), na korijenju pomlatka od 0% do 5,6% (šumarija Sunja), odnosno od 0% do 16,5% (šumarija Lipik) na sjemenu, dok su relativni iznosi brojnosti glodavaca dosegli najveći iznos od 42% (šumarija Trnjani). Tijekom 2019. godine monitoring glodavaca poduzet je u 200 odsjeka na području 38 šumarija 9 Uprava šuma. Ukupan broj ulovljenih glodavaca iznosio je 2541 jedinku, od čega 2007 (79%) miševa, 446 (18%) voluharica i 88 (3%) nedeterminiranih jedinki. Iznosi intenziteta napada na kori mladih biljaka kretali su se u rasponima od 0% do 23,5% (šumarija Slatina), na korijenju pomlatka od 0% do 7,9% (šumarija Sunja), odnosno od 0% do 18,5% (šumarija Slatina) na sjemenu,

dok su relativni iznosi brojnosti glodavaca dosegli najveći iznos od 76% (šumarija Slatina).

Nikola ZORIĆ, Ivana MIHALJEVIĆ

Hrvatski šumarski institut, Jastrebarsko

nikolaz@sumins.hr

(12) POSEBAN NADZOR KARANTENSKIH ŠTETNIKA U ŠUMAMA REPUBLIKE HRVATSKE

Posebni nadzor jest službeni postupak sustavnog prikupljanja i čuvanja podataka o prisutnosti štetnih organizama, koji uključuju inspekcijske preglede, praćenje zdravstvenog stanja bilja i sustavno istraživanje nad zaraženim, ugroženim i nezaraženim područjima (NN75/2005). Karantenski organizmi izazivaju poseban interes u pogledu zaštite prirode i okoliša, pa tako i šuma. Učestalim prodorom štetnih organizama u nova područja zadnjih godina, pojavila se potreba za praćenjem karantenskih organizama na odredištima, dakle na području Europske unije pa tako i Hrvatske. Posebni nadzor se provodi od 2000. godine usklađivanjem sa europskim zakonodavstvom, a od 2015. godine financiran je sa 75% sredstava Europske Unije. Nad šumama u Republici Hrvatskoj provodi se nadzor 15 štetnika, koji predstavljaju opasnost za naše šumske ekosustave. S obzirom na površinu šuma u Republici Hrvatskoj, kao i na raznolikost istih, od iznimnog je značaja u slučaju pozitivnog nalaza štetnika provesti eradikaciju istog kako bi se spriječilo širenje istog. Djelatnici Hrvatskog šumarskog institut od 2005. godine u sklopu programa posebnog nadzora provode vizualne preglede, postavljaju feromonske klopke, uzimaju uzorke, te nad istima provode laboratorijske analize.

Andrija VUKADIN¹, Milan GLAVAŠ²

¹HAPIH - Centar za zaštitu bilja, Zagreb

²Hrvatsko šumarsko društvo, Zagreb

andrija.vukadin@hapih.hr

(13) PRVI NALAZ AZIJSKE STRIZIBUBE NA NOVOM DOMAĆINU U MJESTU JANKOLOVICA POKRAJ BIOGRADA NA MORU

Na poziv proizvođača o pojavi njima nepoznatih kukaca na grmovima američke borovnice - *Vaccinium corymbosum* s kojih se upravo obavljala berba plodova, djelatnik Centra je pronašao i prikupio ukupno 24 odrasla oblika *A. chinensis* koji su zapisnički evidentirani i uzeti kao službeni uzorci za determinaciju. Obavljena je morfološka i molekularna analiza uzoraka u

Laboratoriju za zoologiju i Laboratoriju za molekularnu biologiju Centra radi potvrde determinacije. Prema dosadašnjim iskustvima provođenja Programa posebnog nadzora kao i popisa bilja domaćina navedenim u Provedbenoj odluci Komisije 2014/356/EU o izmjeni Provedbene odluke Komisije 2012/138/EU o hitnim mjerama za sprječavanje unošenja i širenja štetnog organizma – *Anoplophora chinensis* (Forster) te mjerodavnoj literaturi nije pronađen podatak o napadu ovog opasnog karantenskog organizma na grmovima američke borovnice poglavito ne u „stakleničkoj“ proizvodnji poluotvorenog tipa kakav je u Jankolovici. Prema ustaljenoj proceduri u takvim situacijama rezultati su odmah poslani u Ministarstvo poljoprivrede u Sektor fitosanitarne politike, DIRH fitosanitarnoj inspekciji, zatim fitosanitarnoj inspekciji ispostavi Zadar koja je nadležna za novootkriveno zaraženo područje. U skladu s Odlukom Komisije obveza je u roku od pet dana od službenih rezultata laboratorijske analize prijaviti nazočnost štetnog organizma s definiranim planom hitnih mjera za sprječavanje unošenja i širenja unutar Unije *A. chinensis* što je i učinjeno. Pravodobno provođenje mjera sprječavanja širenja i pronalaženje eventualnog novog žarišta *A. chinensis* spriječilo bi nastajanje velikih materijalnih šteta na domaćinima kao u području regije Lombardija u Italiji ili kod nas 2014. godine u Zadarskoj županiji kad su zbog toga provedene mjere eradikacije. U tijeku je određivanje novog demarkiranog područja i provođenje mjera s ciljem iskorjenjivanja i daljnjeg širenja ovoga opasnog štetnog organizma. U idućim godinama potreban je intenzivan monitoring u demarkiranom području *radi pravodobnog otkrivanja mogućih novih nalaza.*

Mandica DASOVIĆ

Hrvatske šume, UŠP Gospića
mandica.dasovic@hrsume.hr

(14) ZDRAVSTVENO STANJE STABALA U JASIKOVCU POKRAJ GOSPIĆA

Jasikovac- šuma grada Gospića, ima veliku povijesnu vrijednost a predstavlja i veliku sentimentalnu vrijednost za stanovnike grada Gospića. Površinom od 86 ha prostire se na jugoistočnom dijelu grada Gospića. Neugledno močvarno područje i šikaru, austrijski general Jasyk (po struci šumar) 1743. godine, odlučio je privesti nekoj namjeni i započeo je pošumljavanje hrastom lužnjakom, kitnjakom, bijelim borom i arišem. Kako je šuma rasla postajala je omiljeno izletište građana Gospića u kojoj su se još od 1897. godine u organizaciji „Društva za poljepšanje Gospića i okolice“, redovito organizirale pučke zabave, biciklističke utrke i drugi vidovi zabave na otvorenom. Veliki događaj je bio izgradnja teniskog igrališta i osnivanje prvog teniskog kluba u ovom dijelu Europe, prvog u Hrvatskoj. Davno posađena stabla nekontrolirano

.....

su sječena u drugom svjetskom ratu, a u domovinskom ratu značajno su oštećena od minsko-eksplozivnih sredstava. Stara stabla koja su okosnica šume Jasikovac fiziološki su oslabljena i kao takva podložna štetnim biotskim i abiotskim utjecajima. Kroz povijest nisu zabilježene značajnije pojave biljnih bolesti niti značajnija sušenja davno posađenih stabala. Šuma Jasikovac jako je stradala u lipnju 2019. godine kad je Gospić i okolicu pogodila velika tuča. U roku dva tjedna veliki broj stabala bijelog bora poprimila su smeđkastu boju što je izazvalo zabrinutost struke. Utvrđena su oštećenja na granama i izbojcima uzrokovana udarcima od tuče i sušenja od mjesta udarca do vrha grana. Tako oštećena i oslabljena stabla vrlo lako mogu biti napadnuta borovim potkornjakom koji je već primijećen na području Like. Ukoliko u proljetnom periodu dođe do njegove gradacije veliki dio šume Jasikovac naći će se u opasnosti. Mjere koje se mogu poduzeti je praćenje pojave potkornjaka i poduzimanje mjere sanacije odnosno pravovremeno uklanjanje napadnutih stabala iz sastojine. Šuma Jasikovac od velikog je značaja za stanovnike Gospića i treba poduzeti sve mjere kako bi se ona sačuvala i za buduće generacije.

POSTERI

**Martina KADOIĆ BALAŠKO, Maja ČAČIJA, Darija LEMIĆ, Helena VIRIĆ
GAŠPARIĆ, Renata BAŽOK**

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
mmrganic@agr.hr

**(1) SPODOPTERA FRUGIPERDA – VAŽAN ŠTETNIK KUKURUZA KOJI
PRIJETI EUROPI**

Jesenska sovica (*Spodoptera frugiperda*, JE Smith) važan je štetnik kukuruza iz porodice sovica (lat. Noctuidae). Štetnik potječe iz tropskog i suptropskog područja zapadne hemisfere - od SAD-a do Argentine. Štete pričinjavaju gusjenice koje se hrane na listovima biljaka te mogu uzrokovati potpunu defolijaciju i propadanje biljaka. Gusjenice jesenske sovice hrane se s 80 različitih vrsta biljaka a preferiraju na kukuruz. Mlađe gusjenice hrane se na jednoj strani lista ostavljajući epidermu netaknutu, dok veće gusjenice rade rupe hraneći se od ruba prema unutrašnjosti lista. Ishranom smanjuju gustoću sklopa, a jaki napad u ranoj fazi razvoja kukuruza može potpuno uništiti biljku. Kod kukuruza gusjenice se mogu hraniti i na klipu što utječe na kvalitetu zrna i smanjenje prinosa. Osim kukuruza hrane se i rižom, prosom, sirkom, šećernom trskom, a štete su zabilježene i na rajčici, breskvama, jabukama, narančama, jagodama. Najnovije procjene CABI-ja za 12 afričkih zemalja koje najviše proizvode kukuruz pokazale su da bez nadzora jesenska sovica može uzrokovati gubitak prinosa kukuruza u rasponu od 4,1 do 17,7 milijuna tona godišnje, što je jednako procijenjenom gubitku između 1,088 i 4,661 milijardi USD godišnje. Životni ciklus štetnika tijekom ljeta traje 30 dana, dok u proljeće i jesen 60 dana, stoga broj generacija najviše ovisi o temperaturama. Prema istraživanjima gusjenice jesenske sovice podnose temperature između 15 °C i 35 °C. Za razvoj i reproduktivnu sposobnost pogoduju joj temperature između 20 °C i 30 °C. Dugo vremena štetnik je bio prisutan samo u Americi, međutim u siječnju 2016. ovaj štetnik prvi puta je uočen u centralnoj i zapadnoj Africi, a zatim se tijekom dvije godine proširio gotovo po cijelom afričkom kontinentu. Do sada je ova invazivna vrsta potvrđena u 20 afričkih država. Odrasle jединke jesenske sovice odlični su i izdržljivi letači pa noću prelete i do 100 km. U srpnju 2018. godine štetnik je zabilježen u Yemenu i Indiji što je ujedno i prva pojava na azijskom kontinentu. U siječnju 2019. godine pojava ovog štetnika zabilježena je u Bangladešu, Myanmaru, na Šri Lanci, Tajlandu i u Kini gdje su zabilježene i prve velike štete. Posljednji podaci o širenju iz lipnja 2019. godine govore o prisutnosti štetnika u Egiptu što je dosad najbliže Europi. Pojava štetnika može se pratiti pomoću feromonskih mamaca i vizualnim pregledom

polja. S obzirom na iznimno brzo širenje štetnika tijekom protekle tri godine opravdana je sumnja i strah da bi štetnik mogao vrlo brzo stići u Europu. Iznimno je važno na vrijeme obavijestiti poljoprivrednike o štetnosti i važnosti ovog štetnika koji može ozbiljno ugroziti proizvodnju kukuruza u Europi.

Renata BAŽOK, Božena BARIĆ, Dinka GRUBIŠIĆ, Darija LEMIĆ, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ, Maja ČAČIJA, Zrinka DRMIĆ, Martina KADOIĆ BALAŠKO, Helena VIRIĆ GAŠPARIĆ, Sandra SKENDŽIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Zagreb

mcacija@agr.hr

(2) TRI GODINE PROVEDBE PROJEKTA "MONITORING REZISTENTNOSTI ŠTETNIKA: NOVE METODE DETEKCIJE I UČINKOVITE STRATEGIJE UPRAVLJANJA REZISTENTNOŠĆU (MONPERES)"

Proizvodnju najvažnijih ratarskih (kukuruz i krumpir) i voćarskih (jabuka) kultura u Hrvatskoj ugrožavaju brojni štetnici, među kojima su najvažniji kukuruzna zlatica, krumpirova zlatica i jabukin savijač. Sve navedene vrste razvile su rezistentnost na insekticide ili na strategije suzbijanja pa je nužno razviti učinkovite programe praćenja rezistentnosti, koji omogućuju rano otkrivanje rezistentnosti te razvoj i pravovremenu implementaciju strategija upravljanja rezistentnošću. Ove strategije mogu osigurati dugoročnu učinkovitost sredstava za zaštitu bilja u suzbijanju štetnika. Projekt „Monitoring rezistentnosti štetnika: nove metode detekcije i učinkovite strategije upravljanja rezistentnošću (MONPERES)“ četverogodišnji je projekt Hrvatske zaklade za znanost koji provode djelatnici Agronomskog fakulteta. Cilj projekta je otkriti i pratiti rezistentne populacije najvažnijih štetnika ratarskih i voćarskih kultura u Hrvatskoj, optimizirati genetske metode i istražiti pouzdanost geometrijsko-morfometrijskih metoda u otkrivanju rezistentnosti, te osigurati učinkovito suzbijanje štetnika uporabom odgovarajućih antirezistentnih strategija. U tri godine provedbe projekta prikupljeno je 16 populacija kukuruzne zlatice, 35 populacija krumpirove zlatice i 30 populacija jabukina savijača. Dio rezultata projekta objavljen je u osam znanstvenih radova, te kao 19 priopćenja na 10 skupova. Na svim prikupljenim populacijama provedene su geometrijsko-morfometrijske analize krila u svrhu otkrivanja i praćenja nerezistentnih i rezistentnih populacija štetnika. Biotestovima je utvrđena razina rezistentnosti populacija krumpirove zlatice na odabrane insekticide. Sve prikupljene populacije analizirat će se i genotipizirati pomoću SNP metode kojom je moguće utvrditi genetske mutacije povezane s razvojem rezistentnosti kukaca na insekticide. Korištenje inovativnih genetskih i geometrijsko-morfometrijskih analiza omogućilo bi brzo otkrivanje i praćenje

.....

rezistentnih populacija štetnika te bi bio prvi korak pri izboru antirezistentnih strategija. Uz laboratorijske, provedeni su i poljski pokusi u kojima je istražena mogućnost suzbijanja krumpirove zlatice i jabukina savijača ekološki prihvatljivim insekticidima te entomopatogenim nematodama. Provedbom projekta usvojit će se nove strategije zaštite koje će usporiti razvoj rezistentnih populacija te će se usvojiti nove alternativne metode zaštite.

Renata BAŽOK¹, Vlatka ROZMAN², Enrico de LILLO³, Vili HARIZANOVA⁴, Dimitris TSITSIGIANNIS⁵, Magdalena CARA⁶, Ilir NICKO⁷, Nedžad KARIC⁸, Ivan OSTOJIĆ⁹, Dragana BOŽIĆ¹⁰, Aleksandra KONJEVIĆ¹¹, Nedjeljko LATINOVIĆ¹²

¹Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet; ²Sveučilište J. J. Strossmayer, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek; ³University of Bari Aldo Moro; ⁴Agricultural University Plovdiv, ⁵Agricultural University of Athens; ⁶Agricultural University of Tirana; ⁷“Fan S. Noli” University of Korca; ⁸University of Sarajevo; ⁹Sveučilište u Mostaru; ¹⁰The University of Belgrade; ¹¹University of Novi Sad; ¹²University of Montenegro

rbazok@agr.hr

(3) HARMONIZACIJA I INOVACIJE U DOKTORSKIM STUDIJSKIM PROGRAMIMA BILNOG ZDRAVSTVA ZA ODRŽIVU POLJOPRIVREDU (HarISA)

Projekt HarISA provodi se u sklopu programa Erasmus+ prvu godinu. Tijekom prve godine provedbe održana su tri sastanka: početna konferencija u Zagrebu te sastanci u Podgorici i Beogradu. Na početnoj konferenciji u Zagrebu 25. i 26. veljače 2019. sudjelovalo je 110 predstavnika. Rad je bio organiziran kroz osam radionica. Prvi korak bila je zajednička analiza postojećih kurikuluma doktorskih studija na partnerskim sveučilištima. Rezultati analize prezentirani su na konferenciji u Podgorici 10. i 11. lipnja 2019. Predstavljena zajednička analiza programa doktorskih studija partnera bila je osnova za raspravu u drugim radionicama. Na radionici u radnom paketu 2 predstavljene su i raspravljene različite prakse upravljanja i podučavanja, te su identificirani neki dobri primjeri. Rasprava se vodila o potrebi da se kurikulum združenog dokorskog studija bavi istraživačkim i obrazovnim temama vezanim za znanja u području bilnog zdravstva u održivoj poljoprivredi. Raspravljalo se o ishodima učenja za združeni doktorski studij te o osnovnoj strukturi kurikuluma ovog studija. Radni paket 3 okuplja znanstvenike i studente u prethodno identificiranih 7 podskupina koje su formirane temeljem znanstvenih disciplina i tematskih područja u bilnom zdravstvu. Razgovarali su o postojećim predmetima koji se predaju na različitim sveučilištima, usporedili dostupne metode, alate, ljudske kapacitete i ishode učenja te pokušali identificirati predmete za koje se mogu

razviti zajednički materijali za učenje. Intenzivan rad u WP3 nastavljen je na trećem sastanku u Beogradu održanom 27. i 28. 10.2019. a sve s ciljem osmišljanja najboljih rješenja za unaprjeđenje doktorskih studija. Članovi radnog paketa 4 (WP4) zaduženi za nabavu nove opreme za sveučilišta u zemljama Zapadnog Balkana pripremili su listu potrebne opreme koja će biti korištena u nastavi na doktorskim studijima iz područja fitomedicine, a njenom će se nabavom nadopuniti postojeća oprema pojedinih laboratorija da bi se osigurala njihova izvrsnost. Po prvi puta su se okupili i članovi radnog paketa zaduženi za organizaciju mobilnosti studenata i nastavnika (WP5). Zajedno s članovima radnog paketa 3 (WP3) raspravili su moguću shemu mobilnosti te prikupili informacije o potencijalnim kandidatima koji bi koristili raspoloživa sredstva mobilnosti radi provedbe znanstvenih istraživanja (doktorski studenti) ili radi održavanja nastave i dogovora oko nastavnih sadržaja i materijala ili zajedničkih istraživanja (nastavnici). Ideja o udruživanju snaga, harmonizaciji, poboljšanju i moderniziranju programa doktorskih studija u području biljnog zdravlja između partnerskih sveučilišta laganim koracima prelazi u stvarnost te se svakim novim sastankom jača suradnja i mreža istraživača sposobnih za odgovor na trenutne i buduće izazove u biljnom zdravlju.

Mladen ŠIMALA¹, Maja PINTAR¹, Tatjana MASTEN MILEK², Adrijana NOVAK¹, Dario IVIĆ¹

¹Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb

²Javna ustanova „Zeleni prsten“ Zagrebačke županije, Samobor

mladen.simala@hapih.hr

(4) RUŽIN BUHAČ I FIKUSOV ŠTITASTI MOLJAC – NOVI INVAZIVNI AZIJSKI ŠTETNICI UKRASNOG BILJA U HRVATSKOJ

Tijekom 2019. u Hrvatskoj su detektirane i morfološki identificirane dvije nove invazivne vrste štetnika ukrasnog bilja, ružin buhač [*Luperomorpha xanthodera* (Fairmaire, 1888)] i fikusov štitasti moljac [*Singhiella simplex* (Singh, 1931)]. Ružin buhač zabilježen je na nekoliko ukrasnih biljnih vrsta u vrtnim centrima i rasadnicima na području kontinentalne i obalne Hrvatske. Zemljopisno podrijetlo ove vrste buhača je Kina i Korejski poluotok. Početkom 21. stoljeća introducirana je u Europu i brzo se proširila i udomačila u mnogim europskim državama te stekla status minornog štetnika ukrasnog bilja. Polifagan je štetnik koji napada različite biljne vrste iz ukupno 19 porodica. Odrasli ružin buhač hrani se na cvjetovima, dok se ličinke razvijaju na korijenu biljaka domaćina. U Hrvatskoj su značajne štete zabilježene na cvjetovima sadnica ruže, oleandra i vrtnog hibiskusa. Fikusov štitasti moljac je autohtona vrsta u Kini, Indiji i Burmi. Štetnik je nekoliko biljnih vrsta iz roda *Ficus*, ali ne i

smokve (*Ficus carica* L.), što je posebno važno za Hrvatsku. Zbog potencijalne štetnosti za ukrasne vrste fikusa na Mediteranu, vrsta je u razdoblju od 2014. do 2018. bila uvrštena na EPPO Alert listu. Na području EPPO regije, štetnik je do sada zabilježen samo na Cipru (2014.), u Turskoj (2016.), Francuskoj (2017.) i Sloveniji (2018.). U Hrvatskoj je vrsta *S. simplex* zabilježena 2019. na vrsti *Ficus benjamina* L. u vrtnom centru u Turnju te u vrtnim centrima u Poreču i Umagu na vrsti *Ficus microcarpa* L.f. Biljke na kojima je štetnik nađen uzgojene su u Nizozemskoj. Kao i kod ostalih vrsta štitastih moljaca, odrasli razvojni stadiji i ličinke fikusovog štitastog moljca hrane se sisanjem biljnih sokova na listovima, uslijed čega listovi žute i otpadaju, a na biljkama se sekundarno pojavljuju medna rosa i gljivice čađavice. Velike štete uslijed defolijacije zabilježene su na stablima fikusa u turskoj provinciji Antalya i na Cipru. U Hrvatskoj, za razliku od drugih mediteranskih država, sadnja fikusa u formi drvoreda uzduž avenija i na trgovima nije uobičajena hortikulturalna praksa pa je time i fitosanitarni značaj ove nove invazivne vrste štitastog moljca bitno umanjen. Stoga se štete mogu očekivati samo na biljkama fikusa u zaštićenim prostorima na prodajnim mjestima i u kućanstvima.

Maja PINTAR¹, Mladen ŠIMALA¹, Tatjana MASTEN MILEK²

¹Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja, Zagreb

²Javna ustanova „Zeleni prsten” Zagrebačke županije, Samobor

maja.pintar@hapih.hr

(5) LISNE BUHE KAO SVE ZNAČAJNIJI FITOSANITARNI PROBLEM NA UKRASNOM BILJU

Lisne buhe (Hemiptera: Psylloidea) su sitni fitofagni kukci koji se hrane sisanjem sokova biljaka domaćina. Vrste su uglavnom monofagne ili oligofagne, dok je polifaga vrlo malo. Lisne buhe svojim domaćinima izravno štete sisanjem biljnih sokova iz floema, dok neizravne štete nastaju uslijed obilnog izlučivanja medne rose i posljedične pojave gljiva čađavica, a pojedine su vrste vektori vrlo štetnih fitoplazmi. Iako se samo manji broj vrsta lisnih buha ubraja u važnije poljoprivredne štetnike, brojnost vrsta koje uzrokuju štete na bilju je u porastu je uslijed nehotičnog unosa invazivnih vrsta prilikom sve intenzivnije međunarodne trgovine biljnim materijalom te uslijed intenzivnijih faunističkih istraživanja. Sporadične štete na pojedinim ukrasnim biljnim vrstama bilježene su tijekom posljednja dva desteljeća, dok su značajnije štete od većeg broja vrsta zabilježenje posljednjih godina, tijekom faunističkih istraživanja lisnih buha u Hrvatskoj. Uslijed napada lisnih buha, ukrasne biljke gube svoju osnovnu funkciju, a to je ukrašavanje prostora u kojem se nalaze. Značajnije štete u vidu žućenja i deformiranja listova te u nekim slučajevima prijevremene defolijacije i sušenja grana zabilježene su na albiciji (*Albizia julibrissin* Durazz.)

uslijed ishrane vrste *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908), lovoru (*Laurus nobilis* L.) prilikom ishrane vrste *Trioza alacris* (Flor, 1861) te judiću (*Cercis siliquastrum* L.) od ishrane vrste *Cacopsylla pulchella* (Löw, 1877). Štete u vidu lučenja voska ili medne rose i naseljavanja gljiva čađavica zabilježene su na šimširu (*Buxus sempervirens* L.) prilikom ishrane vrste *Spanioneura fonscolombii* (Foerster, 1848), eukaliptusu (*Eucalyptus gunnii*, Hook. f., 1844) od ishrane vrste *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890) te zlolesini (*Eleagnus* L. sp.) prilikom ishrane vrste *Cacopsylla fulguralis* (Kuwayama, 1908). S obzirom na usku povezanost navedenih vrsta lisnih buha uz njihove domaćine, areal njihovog pronalaska vezan je uz staništa na kojima rastu njihovi biljni domaćini. Sve očitije klimatske promjene i posljedično globalno zatopljenje omogućili su udomaćivanje i širenje nekih egzotičnih invazivnih vrsta, poput istočno-azijske vrste *A. jamatonica*, koja je sada prisutna duž cijele hrvatske jadranske obale, uključujući i vrlo udaljene otoke, a pronađena je i udomaćena i u nekim kontinentalnim županijama pa je danas gotovo nemoguće pronaći stablo vrste *A. julibrissin* koje nije napadnuto ovom vrstom.

Natalia SOLINA MEĐIMUREC¹, Dario IVIĆ¹, Adrijana NOVAK¹, Tina FAZINIĆ¹, Predrag VUJEVIĆ²

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

¹Centar za zaštitu bilja, Zagreb

²Centar za voćarstvo i povrćarstvo, Zagreb

natalia.solina@hapih.hr

(6) ŠTETNI ORGANIZMI LIJESKE I NJIHOVO SUZBIJANJE

U posljednjih nekoliko godina lijeska se sve više uzgaja na području Republike Hrvatske, pri čemu se velik broj proizvođača odlučuje na uzgoj te voćarske kulture u ekološkoj proizvodnji. Lijeska se smatra manje zahtjevnom kulturom s gledišta zaštite od štetnih organizama. Nerijetko se smatra kako mjere zaštite treba praktično usmjeriti uglavnom na ljeskotoča (*Curculio nucum*), kao jedinog štetnog organizma koja može uzrokovati veće gospodarske štete u proizvodnji. Tijekom posljednjih nekoliko godina, u nasadima lijeske počele su se sve češće uočavati i razne bolesti, katkad i u jačem intenzitetu. Od 2013. do danas, u uzorcima lijeske iz raznih područja Hrvatske identificirano je nekoliko potencijalno štetnih uzročnika bolesti. Na plodovima su utvrđene gljive *Monilinia fructigena*, *Botrytis cinerea*, *Botryosphaeria dothidea*, *Neofusicoccum parvum* i *Diaporthe eres*. Svih pet vrsta mogu uzrokovati trulež plodova. Proizvođači lijeske simptome gljivične truleži plodova često zamjenjuju s posljedicama loše oplodnje ili napada stjenica. Na stablima sa simptomima sušenja utvrđena je trulež korijena (*Armillaria mellea*), dok se u starijim

nasadima može javiti trulež drva. Tijekom 2019., na talijanskim sortama u nekoliko nasada utvrđena je antraknoza (*Sphaceloma coryli*), bolest koja u posljednjem desetljeću uzrokovala veće štete u proizvodnji lijeske u Italiji i Francuskoj. Osim spomenutih gljivičnih bolesti, u većem broju nasada mogu se uočiti simptomi bakterijske paleži (*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*), no u Hrvatskoj taj patogen još nije laboratorijski potvrđen. Pred kraj sezone na listovima se često razvija pepelnica (*Phyllactinia corylea*), no njena pojava ne smatra se gospodarski važnom. Osim bolesti uzrokovanih parazitima, na sortama Istarski duguljasti, Istarski okrugli i Rimski tijekom ljeta javljaju se abiotički poremećaji za koje nisu poznate mjere suzbijanja. Na listovima se javlja filoptoza, abiotička pjegavost koja može dovesti do defolijacije. Na plodovima se mogu javiti „uljne pjege”. Prema navodima proizvođača, takvi plodovi se ne razvijaju u normalan plod. Uz bolesti, u nasadima lijeske u Hrvatskoj posljednjih godina sve češće su štete od stjenica. Ljeskotoč se javlja redovito, no u različitom intenzitetu ovisno o lokaciji i sezoni. U mlađim nasadima i nasadima bez ograde na lijesci su česte štete od divljači (srna, zečevi, voluharice i divlje svinje). Zaštita lijeske od štetnih organizama traži integrirani pristup. Za uspješnu zaštitu nužna je identifikacija uzročnika štete i odabir učinkovite mjere, ali i procjena praga štetnosti i ekonomske opravdanosti poduzimanja određene mjere.

Ivana JAKOVLJEVIĆ, Lidia BRADARIĆ, Dario IVIĆ, Luka POPOVIĆ, Ivan POJE
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja
ivana.jakovljevic@hapih.hr

(7) PRAĆENJE I ISTRAŽIVANJE INVAZIVNE CRNE ŠTITASTE UŠI ARAUKARIJE (*LINDINGASPIS ROSSI*) NA PODRUČJU OPĆINE SUTUVAN TIJEKOM 2019. GODINE

U lipnju 2014. godine prvi je puta zabilježena prisutnost crne štitaste uši araukarije (*Lindingaspis rossi* (Maskell 1891) Hemiptera: Diaspididae) u Hrvatskoj na otoku Braču. Štetnik je pronađen u mjestu Sutivanu na palmama *Phoenix canariensis* i *Butia capitata* te na maslini. Jak napad štetnika na maslini izazvao je zabrinutost lokalnih maslinara. *Lindingaspis rossi* predstavlja veliki problem u gospodarskom smislu jer osim lišća napada i plodove masline. Zaraženi plodovi nisu za daljnju proizvodnju stolnih maslina, a također javlja se i pitanje uporabe takvih plodova za dobivanje ulja. Crna štitasta uš araukarije izrazito je polifagna vrsta koja predstavlja problem i opasnost ne samo na maslinama, već i na agrumima, šipku, jabuci, kakiju, bajamu i ostalim voćnim vrstama. Širenje štetnika i nalaz uši na većem broju kultiviranih, ukrasnih i samoniklih biljaka potaknuo je lokalnu samoupravu u Sutivanu da u suradnji s

Hrvatskom agencijom za poljoprivredu i hranu, Centrom za zaštitu bilja tijekom 2019. provede nadzor i istraživanje mogućnosti suzbijanja štetnika. Jak napad crne štitaste uši araukarije potvrđen je na većem broju biljnih vrsta u središtu Sutivana, koji je tako žarište za daljnje širenje štetnika. Vizualnim pregledima, laboratorijskim analizama i pregledom biljnog materijala masline na licu mjesta potvrđeno je širenje tog štetnika na nekoliko lokaliteta prema susjednoj općini Supetar. Izvan samog središta Sutivana došlo je do širenja *L. rossi* na određene lokalitete u rubnim naseljenim dijelovima Sutivana, u smjeru općine Supetar prema Mircima. Do širenja je moglo doći prirodnim putem utjecajem vjetra ili ljudskim faktorom, vjerojatno sadnjom ili premještanjem zaraženih sadnica masline ili drugih biljnih vrsta na nove lokalitete. U svrhu ispitivanja učinkovitosti insekticida na štetnika proveden je poljski pokus na zaraženim maslinama. Utvrđena je učinkovitost pet insekticida na osnovi različitih aktivnih tvari prema Abottu: parafinsko ulje 6,52 %, fosmet 91,3%, deltametrin 100%, piriproksifen 100% i dimetoat 100%. Među istraživanim insekticidima pripravci na osnovi deltametrina, piriproksifena i dimetoata pokazali su najvišu učinkovitost u suzbijanju prvog i drugoga stadija ličinki *L. rossi*. Potrebna su daljnja istraživanja sredstava za zaštitu bilja, optimalnog razdoblja tretiranja, kao i mogućnosti kombiniranja sredstava za zaštitu bilja. Nadalje, na lokalnoj razini potrebna je edukacija poljoprivrednika i ostalih posjednika bilja kako bi se spriječilo širenje štetnika premještanjem bilja ili sadnim materijalom. Praćenje i istraživanje štetnika predstavlja primjer suradnje lokalne zajednice i stručnjaka u svrhu ranog i tako potencijalno učinkovitog sprječavanja šteta od invazivnih stranih štetnih organizama.

Goran IVANČAN, Željko BUDINŠČAK, Marina VALENTIĆ, Katarina MARIĆ, Nikola PANDURIĆ, Ivana JAKOVLJEVIĆ, Lidia BRADARIĆ
Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za zaštitu bilja, Zagreb
goran.ivancan@hapih.hr

(8) REZULTATI PRAĆENJA ŠTETNOG ORGANIZMA *SCAPHOIDEUS TITANUS*, VEKTORA ZLATNE ŽUTICE VINOVE LOZE U 2019. GODINI

Sustavno praćenje američkog cvrčka (*Scaphoideus titanus*), poznatog vektora zlatne žutice, u Hrvatskoj se provodi od 2002. godine pa sve do danas. Tijekom 2019. godine prisutnost cvrčka praćena je na 63 lokacije u 19 županija i Gradu Zagrebu. Za utvrđivanje prisutnosti i praćenje dinamike populacije američkog cvrčka korištene su žute ljepljive ploče postavljene na armaturnu žicu u vinogradu. Postavljanje ploča u vinogradima započelo je u lipnju, neposredno prije pojave odraslih oblika vektora i trajalo je do sredine rujna kada su se odrasli oblici prestali pojavljivati. U svakom vinogradu postavljene su tri ploče

na različita mjesta. Ploče su mijenjane svaka dva do tri tjedna (jedno postavljanje i tri izmjene), tako da je u jednom vinogradu postavljeno ukupno 9 ploča. Determinacija i prebrojavanje vektora ulovljenih na ploče obavljeno je u laboratoriju za zoologiju Centra za zaštitu bilja. Prisutnost američkog cvrčka zabilježena je u 48 nadziranih vinograda. Američki cvrčak nije zabilježen u Zadarskoj, Šibensko-kninskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji. Ukupan broj vektora na pojedinim lokacijama tijekom perioda praćenja kretao se od svega nekoliko pa do više stotina jedinki. Nevjerojatno zvuči podatak da je na jednoj lokaciji u Požeško-slavonskoj županiji na ukupno 9 ploča zabilježeno više od tri tisuće jedinki. Tijekom praćenja prikupljena su 22 uzorka vektora za laboratorijske analize. Primjerci vektora prikupljeni su entomološkom mrežom u vinogradima kontinentalne i primorske Hrvatske u razdoblju od kolovoza do listopada 2019. godine. Prisutnost zlatne žutice vinove loze u kukcu vektoru određena je molekularnim metodama (PCR, RFLP, real-time PCR). Zlatna žutica utvrđena je u dva primjerka iz Vukovarsko-srijemske i jednom iz Bjelovarsko-bilogorske županije. U vinogradima u kojima su vektori prikupljeni, zabilježeni su simptomi fitoplazmi vinove loze. Monitoring vektora zlatne žutice vinove loze upućuje na zabrinjavajuće visoke populacije u pojedinim područjima. Naročito se to odnosi na područja u kojima su prijašnjih godina uspostavljena demarkirana područja. S obzirom na mobilnost vektora te dug period inokulacije, visoke populacije vektora predstavljaju realnu opasnost od daljnjeg epidemijskog širenja zlatne žutice. Usprkos angažmanu svih institucija uključenih u nacionalni Akcijski plan za sprječavanje širenja i suzbijanje zlatne žutice vinove loze za razdoblje od 2018. do 2021. godine, pojedini posjednici vinograda ponašaju se neodgovorno i u suprotnosti s donesenim propisima.

Renata DEJANOVIĆ¹, Hrvoje SAMBOLEK²

¹Bayer d.o.o., Zagreb

²Agrobiotest d.o.o., Koprivnički Bregi

renata.dejanovic@bayer.com

(9) INTEGRIRANO SUZBIJANJE KOROVA (IWM PLATFORMA) – PRVA GODINA, ISKUSTVA I REZULTATI

Zadnjih godina često smo dobivali pritužbe od strane poljoprivrednih proizvođača o neučinkovitosti nekih herbicida iz skupine inhibitora acetolaktat sintaze (ALS) na pojedine korovske vrste (npr. APESV, SORHA, AMBEL). Tijekom 2017. godine, u pokusima u kukuruзу, na lokaciji Dubrovčak Lijevi, primjetili smo izostanak učinkovitosti pojedinih herbicida iz skupine inhibitora acetolaktat sintaze (ALS) na korovsku vrstu divlji sirak (SORHA). Nakon provedenih analiza (PCR tehnologija i biotestovi) nepobitno je dokazana rezistentnost divljeg sirka (SORHA) na ALS – herbicide u kukuruзу u R.

Hrvatskoj. Kako borba protiv sve većeg broja rezistentnih vrsta korova širom svijeta i Europe postaje jedan od vodećih problema u poljoprivrednoj proizvodnji i kako zbog sve strožijih kriterija za registraciju a.t. prijete opasnost od gubitka značajnog broja herbicida pa tako i mehanizama djelovanja, Bayer je odlučio u R. Hrvatskoj postaviti IWM platformu koja ima za cilj podignuti svijest proizvođača o problemu rezistentnosti korova, o važnosti provođenja dobre poljoprivredne prakse i važnosti odgovornog ponašanja kod primjene sredstava za zaštitu bilja. Jedna od takvih praksi i odgovornog ponašanja kod primjene herbicida uključuje program integriranog suzbijanja korova (IWM) koji omogućuje održivo suzbijanje korova na našim poljima pomoću različitih metoda (kemijskih, fizikalnih i bioloških) koje se međusobno nadopunjuju. Po tom principu smo i osmislili našu IWM platformu koja kombinira dobre agrotehničke mjere (rotaciju usjeva, obrada tla, čišćenje strništa) s dobrom praksom kemijske zaštite usjeva (izmjena različitih mehanizama djelovanja kod rotacije kultura). Detalji protokola kao i rezultati prve godine istraživanja bit će prikazani na posteru u sklopu Poster sekcije 64. Seminara zaštite bilja.

Tomislav KOS¹, Daniel SEGARIĆ², Magdalena BARIČEVIĆ¹, Iva GOSPIĆ², Ana GAŠPATOVIĆ PINTO¹, Mara TILMAN³

¹Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Zadar

²Zadarska županija, Zadar

³INSPECTO, Osijek

tkos@unizd.hr

(10) REZULTATI OSTATAKA PESTICIDA U BILJNOM MATERIJALU I TLU KROZ PROVEDBU PROJEKTA PESCAR (Pesticide Control and Reduction) U ZADARSKOJ ŽUPANIJU

Projekt „PESCAR – Pesticide Control and Reduction (Smanjenje i kontrola upotrebe pesticida)“ je projekt s dvogodišnjom provedbom iz područja transfera znanja i tehnologije u fitomedicini koja završava na kraju 2019. Stupanjem na snagu Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 1107/2009 o stavljanju na tržište sredstava za zaštitu bilja i Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 396/2005 o maksimalnim razinama ostataka pesticida u i na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla prestale su važiti odredbe Zakona o sredstvima za zaštitu bilja i drugi podzakonski propisi doneseni na temelju istog. Projekt PESCAR svojim specifičnim ciljevima: 1. nadzor i izvještajno prognozni poslovi za provedbu suzbijanja štetnih organizama, 2. razvoj kanala i metoda uzbunjivanja, 3. savjetodavstvo korisnicima koji upotrebljavaju pesticide, te 4. dizanje svijesti zajednice o onečišćenjima koja proizlaze iz nekontrolirane upotrebe pesticida oslanja se na usvojeni novi zakonodavni

okvir. Svrha projekta bila je razviti učinkovito prekogranično partnerstvo za rješavanje problematike koja ne pozna administrativne granice. Dizanje svijesti zajednice o onečišćenjima koja proizlaze iz nekontrolirane upotrebe pesticida rađeno je kroz izradu analiza tla i biljnog materijala (plodova) na ostatke pesticida u hrani za pet mediteranskih kultura (maslina, vinova loza, trešnja/višnja, breskva, krumpir) tijekom dvije vegetacije 2018/19. Rađene su, standardnim metodama multirezidualne analize (LC i GC/MS) u akreditiranom laboratoriju na 463 djelatne tvari te jednom (AAS) za bakar. Rezultati ostataka pesticida u biljnom materijalu i tlu kroz provedbu projekta PESCAR u Zadarskoj županiji biti će prezentirani ovim radom. Analize ostataka pesticida u uzorcima biljnog materijala i tla na razini su službenih izvješća EU, iako one u tlu zabrinjavaju. Kriteriji za bakar nisu prekoračeni. Rezultati analiza su doprinos u dizanju svijesti o pravilnoj upotrebi pesticida i konkurentnosti proizvođača hrane u lokalnoj zajednici odnosno prekograničnoj razmjeni.

Projekt „PESCAR – Pesticide Control and Reduction (Smanjenje i kontrola upotrebe pesticida)” odobren je u sklopu 1. poziva na dostavu projektnih prijedloga iz Interreg IPA programa prekogranične suradnje Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora 2014.-2020. Proračun projekta je 601.639,26 eura, a programsko sufinanciranje 511.393,35 eura.

Tomislav KOS², Alen DABČEVIĆ¹, Zoran ŠIKIĆ², Šime MARCELIĆ², Ana GAŠPAROVIĆ PINTO², Marko Zorica²

¹Elektrokovina plus, d.o.o. Zagreb

²Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Zadar
tkos@unizd.hr

(11) PROJEKT SAN (Smart Agriculture Network) - PRIKAZ RAZVOJA ALATA UMJETNE INTELIGENCIJE ZA POMOĆ U TEHNOLOGIJI PROIZVODNJE I ZAŠTITI MASLINE U ZADARSKOJ ŽUPANIJU TIJEKOM 2019.

Značaj razvoja i primjene suvremenih tehnologija – posebno digitalnih za budućnost poljoprivredne proizvodnje u velikoj mjeri utjecati će na njenu održivost i konkurentnost. Suvremeni trendovi u poljoprivrednoj proizvodnji iziskuju visoki stupanj kvalificiranosti proizvođača. Osim toga, visoku razinu znanja o poljoprivrednim kulturama uvažavajući pri tome različite specifičnosti koje proizlaze iz same kulture, geografskog područja na kojemu se ona uzgaja, mikro-klimatskih uvjeta, značajkama tla, pojave štetnih organizama, mogućnostima navodnjavanja i sl. Uspješnost poljoprivredne proizvodnje posebno će se ogledati kod uzgoja poljoprivrednih kultura pa tako i masline koja je izrazito osjetljiva na promjene u njenom prirodnom okruženju. Praćenjem promjena i odstupanja u odnosu na pravilne fenofaze razvoja

pojedine poljoprivredne kulture s ciljem donošenja pravovremenih, preciznih i ispravnih odluka u proizvodnom procesu postat će imperativ, a njen poseban značaj biti će vidljiv u tzv. „stresnim“ godinama. Svrha SAN sustava biti će razvijeni modeli praćenja svih važnih podataka u realnom vremenu vezanih uz abiotske i biotske čimbenike koji utječu na prinos i kvalitetu uroda. Cilj SANa je umrežavanje hardverske komponente (različiti uređaji – pumpe, senzori, kamere i sl.), softverske komponente (upravljanje i analiza) i modela neuronskih mreža u cjelinu. Radom će biti prezentirani razvoj SAN (pametna poljoprivreda) sustava, postavljena oprema na pilot lokacijama (Novigrad i Žman, Zadarska županija), napredak u razvoju modela tijekom 2019. Ostvareno kroz provedbu projekta SAN u 2019. predstavlja doprinos u podizanju i jačanju konkurentnosti proizvođača hrane, tehnologiji proizvodnje i zaštiti masline od štetnih organizama u Zadarskoj županiji.

Projekt je odobren iz poziva na dostavu projektnih prijedloga „Praćenje razvoja novih proizvoda koji proizlaze iz aktivnosti istraživanja i razvoja (IRI)“. Ukupna vrijednost projekta iznosi 11.496.067,00 kn. Projekt je sufinancirala EU iz Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) u iznosu od 8.234.836,12 kn.

**Elda VITANOVIĆ¹, Slavko PERICA¹, Maja JUKIĆ ŠPIKA¹, Mirella ŽANETIĆ¹,
Marin ČAGALJ¹, Marija MANDUŠIĆ¹, Tonka NINČEVIĆ¹, Jakša ROŠIN¹, Andrea
BILIĆ¹, Valerija DUNKIĆ², Božena BARIĆ³, Katja ŽANIC¹**

¹Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

²Prirodoslovno-matematički fakultet, Split

³Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
marija.mandusic@krs.hr

(12) NOVE METODE SUZBIJANJA ŠTETNIKA MASLINE PRIMJENOM BILJNIH HLAPIVIH TVARI - LoVeFly

LoVeFly je trogodišnji znanstveni projekt iz poziva „Ulaganje u znanost i inovacije – Prvi poziv“, sufinanciran iz Europskog fonda za regionalni razvoj, u sklopu „Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.“. Prioritetne osi 1 „Jačanje gospodarstva primjenom istraživanja i inovacija“ i Specifičnog cilja 1a1 „Povećana sposobnost sektora istraživanja i razvoja (IRI) za obavljanje istraživanja vrhunske kvalitete i zadovoljenje potreba gospodarstva“. Projekt je započeo u prosincu 2019. godine i trajat će do prosinca 2022. godine. Njegov nositelj je Institut za jadranske kulture i melioraciju krša - Split, dok su suradničke institucije Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu te Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Svrha projekta je pronalazak hlapivih tvari odgovornih za privlačenje maslinine muhe (*Bactrosera oleae*, Rossi) i maslininog moljaca (*Prays oleae*, Bern) koje bi, u budućnosti, mogle biti novi alat za praćenje leta i kontrolu istih. Poznato je

kako su navedeni štetnici gospodarski najznačajniji, ne samo u maslinicima na području Republike Hrvatska već i na cijelom Mediteranu, a i šire te su sposobni u potpunosti uništiti prirod ako se ne suzbijaju. U sklopu ovog projekta namjera nam je razviti nove metode u zaštiti masline te implementirati njihovu primjenu u maslinarstvo s ciljem smanjenja gubitaka u proizvodnji maslina i maslinovog ulja uzrokovanih napadom najvažnijih štetnika masline. Specifični ciljevi projekta su:

1. Pronalazak hlapivih tvari različitih sorti maslina, koje bi mogle biti odgovorne za privlačenje njenih štetnika,
2. Iznalaženje učinkovitih, ekonomski isplativih i ekološki prihvatljivih metoda za zaštitu masline sa svrhom smanjenja gubitaka u proizvodnji maslina i maslinovog ulja uzrokovanih napadom ekonomski najznačajnijih štetnika, te
3. Istraživanje i razvoj nove kombinirane lovke koja će biti: (I) ekonomski isplativa za poljoprivredno-prehrambenog proizvođača, (II) učinkovita u zaštiti masline od gospodarski najznačajnijih štetnika i (III) ponuđena kao nova tehnologija poslovnom sektoru.

Ovaj projekt financiran je sredstvima Europske Unije, a vrijednost mu je 4.357.721,70 kn.

Josipa PUŠKARIĆ, Vladimir IVEZIĆ, Brigita POPOVIĆ, Mirjana BRMEŽ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

josipa.puskaric@gmail.com

(13) BIORAZNOLIKOST NEMATODA KAO POKAZATELJ ZDRAVLJA TLA U AGROEKOSUSTAVIMA

Analize strukture zajednica nematoda mogu poslužiti kao korisni pokazatelji zdravlja poljoprivrednih tala, te pokazatelji održivosti agroekosustava. Velika bioraznolikost nematoda je od velike značajnosti za zdravlje tla, posebno bioraznolikost korisnih nematoda koje se hrane bakterijama i gljivama jer obavljaju vrlo važnu ulogu u tlu kao sekundarni razlagači organske tvari. Te nematode su ujedno i indikatori aktivnosti mikroorganizama i indikatori mineralizacije dušika koju vrši fauna tla. Zdravlje tla jedan je od osnovnih preduvjeta za uspješnu poljoprivrednu proizvodnju, a zdrava tla mogu prevladati nepovoljne utjecaje, bilo da su to prirodne nepogode izazvane klimatskim prilikama ili onečišćenja izazvana antropogenom aktivnošću. Agrošumastvo tj. kombinacija drvenastih kultura i poljoprivrednih kultura nudi se kao jedno od rješenja za konzervaciju tla i očuvanje bioraznolikosti jer se takvom kombinacijom smanjuju negativni utjecaji klime na poljoprivrednu proizvodnju te se stvara nova mikroklima unutar nasada koja pogoduje povećanju bioraznolikosti u tlu i konzervaciji tla. U ovom istraživanju

uspoređena je bioraznolikost nematoda pod poljoprivrednom kulturom (K), u nasadu oraha (O) te u konsocijaciji poljoprivredne kulture i oraha (K+O) na dva lokaliteta, Đakovo i Ivankovo. Uzorci su uzeti u 11 navrata tijekom tog razdoblja, u 4 ponavljanja. Poljoprivredna kultura 2017/2018. g. bila je pšenica, zatim je slijedila zelena gnojdba uljanom repicom 2018. te heljda 2019. godine. Brojnost rodova se statistički značajno razlikuje pod utjecajem tretmana u korist kombinacije kultura na oba lokaliteta. Na lokalitetu Đakovo je utvrđena statistički manja brojnost rodova u tretmanu K (14.77) nego u tretmanima K+O (17.66) i O (16.61). Na lokalitetu Ivankovo također je utvrđena statistički manja brojnost rodova u tretmanu K (14.48) nego u tretmanima K+O (16.91) i O (16.30). Kombinacijom drvenastih kultura s poljoprivrednim kulturama povećava se bioraznolikost tla, a time se poboljšava i zdravlje tla.

Lucija ŠERIĆ JELASKA¹, Tomislav KOS³, Mišel JELIĆ², Barbara ANĐELIĆ¹, Lara IVANKOVIĆ¹

¹Sveučilište u Zagrebu, Biološki odsjek, Zoologijski zavod, Prirodoslovno matematički fakultet

²Gradski muzej Varaždin, Varaždin

³Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Zadar
tkos@unizd.hr

(16) MEDITERATRI PROJEKT: PRIČA O UTJECAJU PESTICIDA NA PREDATORSKE ČLANKONOŠCE

MEDITERATRI projekt proučava utjecaj bakra i kemijski sintetiziranih pesticida na faunu beskralježnjaka u mediteranskoj poljoprivredi. Istraživane kulture su maslina i vinova loza uzgajane u različitim tipovima gospodarenja, ekološkom i integriranom. U mediteranskoj poljoprivredi tradicionalno se primjenjuje bakar, ali u novije vrijeme i brojni kemijski sintetizirani pesticidi. Cilj istraživanja je proučiti utjecaj pesticida na neciljnu faunu beskralježnjaka te analizirati raspodjelu pesticida unutar trofičke mreže. Tehnikama LC-MS/MS i ICP-MS kvantificirani su ostatci neonikotinoide i ostalih kemijski sintetiziranih pesticida te koncentracija bakra u uzorcima tla i životinja. Akumulacija pesticida i bakra praćena je u dvogodišnjem razdoblju te su zabilježene razlike kroz trofičke razine. Osim toga uočeno je i različito vrijeme zadržavanja pesticida u okolišu te posljedično životinjskom tkivu nakon njihove primjene. Morfološkim i metodama barkodiranja proučavana je bioraznolikost faune beskralježnjaka istraživanih ploha te je zaključeno da je ovisna i o tipu gospodarenja i primjeni pesticida. Također metodom metabarkodiranja probavila predatorskih člankonožaca cilj je izraditi trofičke mreže proučavanih ekosustava te otkriti potencijalne „indikatorske organizme za prijenos pesticida kroz trofičku mrežu,

s naglaskom na dvije skupine predatora, trčke (Coleoptera: Carabidae) te pauke (Arachnida: Aranea). Rezultati projekta će dati jasniju sliku o utjecaju pesticida kroz različite trofičke razine te posljedično na održivost grabežljivih beskralješnjaka kao bitnog čimbenika za biološku kontrolu štetnih organizama životinjskog porijekla. Ovim radom bit će predstavljen dio dosadašnjih rezultata projekta.

MEDITERATRI (Neonikotinoidi i bakar u mediteranskoj poljoprivredi – učinci na neciljanu faunu beskralješnjaka kroz trofičke interakcije) financira Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ): Uspostavni istraživački projekti (UIP-05-2017). Trajanje projekta: 01. 03. 2018. – 28. 02. 2023. (60 mjeseci). Voditelj projekta je dr. sc. Lucija Šerić Jelaska. HRZZ financira s: 1.995.165,00 HRK, PMF: 267.465,00 HRK.

Luka POPOVIĆ¹, Krunoslav DUGALIĆ², Ivan POJE¹, Suzana DEAK¹, Pero ARNAUT¹, Drago DOKO¹

¹Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja, Opuzen, Zagreb

²Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Ured ravnatelja, Osijek
luka.popovic@hapih.hr

(17) PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA SUZBIJANJA SREDOZEMNE VOĆNE MUHE *Ceratitis capitata* (Wied.) U DOLINI NERETVE TIJEKOM 2019. - AKTIVNOSTI HAPIH – Centra za zaštitu bilja

Sredozemna voćna muha, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) u dolini Neretve je prvi put zabilježena 1958. godine u Opuzenu. Štetnik je od velikog gospodarskog značaja, a njegova prisutnost i štete, kao posljedica širenja i velika sposobnost adaptacije različitim uvjetima, zabilježene su u cijelom širem obalnom pojasu Republike Hrvatske. Uzgoj agruma u poljoprivredi Republike Hrvatske zauzima vrlo važno mjesto u hrvatskom voćarstvu, a 75% ukupno proizvedenih količina mandarine se izvozi. Zbog velikih gospodarskih šteta koje uzrokuje sredozemna voćna muha ministar poljoprivrede donosi Akcijski plan o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje sredozemne voćne muhe u dolini Neretve za 2017. godinu, a poslije i revidirani akcijski plan za razdoblje 2018.-2021. g. Akcijskim planom određuje se način sustavne provedbe fitosanitarnih mjera za suzbijanje, osmišljen kako bi vodio provedbu učinkovite nacionalne strategije upravljanja kontrolom ovog štetnika i sve aktivnosti koje je potrebno poduzeti te određuje nadležnosti i odgovornosti sudionika u provedbi. Institucije i službe koje provode aktivnosti određene ovim planom su Sektor fitosanitarne politike, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za zaštitu bilja, Fitosanitarna inspekcija, Poljoprivredna inspekcija, Hrvatska poljoprivredno šumarska savjetodavna služba u suradnji sa jedinicama lokalnih samouprava na području djelovanja.

Aktivnosti koje provodi HAPIH - Centar za zaštitu bilja - Odjel za istraživanje primjene SIT tehnike na cijelom području doline na ukupno 6000 ha su monitoring populacije odraslih jedinki, monitoring ličinki u plodovima domaćina redosljedom dozrijevanja, provođenje mjera suzbijanja u voćnjacima breskve/nektarine i prirodnom okolišu postavljanjem lovki za masovni lov te aktivnost rane detekcije žarišta i reagiranje u slučaju otkrivanja. Ostali sudionici Akcijskog plana provode aktivnosti uklanjanja zapuštenih pojedinačnih stabala domaćina na javnim površinama i na zapuštenom poljoprivrednom zemljištu, nadzor nad provođenjem higijenskih mjera propisanih naredbom te edukaciju posjednika bilja. Osim navedenih aktivnosti na području od Ušća Neretve do grada Opuzena na ukupno 4000 ha HAPIH - CZB provodi i suzbijanje ispuštanjem sterilnih mužjaka sredozemne voćne muhe (primjena SIT metode). FTD parametar (najveća dopuštena visina prirodne populacije) u ovom Akcijskom planu iznosi $FTD = 0,5$ za cijelo područje doline. U 2019. godini maksimalni zabilježeni FTD za područje Ušće-Opuzen gdje su uvedene sve raspoložive mjere iznosio je maksimalno $FTD = 0,112$, a za područje Opuzen-Metković gdje se ne primjenjuje SIT metoda, zabilježen je maksimalni $FTD = 0,269$.

STUDENTSKI RADOVI

Irena BRAJKOVIĆ, Jasenka ĆOSIĆ

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti

Osijek

irena.brajkovic9@gmail.com

(1) ANTIFUNGALNO DJELOVANJE ETERIČNIH ULJA

Provedeno je istraživanje djelovanja eteričnih ulja mirte i matičnjaka u količinama 5, 15 i 25 µl na porast micelija *Macrophomina phaseolina*, *Monilia laxa*, *Alternaria helianthi*, *Alternaria radicina*, *Sclerotium cepivorum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* i *Verticillium dahliae*. Nakon 7 dana antifungalni učinak ulja ovisio je o vrsti i primjenjenoj količini (5, 15 i 25 µl) ulja te o vrsti patogene gljive. Tako nakon 7 dana od primjene ulja matičnjaka i mirte nisu statistički značajno inhibirala rast micelija *Sclerotinia sclerotiorum* i *Alternaria radicina* niti kod jedne primjenjene količine u odnosu na kontrolu, dok su ista ulja statistički vrlo značajno inhibirala porast micelija *Monilia laxa* u svim primjenjivanim količinama. Ulje mirte ne inhibira porast *Verticillium dahliae* u odnosu na kontrolu dok matičnjak statistički značajno inhibira porast micelija gljive i kod primjene 5 µl. Obadva ulja u količinama 15 i 25 µl statistički vrlo značajno inhibiraju rast micelija *Alternaria radicina* u odnosu na primjenu u količini 5 µl i kontrolu. Ulje mirte ne inhibira porast *Botrytis cinerea* niti kod jedne primjenjivane količine dok matičnjak inhibira porast micelija samo pri primjeni ulja u količini 25 µl.

Filipa BURUL, Ana PINTAR, Klara BARIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju

filipa.burul@gmail.com

**(2) PRIMJENA DIGITALNOG MIKROSKOPA ZA OCJENU UTJECAJA
HERBICIDA NA BAKTERIJE FIKSATORE ATMOSFERSKOG DUŠIKA**

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih koncentracija herbicida pendimetalina na rast soja kvržične bakterije *Bradyrhizobium japonicum* upotrebom digitalnog mikroskopa. Bakterija je uzgajana u *in vitro* uvjetima na TSA (Tryptic Soy Agar) hranjivoj podlozi. Istraživane koncentracije pendimetalina iznosile su 0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 i 8,0 %. Utjecaj pendimetalina na rast bakterije utvrđivan je mjerenjem širine zone inhibicije oko diskova tretiranih istraživanim koncentracijama herbicida 5, 7, 10 i 12 dana nakon naciepljivanja (DNN) bakterije na hranjivu podlogu. Najmanji inhibitorni učinak

pendimetalina kod svih istraživanih koncentracija utvrđen je kod prvog (5 DNN) mjerenja, kad se prosječna širina inhibicijske zone kretala od 0,18 mm kod najniže (0,5 %) do 0,97 mm kod najviše (8 %) istraživane koncentracije. Pri svakom sljedećem mjerenju utvrđena je progresija inhibitornog učinka pendimetalina na rast bakterije. Najveći inhibitorni učinak utvrđen je kod posljednjeg (12 DNN) mjerenja kad je širina inhibicijske zone kod koncentracije pendimetalina od 0,5 % iznosila 0,61 mm. Povećanjem koncentracije zona se povećavala, te je kod koncentracije od 8 % iznosila 2,46 mm. Rezultati istraživanja ukazuju na negativan učinak herbicida pendimetalina na rast bakterije *B. japonicum* čak i kod koncentracija manjih od preporučenih (2,0 %) koje se primjenjuju u praksi.

Natalija CARIN, Valentina ŠOŠTARČIĆ, Maja ŠĆEPANOVIĆ

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

(3) NE-FUNGICIDNE METODE ZA STERILIZACIJU SJEMENA KOROVNE VRSTE *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.

Klijanje sjemena ključan je korak u životnom ciklusu biljke. Prisutnost patogena na ili u sjemenu može negativno utjecati na klijavost. Utvrđeno je više od 20 patogena koji mogu biti prisutni na odraslim biljkama ambrozije, a na površini sjemena najčešće su zastupljeni rodovi *Alternaria* i *Penicillium*. Cilj istraživanja je utvrditi ukupnu klijavost sjemena vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. pri različitim kemijskim tretmanima za sterilizaciju uz uvjet da tretman neće smanjiti klijavost te identificirati gljive koje se javljaju na površini sjemena. U istraživanju je korišteno sjemene ambrozije u tretmanima sa različitim otopinama za sterilizaciju sjemena: 4%-tni NaOCl, 70%-tni C₂H₆O, 10%-tni Ca(ClO)₂, 3%-tni H₂O₂ i 1%-tni KmNO₄ na pet različitih dužina potapanja: 3, 6, 9, 12 i 15 minuta. Za svaki tretman korišteno je 100 sjemenki ambrozije, 25 sjemenki u 4 ponavljanja. Visoka klijavost postignuta je sa tretmanima 4%-tnim NaOCl, 3%-nim H₂O₂ i 1%-nim KmNO₃ a najmanja na tretmanu sa 70%-tnim C₂H₆O. Najmanji broj gljiva pojavio se na tretmanima sa 4%-tnim NaOCl. Najveći broj gljiva zabilježen je na tretmanu sa 10%-tnim Ca(ClO)₂ i 70%-tnim C₂H₆O. Najbolja klijavosti i inhibicija gljiva zabilježeni su primjenom 4%-tnog NaOCl-a, koji je utvrđeno da je najzadovoljavajući tretman. Najčešći rodovi gljiva koji su utvrđeni na sjemenu su *Alternaria* i *Penicillium*.

Dana ČIRJAK, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
 cirjak.dana@gmail.com

(4) RAZVOJ OCTENE MUŠICE PLODA U PLODOVIMA RAZLIČITIH SORATA MALINE

Octena mušica ploda (*Drosophila suzukii*) invazivna je vrsta porijeklom iz Azije koja se uspješno udomaćila na području Europe i Hrvatske. S obzirom da se razvija na širokom spektru domaćina, može uzrokovati štete u proizvodnji jagodastog, koštičavog, jezgričavog voća i vinove loze. U Hrvatskoj, prve štete od octene mušice ploda zabilježene su 2016. godine u plasteničkom uzgoju jagode, stoga je cilj rada bio istražiti preferenciju vrste prema srodnom jagodastom voću tj. različitim sortama maline. Uzorci plodova dviju sorata maline ('Amira' i 'Sugana') prikupljeni su na lokalitetu Kupinečki Kraljevec gdje se malina uzgaja u plasteničkim uvjetima. Istraživanje razvoja octene mušice ploda provedeno je tijekom 2018. godine na 50 prezrelih plodova svake sorte koji su prema standardiziranom protokolu uskladišteni u klima komori na režimu temperature od 24 °C i vlage od 60%. Uzorci su pregledavani na tjednoj bazi a do determinacije su čuvani u 70%-tnom etilnom alkoholu. Rezultati istraživanja potvrdili su da je octena mušica ploda bila dominantna vrsta octene muhe koja se razvila u plodovima maline u odnosu na ostale vrste iste porodice a ukupni ulov jedinki između sorata statistički značajno se razlikovao. Iako su obje sorte uzgajane na istom položaju u istim uvjetima vrsta *D. suzukii* za razvoj je preferirala sortu 'Amira' a s obzirom na utvrđenu brojnost populacije štetnika uputno bi bilo provoditi suzbijanje ove vrste na području istraživanja kako bi se izbjegle ekonomske štete u proizvodnji maline.

Marija Andrijana GALEŠIĆ, Matej OREŠKOVIĆ, Darija LEMIĆ, Katarina MIKAC

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
 marija.a.galesic@gmail.com

(5) KAMPANJA „GRAĐANI ZNANSTVENICI” U POTRAZI ZA ZABORAVLJENIM KUKCEM

Posljednjih godina zamijećeno je smanjenje populacije krijesnica na području Republike Hrvatske. Takvo stanje ne iznenađuje uzevši u obzir urbanizaciju koja dovodi do uništenja staništa mnogih živih bića te svjetlosno zagađenje koje ometa sjaj i sinkronizaciju krijesnica. Zabrinuti znanstvenici Sveučilišta u Zagrebu te Sveučilišta u Wollongongu pokrenuli su u svibnju 2019. Citizen Science kampanju „Krešo Krijesnica” te uz pomoć građana znanstvenika

utvrđivali stanje krijesnica u Hrvatskoj. Preko e-mailova voditelja kampanje, Facebook i Instagram stranice prikupljale su se dojave iz cijele Hrvatske. Više desetaka izjava dano je na radio postajama, web stranicama gotovo svih medija te je sudjelovano u znanstveno-informativnim emisijama HRT-a, a sve s ciljem informiranja građana o kampanji te edukacije o ovoj vrsti ugroženih kukaca. Dojave o uočenim krijesnicama prikupljale su se tijekom cijelog proljeća i ljeta 2019. nakon čega je provedeno kartiranje lokacija na kojima su krijesnice uočene te determinacija vrsta krijesnica preko fotografija koje su građani znanstvenici svakodnevno slali. Ukupno je u kampanji prikupljeno i obrađeno preko 1200 dojava iz cijele Hrvatske te je analizirano preko 400 fotografija i video zapisa. Obradom prikupljenih podataka utvrđeno je preko 10 tisuća jedinki koje pripadaju četirima vrstama. Detaljni rezultati ovoga specifičnog istraživanja biti će prikazani na seminaru. Glavni zaključak cijele kampanje jest da je brojnost krijesnica u Hrvatskoj značajno veća od očekivane, ali potrebno je redovito provoditi brojne mjere očuvanja njihovih staništa kako bi se magične lampice očuvale za generacije koje dolaze.

Tatjana GRGIĆ, Tina RAKONIĆ, Josip LAKIĆ, Valentina ŠOŠTARČIĆ, Maja ŠČEPANOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet Zagreb, Zavod za herbologiju
 tatjanagrjic.sb@gmail.com

(6) OSJETLIVOST REZISTENTNE POPULACIJE DIVLJEG SIRKA NA LINEARNO RASTUĆE DOZACIJE FORAMSULFURONA, NIKOSULFURONA I IMAZAMOKSA

ALS herbicidi (sulfonilureja, imidazolinoni i triazolopirimidini) u RH se primjenjuju na većini od ukupno tretiranih površina. U usjevu kukuruza suzbijanje divljeg sirka provodi se primjenom herbicida ovog mehanizma djelovanja. Međutim, njihova učestala primjena dovela je do pojave rezistentnih biotipova. Cilj rada je biotest metodom potvrditi rezistentnost divljeg sirka na herbicide foramsulfuron, nikosulfuron i imazamoks s lokacije Dubrovčak Lijevi s koje je molekularnim tehnikama dokazana rezistentnost. Istraživanje je provedeno u kontroliranim uvjetima komore rasta: 28°C 12 h dan: 12 h noć, 70% vlažnosti. Pet rizoma divljeg sirka posađeno je u plastične lonce dimenzija 17 x 17 cm po shemi slučajnog bloknoeg rasporeda u četiri ponavljanja. U fazi tri razvijena lista divljeg sirka biljke su tretirane linearno rastućim dozacijama (1/2x – 64 x) herbicida foramsulfurona, nikosulfurona i imazamoksa (x = registrirana dozacija). Vizualnom ocjenom oštećenja (0-100%) te redukcijom suhe nadzemne mase određen je stupanj rezistentnosti i utvrđena dozacija herbicida za suzbijanje 90% suhe mase divljeg sirka. Rezultati ukazuju da je ova

populacija divljeg sirka visoko rezistentna na sva tri herbicida. Doza herbicida potrebna da reducira 90% suhe nadzemne mase je: 2776 g za foramsulfuron, 3192 g nikosulfuron, te 20766 g za imazamoks odnosno 50, 60 i 415 više od registrirane dozacije.

Lucija JANTOLEK, Maja ČAČIJA

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
lucija.jantolek.berni@gmail.com

(7) MOGUĆNOST SUZBIJANJA ŽITNOG ŽIŠKA EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIM INSEKTICIDIMA

Smanjenje broja registriranih djelatnih tvari i pojava rezistentnosti na standardne fumigante doveli su do potrebe za iznalaženjem novih, ekološki prihvatljivijih rješenja u suzbijanju skladišnih štetnika. Cilj rada bio je istražiti učinkovitost ekološki prihvatljivih tvari u suzbijanju žitnog žiška te usporediti s učinkovitosti standardne djelatne tvari. Pokus je proveden tretiranjem sjemena kukuruza azadiraktinom, spinosadom, dijatomejskom zemljom i cipermetrinom (standard) u tri doze i četiri ponavljanja, uz netretiranu kontrolu. U svaku od 13 varijanti dodano je 10 jedinki žižaka čiji je mortalitet praćen svakih 24 sata tijekom tri dana. Najvišu inicijalnu učinkovitost pokazale su sve doze spinosada i cipermetrina, dok su niže doze azadiraktina i dijatomejske zemlje djelovale nešto slabije. Nakon 72 sata, svi testirani insekticidi pokazali su visoku učinkovitost (89,72 % do 100,00 %) i u nižim dozama od preporučene, te se rezultati nisu značajno razlikovali od učinkovitosti cipermetrina kao standardnog insekticida. Za razliku od konvencionalnih pesticida, uporaba biljnih insekticida, naturalita i inertnih prašiva ne ostavlja štetne posljedice za ljudsko zdravlje i okoliš pa su ekološki prihvatljivi. Istraživani insekticidi, kao ekološki povoljnije rješenje, pokazuju veliki potencijal za suzbijanje žitnog žiška na kukuruzu u skladišnim prostorima.

Nikolina KOMAR, Jasenka ČOSIĆ

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti
 Osijek
nikolinakomar3@gmail.com

(8) BOLESTI RAJČICE U HIDROPONSKOM UZGOJU

Tijekom tri vegetacijske godine (2017.-2019.) pratili smo zdravstveno stanje rajčice u staklenicima i plastenicima tri tvrtke na području istočne Hrvatske. U svim objektima se zaštita od uzročnika bolesti obavlja u skladu s tehnološkim uputama za integriranu proizvodnju povrća, a fungicidi se koriste samo u

iznimnim slučajevima u skladu s uputama proizvođača. Redovito se provode pregledi kako bi se pojava simptoma bolesti utvrdila pravovremeno te poduzele odgovarajuće mjere za njihovo suzbijanje. Pojava bijele truleži čiji je uzročnik *Sclerotinia sclerotiorum* utvrđena je u slabom intenzitetu tijekom svibnja i lipnja 2019. godine kod dva proizvođača. U lipnju i srpnju 2017. godine utvrdili smo pojavu pepelnice čiji je uzročnik *Leveillula taurica* u srednje jakom intenzitetu kod jednog proizvođača te od lipnja do kolovoza 2017. i 2018. godine pojavu pepelnice čiji je uzročnik *Oidium neolycopersici* kod dva proizvođača i to u slabom do srednje jakom intenzitetu. Siva plijesan (*Botrytis cinerea*) se kod svih proizvođača i u svim godinama javlja u slabom intenzitetu. Baršunasta plijesan (*Passalora fulva*) utvrđena je u slabom intenzitetu kod jednog proizvođača u 2018. godini i kod jednog u 2019. godini. Fuzarijsko venuće rajčice (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) utvrđeno je kod jednog proizvođača u rujnu 2018. godine u slabom intenzitetu.

Laura KOŠČAK, Valentina ŠOŠTARČIĆ, Maja ŠČEPANOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju

laurazd28@gmail.com

(9) ALELOPATSKI POTENCIJAL POKROVNIH BILJAKA NA KLIJAVOST, DINAMIKU KLIJANJA I POČETNI RAST KOŠTANA (*ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* L.) I SIVOG MUHARA (*SETARIA GLAUCA* L.)

Potreba za ekološki prihvatljivijim mjerama suzbijanja korova potaknula je istraživanja alelopatskih interakcija pokrovnih usjeva i korova. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi alelopatski potencijal vodenih ekstrakata pokrovnih biljaka (*Sinapis alba*, *Raphanus sativus* var. *oleiformis*, *Camelina sativa*, *Guizotia abyssinica* i *Fagopyrum esculentum*) te utvrditi njihov utjecaj na klijanje, dinamiku klijanja, masu i početni rast i razvoj korovnih trava *Echinochloa crus-galli* i *Setaria glauca*. Smjesa pokrovnih biljaka posijana je krajem srpnja 2018., nakon žetve pšenice, a nadzemna masa cijelih biljaka, smjese pokrovnih biljaka i biljnih dijelova (korijen, stabljika, list i cvijet/plod) sakupljena je sredinom listopada 2018. u razvojnoj fazi BBCH 34-87. Rezultati ukazuju na inhibirajući učinak vodenih ekstrakata pokrovnih biljaka na klijanje i početni rast obje korovne trave. Najjača inhibicija svih mjerenih parametara klijanja i početnog rasta utvrđena je kod vodenih ekstrakata pripremljenim od biljaka iz porodice Brassicaceae. Najjači inhibitorni učinak na klijanje, dužinu radikule i hipokotila te masu klijanaca obje korovne vrste, ostvaren je primjenom vodenih ekstrakata pripremljenih od lista i cvijeta/ploda pokrovnih biljaka *Sinapis alba*, *Raphanus sativus* var. *oleiformis* i *Camelina sativa*. Vodeni ekstrakti pripremljeni od mješavine biljaka pokrovnih usjeva ostvarili su jači

.....

inhibitorni učinak na klijanje i početni rast obje korovne vrste u odnosu na pojedinačne biljke iz smjese.

Ivana MIKLEČIĆ, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
 ivana.miklecic96@gmail.com

(10) DINAMIKA ULOVA AMERIČKOG CVRČKA U VINOGRADIMA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus* Ball, 1932) noviji je štetnik na području Hrvatske. Prenosi fitoplazmu *Ca. Phytoplasma vitis*, uzročnika zlatne žutice vinove loze. Univoltna je vrsta, a odrasli oblici pojavljuju se u vinogradima od početka srpnja pa sve do kraja rujna. Simptomi se očituju na listovima u vidu promjene boje (listovi bijelih sorata poprimaju žućkastu boju, dok listovi crnih sorata pocrvene), kopljastog su oblika, lako drobljivi, skloni uvijanju prema dolje. Bobe su smežurane i grozdovi se suše, a također izostaje i odrvenjavanje rozgve, te trsovi ostaju trajno zaraženi. Dinamika ulova američkog cvrčka praćena je tijekom 2018. i 2019. godine pomoću SZs žutih ljepljivih ploča u vinogradima na području Zagrebačke županije (lokaliteti Vrškojice i Gradunje). S obzirom na jednake uvjete uzgoja vinove loze, dinamika ulova štetnika u istraživanim vinogradima bila je slična a mijenjala se tijekom fenoloških faza razvoja vinove loze. Prvi primjerci štetnika zabilježeni su sredinom lipnja u fazi rasta i razvoja bobica tijekom koje je zabilježena i najveća brojnost cvrčaka a lov štetnika nastavljen je i tijekom faze dozrijevanja grožđa tj. do kraja rujna. Tijekom 2018. godine sveukupno je ulovljena 281 jedinka cvrčka, a tijekom 2019. godine ulovljeno je 637 jedinki štetnika. Rezultati istraživanja prilog su poznavanju dinamike pojave i brojnosti populacije štetnika u vinogradima na području Zagrebačke županije.

Pave NINČEVIĆ, Darija LEMIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
 pave.nincevic@gmail.com

(11) AGROEKOLOŠKI ČIMBENICI UZGOJA MANDARINE - UZROK MORFOLOŠKE VARIJABILNOSTI MEDITERANSKE VOĆNE MUHE

Meditranska voćna muha (*Ceratitis capitata*) štetnik je preko 250 različitih biljnih vrsta. Riječ je o karantenskoj štetniku koje pričinjava štete enormnih razmjera posebice na plodovima meke, slatke i sočne konzistencije, primjerice mandarine. Različiti agroekološki čimbenici uzgoja mandarina u RH kao što su

struktura tla, pH tla, klimatski uvjeti i mjere suzbijanja štetnika pridonose morfološkim promjenama kukaca, koje su preduvjet širenja štetne vrste na nova područja. Cilj ovoga rada bio je korištenjem geometrijsko morfometrijskih alata procijeniti utjecaj biotskih (mjere zaštite, tip uzgoja) i abiotskih (klima, tlo) čimbenika na oblik krila mediteranske voćne muhe. Te na temelju biotipova procijeniti njeno daljnje širenje i štetnost. Morfologija krila mediteranske voćne muhe istraživana je korištenjem standardnih geometrijsko morfometrijskih procedura temeljenih na analizi 14 markera postavljenih na žile krila. Analiza podataka podijeljena je u dvije skupine: 1) kopnena i otočna populacija muhe i 2) integrirana i ekološka populacija sa svim raspoloživim agroekološkim parametrima. Ovo istraživanje predstavlja novu i jednostavnu tehniku koja pouzdano utvrđuje razlike u obliku i veličini krila koje se potom mogu koristiti za otkrivanje razlika i na taj se način mogu upotrijebiti kao biomarkeri varijabilnosti unutar i između populacija. Sveukupne implikacije ovog rada sugeriraju da se geometrijske morfometrijske tehnike mogu primijeniti u populacijskim istraživanjima ovoga važnog štetnika te mogu poslužiti kao alternativni biomarker skupljim genetičkim markerima u istraživanjima bioloških prilagodbi.

Matej OREŠKOVIĆ, Maja ČAČIJA, Darija LEMIĆ, Ivan JURAN, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ, Helena VIRIĆ GAŠPARIĆ, Martina KADOIĆ BALAŠKO

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet Zagreb, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
matejj.oreskovic@gmail.com

(12) ENTOMOLOŠKA GRUPA - EDUKACIJA DJECE O KUKCIMA

Na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu u sklopu izvannastavnih aktivnosti od 2015. godine djeluje Entomološka grupa. Glavni cilj rada grupe je omogućiti studentima stjecanje novih kompetencija koje nisu usvojili tijekom studija, ali i edukacija šire javnosti o entomologiji. Članovi grupe provođenjem radionica daju veliki doprinos u promociji entomologije unutar agronomske struke, na zabavan, zanimljiv i edukativan način. Dosadašnje pozitivne reakcije na rad Entomološke grupe potvrdili su uspješnost ovog načina podučavanja. U akademskoj godini 2018./2019. Entomološka grupa posvetila se popularizaciji znanosti i približavanju entomologije djeci kroz brojne manifestacije i edukativne programe. Edukacija djece provedena je u sklopu „Panda – projektna nastava za darovitu djecu“ i Erasmus+ projekata gdje su djeca različitih uzrasta imala priliku naučiti osnove entomologije, provesti samostalno prikupljanje, prepariranje i determinaciju kukaca, te sudjelovati u provedbi mini straživačkih pokusa. Na nekoliko manifestacija: Festival znanosti, Večer

.....

znanosti u Pregradi, Europska noć istraživača provođene su znanstvene radionice za djecu u sklopu kojih su uz igru i vizualne rekvizite (npr. memori ploče, slagalice, bojanke) djeca svih uzrasta savladala osnove sistematike i biologije brojnih vrsta. Osim javnih radionica, članovi Entomološke grupe tijekom 2019. godine održali su edukaciju djece u vrtićima u Garešnici i Sesvetama gdje su stariji vrtićki uzrasti naučili izraditi hotele za kukce koji su potom postavljeni u dvorišta vrtića. Mnogobrojne navedene, uspješno provedene aktivnosti Entomološke grupe u edukaciji djece poticaj su za nove projekte i podučavanja u svrhu popularizacije entomologije i znanosti od malih nogu.

Marko PISKAČ, Ivan JURAN, Maja ČAČIJA, Darija LEMIĆ, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ, Helena VIRIĆ GAŠPARIĆ, Martina KADOIĆ BALAŠKO

Sveučilte u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
piskacmarko1@gmail.com

(13) KUKCI U PREHRANI LJUDI

Prehrana kukcima, odnosno entomofagija premda zvuči ekstremno, zapravo je prilično učestala pojava diljem svijeta, i to već tisućljećima. Iako kukci u nas nisu uobičajena pojava na jelovniku, postoje mjesta na svijetu gdje su posve uobičajena hrana. Sveukupno postoji oko šest do 10 milijuna vrsta kukaca, što je više od 90 % svih oblika životinjskog svijeta na Zemlji. 1900 vrsta jestivih kukaca oduvijek je uključeno u prehranu mnogih kultura. U zapadnom svijetu prehrana kukcima većinom izaziva zgražanje i gađenje zbog predrasuda iz neutemeljena razloga, jer kukci imaju iznimnu nutritivnu vrijednost i odlična su okusa. Značaj samih kukaca u ishrani ljudi važan je čimbenik ne samo zbog njihovog sastava koji je bogat bjelančevinama već i stoga što uzgoj kukaca zahtijeva manje resursa i prihvatljiviji je za okoliš. Do 2050. godine svjetsku bi ljudsku populaciju trebalo činiti 9,6 milijarda ljudi. Budući da nedostaje hrane, kukci bi mogli biti superhrana koju svi čekamo. U današnje doba postoji oko 2000 različitih vrsta jestivih kukaca koje svakodnevno konzumira 2 milijarde ljudi pretežito u zemljama Azijskog kontinenta. Kampanjom „Kukci na tanjuru“ željeli smo educirati javnost, ukloniti predrasude te popularizirati važnost uvođenja kukaca u ishranu ljudi. Kako bi to postigli članovi Entomološke grupe te njeni voditelji tijekom 2019. godine organizirali su znanstveno-stručnu konferenciju gdje su na zanimljiv i edukativan način prikazane dobrobiti uvođenja ovog tipa hrane u svakodnevni jelovnik. Osim konferencije i brojnih edukacija, kukci na tanjuru posluženi su građanima i na više različitih javnih manifestacija (Noć istraživača, CroAgro). Nakon bojažljive degustacije, pozivnom utjecaju naše kampanje svjedoče i brojke od preko 2000 podijeljenih porcija hrane s kukcima te isključivo odličnim ocjenama ponuđenih jela.

Uvođenje kukaca u prehranu ljudi ne znači odricanje od hrane koju poznajemo i volimo; radi se o proširenju naših kulinarskih horizonata i shvaćanju da je možda odgovor na buduću nestašicu hrane cijelo vrijeme oko nas.

Marina ŠTRLJIĆ, Ivana PAJAČ ŽIVKOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju
 strljicm@gmail.com

(14) UČINKOVITOST EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH INSEKTICIDA U SUZBIJANJU MREŽASTE STJENICE PLATANE

Mrežasta stjenica platane, *Corythuca ciliata* (Say, 1832) strana je vrsta proširena na području Hrvatske. Monofagni je štetnik koji napada lišće platane (*Platanus occidentalis* L.). Štete uzrokuju odrasli oblici i ličinke sisanjem biljnih sokova što dovodi do deklorofilacije i smanjenja fotosintetske aktivnosti lista. Već tijekom ljeta napadnuto lišće se suši čime se narušava funkcija platane kao ukrasnog gradskog zelenila. Posljednjih godina zabilježena je masovna pojava štetnika u urbanim sredinama a tijekom ljetnih mjeseci stjenica ometa ljude u njihovim aktivnostima stoga se smatra molestantom. Zbog habitusa platane i nužnosti izbjegavanja primjene insekticida u urbanim sredinama otežano je suzbijanje stjenice stoga je cilj rada bio ispitati učinkovitost ekološki prihvatljivih insekticida u suzbijanju štetnika. Utvrđivana je učinkovitost preporučene doze, pola doze i 1/10 preporučene doze tri djelatne tvari (azadiraktin, spinosad i *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*) a uzorci stjenice prikupljeni su na lokalitetu Dugave. Za svaku dozu postavljen je pokus u četiri repeticije a jedna repeticija sadržavala je 10 jedinki štetnika. Ukupno je tretirano 360 jedinki štetnika a netretiranu kontrolu predstavljalo je 40 jedinki tretiranih destiliranom vodom. Istraživanjem je utvrđena visoka učinkovitost djelatnih tvari azadiraktin i spinosad u suzbijanju stjenice dok djelatna tvar *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* nije iskazala zadovoljavajuću učinkovitost.

Kristina ŽGANEC¹, Maja ŠUPLJIKA¹, Marija POSARIĆ¹, Josip LAKIĆ², Darija LEMIĆ¹

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju

² Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju

zganekristina@gmail.com

(15) UTJECAJ PREDSJETVENE OBRADJE TLA NA PRIZEMNU FAUNU SOJE

Soja je jedna od najstarijih proizvodnih kultura. Njena prehrambena vrijednost poznata je još od davnina, pa se ova uljarica koristi u proizvodnji ulja, prehrambenoj industriji i ishrani stoke. Tijekom uzgoja soje, napad

.....

štetnika rezultira smanjenjem kvalitete i kvantitete zrna. Uz brojnu štetnu faunu soje, u prizemnom sloju tla obitavaju brojni pripadnici korisne faune. Učestala primjena sredstava za zaštitu bilja i intenzivnih zahvata obrade tla utječe na štetnu, ali i korisnu faunu prizemnog sloja tla. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih predsjetvenih zahvata na brojnost i sastav faune površinskog sloju tla u uzgoju soje. Istraživanje je provedeno 2019. godine na području Šašinovca na 6 lokaliteta. Na svakom lokalitetu odabrano je šest polja soje, te su na svakom polju provedeni različiti zahvati predsjetvene obrade tla (sjetva pokrovnih biljaka, malčiranje, oranje, primjena glifosata, podrivanje i klasična obrada). Prizemna fauna prikupljena je u periodu od dva tjedna korištenjem pitfall klopki u travnju, lipnju i rujnu (ukupno tri termina uzorkovanja). Unutar jednog polja na svakom lokalitetu postavljene su po četiri klopke, dvije na rubu polja i dvije na sredini (ukupno 72 pitfall klopke). Uzorci su determinirani korištenjem standardnih ključeva za determinaciju na Zavodu za poljoprivrednu zoologiju. Tijekom istraživanja prikupljeno je ukupno 7918 jedinki faune prizemnog sloja tla. Prevladavaju pripadnici razreda Insecta (4783), osobito su brojni pripadnici porodice Carabidae (1700) te pripadnici razreda Arachnida (2793 jedinke). Znatno manje brojnosti bili su pripadnici razreda Malacostraca, Diplopoda, Chilopoda i Gastropoda. Proljetni ulovi bili su višestruko veći od ljetnih i jesenskih. Najveća ukupna brojnost pripadnika prizemne faune utvrđena je na polju soje gdje je predsjetveno korišten glifosat (1702), a najmanje na polju gdje su bile usijane pokrovne biljaka (876). Detaljna analiza ulova biti će prikazana na seminaru.