

DALJINSKO ZAZNAVANJE S FEROMONSKO VABO NA PRIMERU KORUZNE VEŠ E (*Ostrinia nubilalis* [Hübner])

Karmen RODI¹, Domen BAJEC², Mateja ŠTEFAN I³, Matej ŠTEFAN I⁴,
Peter EBOKLI⁵

^{1,2} KGZS – Zavod Novo mesto, Služba za varstvo rastlin, Novo mesto
^{3,4,5} EFOS informacijske rešitve d.o.o., Razdrto

IZVLE EK

Uvajanje novih tehnologij v opazovalno napovedovalno dejavnost je neizbežen proces, ki ga zahteva racionalizacija postopkov. Dosedanja uporaba feromonskih in drugih privabilnih vab predvideva terenske vizualne preglede, ki so zamudni, omogoajo loveške napake in so materialno potrošni. Z uporabo video kamer visoke loljivosti, prenosa podatkov na daljavo preko GSM omrežja in razvijanjem računalniškega prepoznavanja nadzorovanih objektov, postaja dostopnejše tudi daljinsko zaznavanje škodljivih organizmov. Pri razvoju tovrstnih tehnologij smo v vlogi uporabnika med oblikovanjem naprave ePestAlert sodelovali s podjetjem EFOS informacijske rešitve. Naprava je bila v preizkušanju in razvijanju med rastno dobo 2012. Njeno funkcionalnost smo vrednotili s spremljanjem pojavnosti metuljev koruzne veš e (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]), ki se kot polifagni škodljivci pojavlja na različnih področjih kmetijske pridelave. V poljedelskih kulturah našega okolja napada posevke koruze, hmelja, prosa, konoplje, medtem ko jo na vrtninah najdemo v papriki. Obstajajo tudi znamenja napadov jablane, a jih do sedaj še nismo potrdili. Izbor opazovanega organizma je temeljil na njegovem gospodarskem pomenu, zahtevnosti oblikovanja lovilnih ohišij in morfoloških lastnostih vrste, ki omogoajo hitrejše prepoznavanje z uporabo metod računalniškega vida.

Ključne besede: daljinsko zaznavanje, feromonska vaba, koruzna veš a, *Ostrinia nubilalis*, računalniški vid

ABSTRACT

REMOTE SENSING WITH PHEROMONE TRAP ON EXAMPLE OF EUROPEAN CORN BORER (*Ostrinia nubilalis* [Hübner])

Introduction of new technologies in agricultural forecasting service is inevitable process, which is required by rationalisation of procedures. Present use of pheromone and others attractant traps anticipates field visual inspections, which are delaying, allow human mistakes and are material consumable. With high resolution video cameras through GSM data transfer integration and development of computerized recognition of monitored objects, also remote sensing of harmful organisms becomes available. As an operator of such technologies we teamed up with EFOS informacijske rešitve company to design ePestAlert device. We tested the device through growing season 2012. Its functionality was assessed by monitoring of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]) moths, which occurs as a polyphagous harmful organism in different crop types. In agriculture of our region it attacks corn, hops,

¹ univ. dipl. inž. agr., Šmihelska c. 14, SI-8000 Novo mesto

² univ. dipl. inž. agr., prav tam

³ dr. agr. znan., Razdrto 47b, SI-6225 Hruševje

⁴ univ. dipl. inž. rač. in inf., prav tam

⁵ mag. rač. in inf., prav tam

millet, hemp, while in vegetables gives preference to pepper. There are some indications of apple tree and -fruit attacks, however not yet confirmed. Selection of monitored organism is established on economic significance, difficulty of trap designing and morphological characteristics of the species which allow faster recognition using computer vision techniques.

Key words: remote sensing, pheromone trap, European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, computer vision

1 UVOD

Razli na privabila in pasti so zelo uporabni pripomočki za spremljanje pojave in razvoja populacij škodljivih žuželk (monitoring), kar se izvaja z namenom določanja potrebe zatiranja škodljivcev in časovne opredelitve potrebnih ukrepov. Z izvajanjem monitoringa torej lahko izboljšamo učinkovitost aplikacije insekticidov (Weinzierl in sod., 2005).

Spremljanje pojave in razvoja populacij se lahko izvaja za veliko večino škodljivcev, predvsem pa je pomembno pri gospodarsko pomembnih škodljivih organizmih. Eden od takih je koruzna večerjava (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]). V Sloveniji omenjena škodljiva vrsta metulj kov povzroča največjo škodo predvsem na koruzi in hmelju, prav tako vse pogosteje sreujemo tudi pri pridelavi zelenjave (npr. paprike, paradižnika, fižola) kot tudi na okrasnih rastlinah (npr. dalijah, krizantemah, gladijolah) (Rak Cizej in sod., 2010).

Dosedanja uporaba feromonskih vab za spremljanje populacij škodljivcev v nasadih predvideva redne terenske vizualne preglede. Z uporabo video kamer visoke ločljivosti, prenosa podatkov na daljavo preko GSM omrežja in razvojem računalniškega prepoznavanja nadzorovanih škodljivcev postaja dostopnejše tudi tako imenovano daljinsko zaznavanje škodljivih organizmov.

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Sistem ePestAlert

Avtomatski monitoring je bil izveden z napravo ePestAlert (kasneje TrapView). Naprava je bila v preizkušanju in razvijanju med rastno dobo 2012. Gre za modificirano delta past, ki se v klasičnem monitoringu uporablja za sledenje pojave različnih vrst metuljev, katerih gosenice so najpomembnejši škodljivci različnih kmetijskih rastlin. ePestAlert je kombinacija naprave na terenu in spletne oz. mobilne aplikacije. Naprava na terenu je zeleno ohišje iz valovitega polipropilena, v katerega je vstavljena elektronika, ki je preko kabla povezana s sončno celico - ta napaja baterijo, zaradi česar je naprava na terenu popolnoma neodvisna. Past potrebuje tako kot klasične pasti neko privabilo, ki učinkovito in selektivno privabi ciljne žuželke - običajno je to feromon, lahko pa tudi kakšna druga snov iz skupine semiokemikalij. Sistem 6 kamer VGA resolucije (oddaljenost od objekta slikanja je bila 11-12 cm) posname posamezne odseke lepljive plošče. Slike se zapakirajo tako, da je prenos podatkov čim manjši in se s terena prenesejo preko GPRS protokola v centralni strežnik. Tu jih različni programi obdelajo in prikažejo uporabniku v obliki foto posnetka lepljive plošče v spletni oz. mobilni aplikaciji. Uporabnik lahko z uporabo računalniškega ekrana ali mobilnega telefona odpre podatke o ulovu žuželk na lepljivi plošči v pasti, ne da bi mu bilo potrebno oditi na teren. Naprava ima možnost nastavitve časa sproženja kamer z omejitvijo na nočne ure. Mobilne baterije prenese do 4 slikanja dnevno (Štefan in sod., 2012). Slike ulovljenih žuželk je možno spremljati prek aplikacije TrapView, ki hkrati uporabniku omogoča pregled zadnjih in zgodovinskih posnetkov v celotni sezoni.

2.2 Objekt nadzora

Kot objekt nadzora smo zaradi naraščajočega gospodarskega pomena, morfoloških značilnosti vrste, ter zahtevnosti spremljanja s tovrstnimi metodami izbrali koruzno veš o (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]).

Metulji koruzne veš e letijo v večernih urah in ponoči. Podnevi poivajo na spodnji strani listov rastlin in pri tleh npr. na plevelih. So fotofili, kar pomeni, da jih privlači svetloba. Njihovo dinamiko leta že preko 30 let spremljajo s svetlobno vabo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) v Žalcu (Rak Cizej in sod., 2008). Svetlobna vaba se je v praksi izkazala za eno bolj uspešnih metod spremljanja metuljev koruzne veš e.

Po dosedanjih izkušnjah je lov s pomočjo feromonskih vab manj zanesljiv iz več razlogov:

- uspešnost lova na feromonske vabe določajo različni feromoni. Na podlagi ugotovitev Rak Cizej-eve in sodelavcev v 2010 in analize lastnih vzorčnej metuljev koruzne veš e (Olsson, 2010) smo izhajali, da je na območju JV Slovenije zastopana in prevladujoča 'E rasa' koruzne veš e. Kot privabilo smo zato uporabili testne feromone za raso E, pripravljene pri podjetju Trece Inc. (ECB NY).

- tip lovilnega ohišja: Rak Cizej s sodelavci (2010) opisuje, da med najbolj zanesljive vabe za spremljanje koruzne veš e na koruzi sodijo vabe iz mreže v obliki stožca. Poleg oblike vabe je pomembna tudi njena postavitev, kar je odvisno od višine rastline. V preizkušanju naprave ePestAlert smo sprva uporabili modificirano delta ohišje z manjšim premerom vhodne odprtine (5x5x5 cm), trikotne oblike.

- specifične posebnosti oblikovanja lovilne pasti: V procesu oblikovanja lovilne pasti je potrebno upoštevati zahteve posameznih vrst žuželk, katerim je lovilna past namenjena. Pomembna je tako barva, oblika ter material ohišja, kakor tudi velikost, oblika in postavitev odprtine.

- primerjalna vaba: Kot model primerjalne vabe smo izbrali na koruzni veš i že preizkušen tip modificirane lijaste pasti VARL (Csalomón^R, MTA NKI), s katerim smo imeli v preteklosti dovolj dobre izkušnje. V kombinaciji z insekticidnim usmrtilnikom tovrstni tip pasti omogoča lov fizično nepoškodovanih osebkov, kar je dobrodošlo za nadaljnje postopke določanja in potrjevanja opazovanih vrst. Uporaba feromonskih privabil je bila identična testni vabi. Postavitev primerjalne vabe je bila v oddaljenosti 200 m od testnega modela.

- lega lovilne naprave: Izbira lokacije postavitve testirane naprave je temeljila na zadostni zastopanosti gostiteljskih rastlin opazovanega objekta. Izbrali smo lego z nasadom paprike, v neposredni bližini so bili tudi večji posevki koruze. Lokacija postavitve je bila Mali Podlog, Leskovec pri Krškem (x: 50.85.149; y: 534.440). Koruzna veš a se je na območju JV Slovenije do sedaj v večjem obsegu pojavlja na posevkih paprike (Bajec, 2004 in 2009; Tomše, 2003 in 2005 - 2008), zato smo se odločili, da feromonsko vabo postavimo ravno tja. Kot dodaten dejavnik izbire lokacije je prispevala tudi neposredna bližina drugih gostiteljskih rastlin (polja koruze).

Testirano napravo smo aktivirali 02.07.2012.

3 REZULTATI

Prve metuljke druge generacije koruzne veš e smo na feromonsko vabo ePestAlert ulovili 07.08.2012. Na vabi ePestAlert smo skupno ujeli 3 osebkove koruzne veš e, na kontrolni vabi tipa VARL pa 1 osebek. Upoštevajoč predhodne izkušnje z lovom na feromonske vabe v primerjavi s svetlobnimi privabilnimi sredstvi, je rezultat zadovoljiv. Ulove je beležila in dnevno prikazovala spletna aplikacija Trapwiev. Aplikacija uporabniku omogoča tudi vpogled v zgodovino dogodkov skozi celotno rastno dobo, tako da imamo zabeležene tudi dnevne ulove ciljnih nočnih metuljev.

4 SKLEPI

Pri izvajanju opazovalne napovedovalne dejavnosti je podatek o prvem pojavu škodljivega organizma ključnega pomena. Ravno tako pomembno je redno in pogosto beleženje pojavov. Uporaba avtomatskih naprav, ki omogočajo daljinsko zaznavanje, lahko znatno zmanjša stroške pridelave. Poseben poudarek temelji na racionalizaciji postopkov, posrednem zmanjšanju obremenjenosti okolja ter arhiviranju zabeležk kot možnost naknadnega dodatnega vrednotenja meritev. Rezultati so preliminarne narave, z avtomatskim monitoringom pa bomo nadaljevali tudi v prihodnjih letih, saj menimo da je metoda obetavna, avtomatizacija kmetijstva pa neizogibna in hkrati nujno potrebna.

5 ZAHVALA

Podjetju Trece Inc. se zahvaljujemo za podarjene feromone uporabljene pri spremljanju koruzne vešice (*Ostrinia nubilalis* [Hübner]).

6 LITERATURA

- Bajec, D., Tomše, S., Rodič, K., Peterlin, A. 2004 in 2009. Letna poročila o izvajanju nalog iz področja zdravstvenega varstva rastlin na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto: Izvajanje opazovalno napovedovalni dejavnosti. Novo mesto, KGZS-Zavod Novo mesto.
- Shannon, B., Olsson, S.B., Subaharan, K., Groot, A.T., Dekker, T., Heckel, D.G., Hansson, B.S. 2010. *Ostrinia* revisited: Evidence for sex linkage in European Corn Borer *Ostrinia nubilalis* (Hübner) pheromone reception. *BMC Evolutionary Biology*. 10/285: 1471-2148
- Rak Cizej, M., Karpati Z., Leskošek, G., Radišek, S. 2010. Določitev rase koruzne vešice (*Ostrinia nubilalis* Hübner) v Savinjski dolini; preliminaren poskus spremljanja moških metuljev s feromonsko vabo. *Hmeljarski bilten*, 17: 65-73
- Rak Cizej, M., Radišek, S., Leskošek, G. 2008. Koruzna (prosenca) vešica vse pogostejša škodljivka naših hmeljišč. *Hmeljar (Žalec)*, letnik 70, številka 8: 90-92.
- Štefančič, M., Čebokli P., Štefančič, M. 2012. Monitoring škodljivih žuželk z uporabo informacijske tehnologije. Zbornik referatov 3. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 21.-23. november 2012, 2. del. Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2012: 237-244.
- Tomše, S., Bajec, D., Rodič, K., Peterlin, A. 2003 in 2005-2008. Letna poročila o izvajanju nalog iz področja zdravstvenega varstva rastlin na Kmetijsko gozdarskem zavodu Novo mesto: Izvajanje opazovalno napovedovalni dejavnosti. Novo mesto, KGZS-Zavod Novo mesto.
- Weinzierl R., Henn T., Koehler, P.G., Tucker, C.L. 2005. Insect attractants and traps. Dostopno na: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN08000.pdf> [29.03.2013]