

ZMANJŠEVANJE POPULACIJE KORUZNEGA HROŠČA (*Diabrotica virgifera virgifera*) (Coleoptera: Chrysomelidae) Z METODO ZBEGANJA

Magda RAK CIZEJ¹, Silvo ŽVEPLAN², Iris ŠKERBOT³, Jolanda PERSOLJA⁴

^{1,2,4}Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Žalec
³KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod Celje

IZVLEČEK

Koruzni hrošč (Dvv), *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae), je pomemben škodljivec koruze, ki je zastopan tako v Severni Ameriki kot tudi v Evropi. Njegove ličinke, ki živijo v tleh, lahko močno poškodujejo korenine koruze (*Zea mays*) in posledično povzročijo izgubo pridelka. Velika populacija Dvv predstavlja potencialno nevarnost za zmanjševanje pridelka na mnogih gostiteljskih rastlinah, še posebno na koruzi, tako v Sloveniji kot tudi v ostalih evropskih državah. Obvladovanje omenjene škodljive vrste je pomembna tema mnogih raziskovalcev po svetu. Raziskovalci ponujajo znanje na področju interakcij med rastlino in škodljivcem (Dvv), vrednotenja naravnih sovražnikov in njegovo obvladovanje z biotehničnimi metodami. Obvezen ukrep za eradikacijo ali zmanjševanje populacije Dvv je prepoved gojenja koruze v monokulturi. V poskusu, katerega smo izvajali v letih 2015 in 2016 na njivah v Draži vasi pri Slovenskih Konjicah (na cca. 10 ha), kjer je bila populacija odraslih hroščev Dvv zelo visoka, smo preizkušali metodo zbeganja. Pri metodi zbeganja, kjer smo v letu 2015 uporabili feromon 8-metil- 2 dekanolpropanoat, smo zaznali manjše število oplojenih samic (spermateke so bile prazne v 46 %). Ugotovili smo, da so samičke po metodi zbeganja odložile v tla manj jajčec, posledično so bile korenine koruze v naslednjem letu do 23 % manj poškodovane. V letu uporabe metode zbeganja smo opazili tudi manjšo objedenost koruznih laskov (svile). Populacija Dvv je na koruznih njivah v Sloveniji zelo velika, zato je priporočljivo neprekinjeno izvajanje kolobarja za obvladovanje njegove populacije. Hkrati je priporočljivo kombinirati okolju varno in prijazno varstvo koruze z biotičnimi agensi (uporaba entomopatogenih ogorčic in parazitoidov) in metodo zbeganja, prilagojeno sistemu gojenja koruze v Sloveniji.

Ključne besede: *Diabrotica virgifera virgifera*, koruzni hrošč, metoda zbeganja

ABSTRACT

REDUCING POPULATION OF THE WESTERN CORN ROOTWORM (*Diabrotica virgifera virgifera*) (Coleoptera: Chrysomelidae) WITH MATING DISRUPTION

¹ dr. agr. znan., Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec, e-pošta: Magda.Rak-Cizej@ihps.si

² univ. dipl. inž. agr., prav tam

³ mag. agr. znan., Trnoveljska cesta 1, 3000 Celje

⁴ mag., Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

The Western Corn Rootworm (WCR), *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae) is an important pest of maize (*Zea mays*) present in North America and also in Europe, whose soil-inhabiting larvae can seriously damage roots of maize and lead to yield losses. The potential risk by high population of WCR and loosed yields on many host plants, especially on maize, is very high in most EU countries and also in Slovenia. WCR control is the major topic for several researchers over the world. Researchers offer expertise on the area of between plant-insect (WRC) interactions, natural enemy evaluation and biotechnological control methods. Therefore, the prohibition of corn monoculture is mandatory eradication measure for reducing population of WCR. In experiment, which was carried out on the fields of Draža vas near Slovenske Konjice (app. 10 ha), in years 2015 and 2016 - where populations of adults WCR were very high - mating disruption (MD) technique with the use of pheromone 8-metil- 2 decanolpropanoat in year 2015 was examined. In 2015 we detected reduced mating status of females (spermathecs were 46 % empty). The field experiment demonstrated that after MD females layed fewer eggs in soil and we observed up to 23 % less damage on the roots of maize in next year. In year of used MD less damage on maize silks were observed. Population of WCR is very high in Slovenian maize fields therefore the use of continuous rotation is highly recommended for managing WCR populations. At the same time the combination of safe and environmental friendly crop management practice with biological control agents (MD, use entomopathogenic nematodes, use of natural parasitoid species) adapted to specific maize production systems in Slovenia is highly recommended.

Keywords: *Diabrotica virgifera virgifera*, mating disruption, Western Corn Rootworm

1 UVOD

Koruzni hrošč (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) je pomemben škodljivec koruze. Sicer je polifag, saj se poleg koruze (*Zea mays*) prehranjuje z nekaterimi vrstami rastlin iz družine trav (Poaceae), ščirovk (Amaranthaceae), metlikovk (Chenopodiaceae), nebinovk (Asteraceae), bučevk (Cucurbitaceae), metuljnic (Fabaceae), slezenovk (Malvaceae), črno binovk (Schropulariaceae) in razhudnikovk (Solanaceae). Koruzni hrošč povzroča škodo na gojenih rastlinah v različnih razvojnih stadijih. Ima en rod letno. Odrasli hrošči se na koruzi hranijo s cvetnim prahom in svilo, kot tudi z zrnjem in koruznimi listi. Posledica napada je zmanjšana asimilacijska površina in neoplojenost zrn koruznih storžev. Najpomembnejši in najagresivnejši stadij razvoja koruznega hrošča je ličinka, ki se prehranjuje s koreninami različnih gostiteljskih rastlin, najpogosteje na koruzi. Posledica napada ličink koruznega hrošča je močno poškodovan koreninski sistem rastlin, kar povzroči slabše sprejemanje vode in hranil in poleganje rastlin. Škoda, povzročena zaradi ličink koruznega hrošča, se lahko giblje od 10 do več kot 30 % .

V Sloveniji smo koruznega hrošča prvič našli leta 2003, od leta 2006 je zastopan na celotnem območju Slovenije. Koruzni hrošč je bil do leta 2014 v Evropi, kot tudi v Slovenji, v skladu z Direktivo EU 2000/29 na seznamu karantenskih škodljivih organizmov. V Sloveniji smo v skladu s Pravilnikom o fitosanitarnih ukrepih za

preprečevanje širjenja koruznega hrošča (Uradni list RS, št. 106/2006) z izvajanjem obveznih ukrepov stremeli k njegovi eradikaciji, kar se je izkazalo kot neuspešno. Populacija koruznega hrošča se kljub doslednemu izvajanju kolobarja na njivah, kjer se prideluje koruza, povečuje. V povprečju se njegova populacija vsako leto poveča za 2-krat (osebni zapiski).

Na določenih lokacijah na Celjskem območju smo v letu 2014 že opazili poškodbe (poleganje koruze), ki so jo povzročile ličinke koruznega hrošča z objedanjem korenin. V letu 2015 smo poleg poleganja koruze opazili možno poškodovano svilo na koruznih storžih in posledično neoplojene storže. Sklepamo, da bomo v prihodnje priča še več podobnim poškodbam, tako na koruzi kot tudi na ostalih kmetijskih rastlinah (npr. bučah, zelenjavi, idr.). Glede na veliko število koruznih hroščev in posledično množično odlaganje jajčec, lahko v prihodnjih letih pričakujemo škodo v posevkih koruze zlasti tam, kjer pridelovalci gojijo korožo v monokulturi, kar je pogosta praksa na večjih živinorejskih kmetijah v Sloveniji. Stremeti je potrebno k zmanjševanju gospodarske škode, ki jo povzročajo odrasli hrošči in njihove ličinke. Pri tem je seveda osnova kolobar, katerega bo potrebno nadgraditi in združiti z ostalimi agrotehničnimi ukrepi. V Sloveniji je prepovedana uporaba z insekticidi tretiranega semena koruze, dovoljena je le uporaba talnega granulata v času setve koruze. Foliarna uporaba insekticidov za zatiranje oziroma zmanjševanje populacije odraslih hroščev je uspešna, vendar okoljsko omejena in dodatno otežena zaradi pomanjkanja ustrezne opreme za nanos insekticida. V pridelavo bo potrebno čim prej sočasno vpeljati alternativne ukrepe za zatiranje ličink koruznega hrošča, kot je biotično zatiranje ličink koruznega hrošča z entomopatogenimi ogorčicami oziroma zmanjšati populacijo koruznega hrošča z metodo zbejanja.

164

2 MATERIAL IN METODE

2.1 Spremljanje koruznega hrošča s feromonskimi vabami in uporaba pripravka CornProtect na koruzi

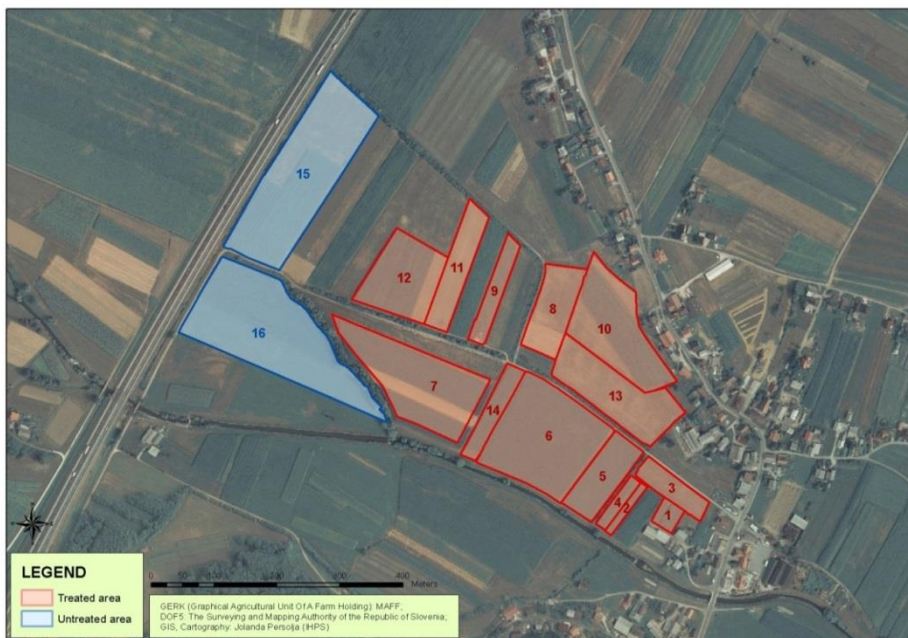
V Sloveniji smo pripravek CornProtect, podjetja Lithos iz Avstrije, prvič uporabili v letu 2015 v skladu z Dovoljenjem za raziskave in razvoj, ki ga je izdala Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. Pripravek CornProtect vsebuje kot aktivno snov feromon 8-metil-2-dekanolpropanoat, ki je nanesen na vulkansko kamenino zeolit. Uporabili smo ga na 13 njivah v skupni velikosti 10,19 ha v Draži vasi pri Slovenskih Konjicah (slika 1). V poskus sta bili vključeni tudi 2 njivi, ki sta služili kot kontrola. Aplikacijo smo izvedli 18. junija 2015 popoldan, ko je imela koroža od 6 do 11 listov in je bila v povprečju visoka 1,2 m. Pripravek CornProtect smo uporabili v odmerku 4,0 kg/ha ob uporabi 300 l vode/ha. Aplikacija je bila izvedena s klasično poljedelsko škroplilnico.

2.2 Pregled spermatek koruznega hrošča

Kot neposreden rezultat učinkovitosti uporabe pripravka CornProtect, ki deluje po principu metode zbejanja (konfuzije), samčiči ne najdejo samic in se tako zmanjša njihova oplodnja kot posledično tudi populacija koruznega hrošča. Tako smo od

tretjega tedna (8. julija 2015) po uporabi pripravka CornProtect začeli z vsakotredenskim vzorčenjem hroščev na kontrolni parceli (njiva št. 16, slika 1) in na eni od njiv, kjer smo uporabili CornProtect (njiva št. 9, slika 1). Na vsaki lokaciji smo lovili odrasle hrošče in ji dali v posodico s 70 % alkoholom.

Datumi vzorčenja so sledili po naslednjem vrstnem redu: 8. 7., 15. 7., 22. 7., 29. 7., 5. 8. in 15. 8 (6-krat). Nato je sledil pregled hroščev pod stereomakroskopom, kjer smo najprej določevali razmerje med spoloma koruznega hrošča v ulovljenem vzorcu, nato pa pri samicah delež praznih oziroma polnih spermatek.



Slika 1: Skica poskusnih parcel preizkušanja pripravka CornProtect za zmanjševanje populacije koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera*), Draža vas pri Slovenskih Konjicah, leto 2015.

2.3 Ocenjevanje deleža oplodnje koruznih storžev

Na kontrolni parceli, njiva št. 16, smo na 8 različni mestih ocenili po 20 koruznih storžev (skupno 160 storžev), in sicer smo ocenjevali delež manjkajočih zrn na posameznem koruznem storžu, kot posledica obžiranja laskov koruze od koruznega hrošča. Enako smo izvedli na njivah št. 3, 5 in 14, kjer smo uporabili pripravek CornProtect. Na vseh obravnavanih in ocenjenih njivah niso rastle enaki hibridi koruze, razlike so bile tudi v FAO zrelostnih razredih.

2.4 Ocenjevanje poškodovanosti korenin koruze od koruznega hrošča

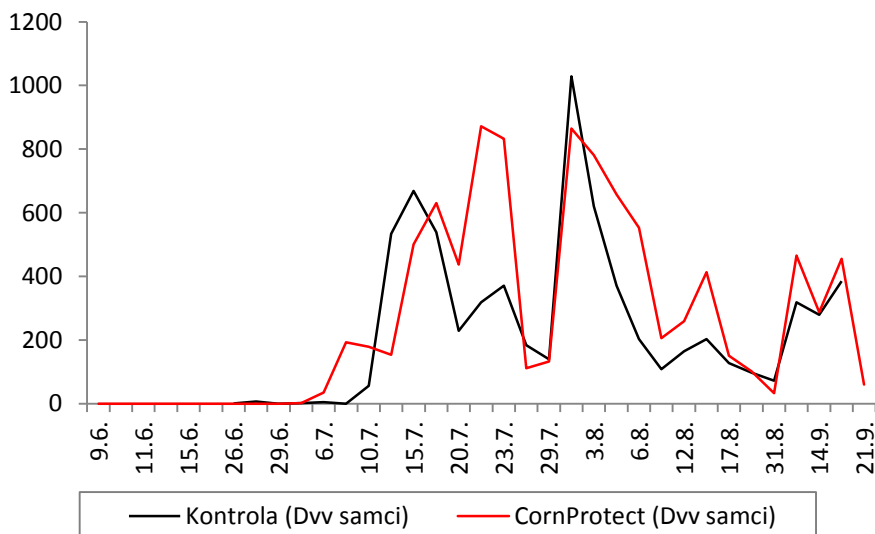
Eno leto po uporabi pripravka CornProtect smo na njivi št. 14 in na številki 16 (kontrolna parcela) 18. julija 2016 vzorčili korenine koruze. Na vsaki njivi smo na 4

različnih mestih vzeli 15 vzorcev korenin koruze, skupno 60 na njivo. Poškodovanost koruze smo skupaj s strokovnjaki iz Madžarske ocenili po skali od 0-3.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Ulov koruznega hrošča na feromonske vabe

Prvega hrošča smo na feromonski vabi našli 2. julija 2015, 14 dni po uporabi pripravka CornProtect. Natančna dinamika pojava hroščev (samcev) je prikazana na sliki 2. Skupno število ulovljenih hroščev na kontrolni parceli je bilo 2.660, medtem ko je bilo na tretirani njivi s CornProtectom ulovljenih 3.320, torej za skoraj 25 % več. To je logična posledica uporabe pripravka CornProtect, ki vsebuje feromonsko komponento, ki privablja samce.



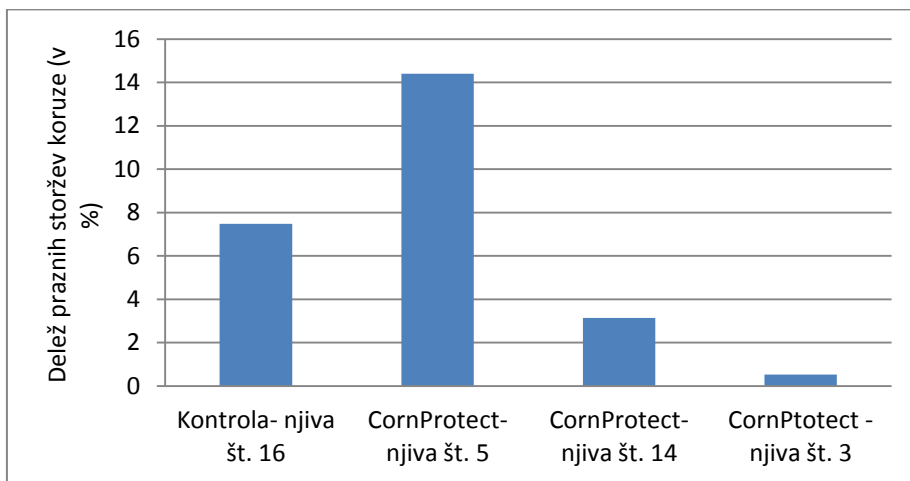
Slika 2: Ulov samcev koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera*) na feromonski vabi na kontrolni parceli in na njivi, kjer je bil uporabljen CornProtect, Draža vas 2015.

Razlog, da smo izvajali poskus v Draži vasi pri Slovenskih Konjicah, je visoka populacija koruznega hrošča na tej lokaciji. V letu 2014 smo namreč v celotnem obdobju spremljanja od julija do septembra ulovili skupno skoraj 3.000 hroščev.

3.2 Delež praznih spermatek koruznega hrošča

Konec julija, natančneje 29. julija 2015, ko je bila populacija koruznega hrošča največja, je bilo razmerje med samičkami in samčki v prid samčkov, in sicer še posebno velik delež samčkov je bil ugotovljen na njivi, kjer smo uporabili

CornProtect. Samcev je bilo 67 %, v primerjavi s samičkami, ki jih je bilo na isti njivi 33 % od celotne populacije (skupno 421 ulovljenih hroščev). Na kontrolni parceli smo v vzorcu imeli skupno 616 odraslih hroščev od tega so prevladovali samčki in sicer v 57 % deležu, samičkam je pripadal 43 % delež.



Slika 3: Ulov samcev koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera*) na feromonski vabi na kontrolni parceli in na njivi, kjer je bil uporabljen CornProtect, Draža vas 2015.

Učinkovitost sredstva CornProtect smo ugotavljali s pregledovanjem samičk in njihovih spermatek, in sicer 11 tednov po njegovi uporabi, vse do 12. avgusta 2015. Pri uporabi pripravka CornProtect je bilo v povprečju v vseh terminih ocenjevanja 46 % praznih spermatek.

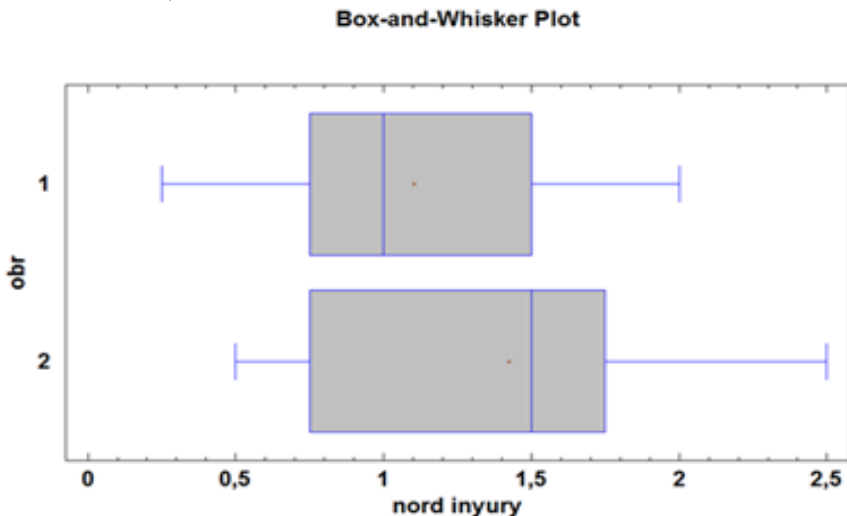
V našem primeru smo sredstvo v letu 2015 uporabili 14 dni pred prvo najdbo koruznega hrošča na feromonski vabi, namreč poznejša aplikacija zaradi visoke koruze ne bi bila več mogoča. Sočasno smo imeli v letu 2015 v juniju in juliju visoke temperature zraka: povprečne dnevne temp. so dosegle 25 °C, kar je dodatno doprineslo k temu, da je feromon hitreje izgubil svojo funkcijo in posledično se je dolžina njegovega delovanja skrajšala na 6 tednov.

3.3 Oplodnja koruznih storžev

Na njivah, kjer smo uporabili CornProtect, je bil delež neoplojenih storžev zelo majhen, gibal se je od 0,5 do 3 % (slika 3), v primerjavi s kontrolo, kjer je bila neoplodnja skoraj 8 %. Na kontroli smo na posameznih koruznih storžih, imeli priložnost najti storže, ki so bili popolnoma prazni, neoplojeni. Izjema je bila njiva št. 5, kjer smo uporabili pripravek CornProtect, vendar na omenjeni njivi raste kuruza v monokulturi že prek 20 let. V letu 2015 na tej njivi nismo opazili poleganja koruze, medtem ko so bili v letu 2014 na isti njivi lepo vidni gosji vratovi.

3.4 Poškodovanost korenin koruze

Na podlagi ocenjevanja poškodovanosti korenin, pri čemer smo uporabili skalo od 0 do 3, smo ugotovili, da so bile korenine koruze, vzorčene na njivi, kjer smo uporabili CornProtect, za 23 % manj poškodovane (1,10) kot na kontrolni parceli, kjer smo ocenili poškodovanost po skali v povprečju 1,43. Med njima so bile tudi statistično značilne razlike (slika 4).



Slika 4: Poškodovanost korenin koruze na kontrolni parceli (obr. št. 2) ter na njivi, kjer je bil uporabljen CornProtect (obr. št. 1).

V letu 2014 in 2015 je bila populacija koruznega hrošča na širšem Celjskem območju, vključno s Koroško, zelo velika. Na nekaterih lokacijah smo na feromonsko vabo tedensko ulovili tudi prek 1.200 hroščev. Na določenih lokacijah smo v letu 2014 in 2015 že opazili poškodbe na koruzi, in sicer v obliki poleganja – pojav gosjih vratov, kar je posledica objedanja korenin od ličink koruznega hrošča. V letu 2015 pa smo poleg poleganje koruze opazili tudi močno poškodovano svilo (laske) koruze in posledično neoplodno storžev. Sklepamo, da bomo v prihodnje priča še več podobnim poškodbam, tako na koruzi kot tudi na ostalih kmetijskih rastlinah (npr. bučah, zelenjavi, idr.). Glede na veliko število koruznih hroščev in posledično množično odlaganje jajčec, lahko v prihodnjih letih pričakujemo škodo v posevkih koruze zlasti tam, kjer pridelovalci gojijo koruzo leto za letom na istem zemljišču, kar je redna praksa na živinorejskih območjih. Stremeti je potrebno k zmanjševanju gospodarske škode, ki jo povzročajo odrasli hrošči in njihove ličinke. Pri tem moramo poudariti, da je kolobar osnova, ki ga bo potrebno nadgraditi in združiti še z ostalimi ukrepi. V Sloveniji je prepovedana uporaba z insekticidi tretiranega semena koruze, dovoljena je le uporaba talnega granulata v času setve koruze. Foliarna uporaba insekticidov za zatiranje oziroma zmanjševanje populacije odraslih hroščev je uspešna,

vednar okoljsko omejena in dodatno otežena zaradi pomanjkanja ustrezne opreme za nanos insekticidov. V pridelavo bo potrebno čim prej sočasno vpeljati alternativne ukrepe za zatiranje ličink koruznega hrošča, kot je biotično zatiranje ličink koruznega hrošča z entomopatogenimi ogorčicami in/ali uporabo metode zbeganja, način gnojenja, hibride koruze z močnim koreninskim sistemom, idr.

Feromon se sprošča počasi in ima tako dolgo delovanje, tudi več kot 6 tednov. Rezultati s poskusa so spodbudni, pozitivni, saj je bil delež neoplojenih samic v primerjavi s kontrolnimi njivami, kjer pripravka CornProtect nismo uporabili, 46 %. Ob uporabi pripravka CornProtect smo ugotovili, da ima uporaba le-tega neposreden učinek na zmanjšanje objedanja svile koruznih storžev in posledično povečanega pridelka koruze kot tudi za 23 % zmanjšano objedenost korenin. Z raziskavami bomo nadaljevali tudi v prihodnje in kot nakazujejo dosedanja rezultati, vidimo njegovo mesto pri uspešnemu zadrževanju populacije koruznega hrošča pod pragom gospodarske škode.

4 SKLEPI

1. Populacija koruznega hrošča v Sloveniji je še vedno v fazi naraščanja.
2. Za manjšanje populacije, posledičnih poškodb in škode, ki jo povzroča koruzni hrošč, je potreben celovit pristop.
3. Potrebno bo sočasno izvajanje večih ukrepov: agrotehnični ukrepi (kolobar, čas setve koruze - zelo zgodnja oziroma zelo pozna setev koruze, gnojenje), izbira hibridov z močnejšim koreninskim sistemom, metode z nizkim tveganjem, kot so uporaba entomopatogenih ogorčic, parazitoida *Celatoria compressa* in *Centistes diabroticae* (specializirana za rod *Diabrotica*), metoda zbeganja – uporaba sredstva CornProtect.

5 ZAHVALA

Za izvedbo poskusa se avtorji še posebej zahvaljujemo podjetju Metrob d.o.o., ki nam je priskrbel pripravek CornProtect ter kmetijskima svetovalkama Ivici Podkrajšek in Andreji Marguč Kavc iz KGZS, izpostava Slovenke Konjice, ki sta nesebično pomagali pri izvedbi poskusa.

6 LITERATURA

Modic, Š., Urek Gregor. <http://arhiv.kis.si/pls/kis/kis.web?m=123&j=SI>, (1.6.2017)