

SPREMLJANJE KORUZNE VEŠČE (*Ostrinia nubilalis* Hübner) NA HMELJU (*Humulus lupulus* L.) S FEROMONSKIMI VABAMI

Magda RAK CIZEJ¹

UDK/ UDC 633.791:632.7:632.9

izvirni znanstveni članek / original scientific paper

prispelo / received: 13. oktober 2013

sprejeto / accepted: 26. november 2013

Izvilleček

Koruzna veščica (*Ostrinia nubilalis* Hübner) je polifagna vrsta, ki v Sloveniji povzroča največjo škodo na koruzi (*Zea mays* L.) in hmelju (*Humulus lupulus* L.). Pogosto jo najdemo tudi na vrtninah (paradižniku, papriki) in okrasnih rastlinah. V zadnjih 10 letih je koruzna veščica na hmelju v Sloveniji množično prisotna in povzroča tudi gospodarsko škodo. V osrednjem delu Slovenije imamo E tip koruzne veščice, tako na hmelju kot tudi na koruzi. Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije njeno populacijo v hmelju spremljamo s svetlobno vabo že preko 35 let, kar se je izkazalo za učinkovit način spremljanja. Od leta 2010 do 2012 smo za spremljanje metuljev koruzne veščice v hmelju uporabljali tudi feromonske vabe. V letu 2010 smo uporabili vabe delta trap, pri katerih v primerjavi s svetlobno vabo, nismo ulovili nobene koruzne veščice, kljub temu da so bile rastline hmelja in koruze zelo poškodovane od koruzne veščice. V letu 2011 in 2012 smo za njeno spremljanje uporabili mrežno vabo v obliki stožca. V obeh primerih smo uporabili feromon tipa E. V letu 2011 in 2012 smo poleg feromona uporabljali tudi atraktant fenilacetaldehid za lovljenje samčikov, kateri ni bil učinkovit. V letu 2011 smo s stožčasto mrežno vabo in feromonom E ulovili 28 moških osebkov, kar je 9,7-krat manj kot na svetlobni vabi. V letu 2012 z uporabo feromonskih vab za spremljanje koruzne veščice nismo bili uspešni, zato trenutno feromonske vabe še ne moremo uporabiti za namene napovedovanja in zatiranja koruzne veščice.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus*, koruzna veščica, *Ostrinia nubilalis*, feromoni, delta trap vaba, stožčasta mrežna vaba, feromonske vabe, svetlobne vabe, varstvo rastlin, rastlinski škodljivci

MONITORING OF THE EUROPEAN CORN BORER (*Ostrinia nubilalis* Hübner) ON HOPS (*Humulus lupulus* L.) WITH PHEROMONE TRAPS

Abstract

The European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) is polyphagous. In Slovenia it causes the most damage to corn (*Zea mays* L.) and hops (*Humulus lupulus* L.) but it is also often

¹Dr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

found on vegetables (tomato, pepper) and ornamentals. In the last 10 years the presence of European corn borer on hop increased significantly in Slovenia and we also observed increasing economic damage on host crops. In the central part of Slovenia, the E strain is present on hops and corn. The Slovenian Institute of Hop Research and Brewing has been trapping European corn borer on hops in Žalec with a light trap for over 35 years, which has proven to be a very effective way of monitoring. In 2010 to 2012, we used pheromone-baited traps to monitoring European corn borer moths. In 2010 we used delta sticky traps, but in the comparison with light trap on pheromone baits, no moths were caught. In 2011 and 2012, we started monitoring with wire mesh cone traps on which we captured male moths. In 2011 and 2012, in addition to the E strain pheromones, we also used phenylacetaldehyde as an attractant for capturing female moths, which wasn't successful. In 2011 we captured 28 males on wire mesh cone trap with pheromone E strain, which 9.7 times less than on light traps. In 2012 for monitoring the European corn borer with pheromone-baited traps we were not successful. Monitoring of European corn borer with pheromone-baited traps cannot yet be used in practice for routine forecasting.

Key words: hop, *Humulus lupulus*, European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, pheromones, delta sticky trap, wire mesh cone trap, pheromone trapes, luminous baits, plant protection, agricultural pests

1 UVOD

Koruzna vešča je polifagna vrsta, saj se prehranjuje z mnogimi rastlinami. V Sloveniji povzroča največjo škodo predvsem na koruzi in hmelju (Vrabl, 1992; Rak Cizej in sod., 2008 in Rak Cizej in sod., 2012), čeprav jo vse pogostejše srečujemo tudi pri pridelavi zelenjave (npr. paprike, paradižnika, fižola) kot tudi na okrasnih rastlinah (npr. dalijah, krizantemah, gladijolah) (Maceljski in sod., 1997; Čergan in sod., 2008). V zadnjih letih opazamo njen množičen pojav v hmeljiščih kot tudi na koruzi, kjer povzroča pomembno gospodarsko škodo. Množično je prisotna na vseh koruznih poljih (Rak Cizej in sod., 2013) in tudi na hmelju na celotnem območju Savinjske doline, še posebno v okolici Žalca. Koruzna vešča ima na širšem Celjskem območju dve generaciji letno (Rak Cizej in sod., 2009). V hmelju povzroča gospodarsko škodo predvsem 2. generacija (Rak Cizej in sod., 2008 in Rak Cizej in sod., 2009), pogosto pa smo priča tudi velikim škodam, ki jih povzročajo gosenice 1. generacije, kar je posebnost zadnjih pet let. Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu že vrsto let spremljamo populacijo koruzne vešče s svetlobno vabo. Tako imamo zbrane podatke o letu metuljev vse od leta 1987. Pred tem so veščo spremljali le občasno. Zaradi razširitve števila opazovanih mest smo koruzno veščo začeli spremljati s feromonskimi vabami, da bi pridobili večje število podatkov, katere bi uporabili za zanesljivo napoved zatiranja gosenic koruzne vešče na hmelju (Rak Cizej in sod., 2012a). Poleg tega smo v letih 2010 in 2011 načrtno pregledovali hmeljišča v širši okolici Žalca, kjer je bila populacija koruzne vešče prve generacije množično prisotna. Gosenice prve generacije so na hmelju povzročile veliko škodo, saj so napadene hmeljne rastline

zaostale v rasti in razvoju (Rak Cizej in sod., 2012). Gosenice koruzne vešče prve generacije povzročajo škodo predvsem z vrtanjem v trte hmelja, gosenice druge generacije pa se zavrtajo tudi v listne peclje in storžke hmelja. Njihovo prisotnost sprva opazimo na mestu vboda, kjer je prisotna črvojedina. Poškodovane rastline od gosenic koruzne vešče slabše sprejemajo vodo in hranilne snovi, kar je še posebej opazno v izrazito sušnih in vročih letih, s katerimi se srečujemo zadnjih nekaj rastnih sezon. Velikokrat listi na napadenih rastlinah rumenijo, venijo posamezni deli rastline, lahko pa se posuši tudi cela rastlina. V eni trti je lahko več gosenic, ob močnem napadu tudi do 20 (Rak Cizej s sod., 2012). Gosenice koruzne vešče druge generacije se v steblo hmelja običajno zavrtajo na višini 4 metrov ali višje. Zelo pogosto jih najdemo v storžkih hmelja, ki sprva porjavijo in se nato posušijo. Ob močnejših napadih zato prihaja do znatnega zmanjšanja količine in kakovosti pridelka.

V preteklosti je omenjena škodljivka na hmelju le občasno povzročala značilno gospodarsko škodo (Vrabl, 1992). V zadnjih 10 letih v Sloveniji opazamo povečan, vsakoletni pojav koruzne vešče, kar lahko pripisujemo relativno visokim temperaturam zraka, z znatnim odstopanjem od dolgoletnih povprečij, kot tudi neizvajanju fitosanitarnih-higienskih ukrepov (Dolinar in sod., 2002; Rak Cizej in sod., 2008 in Rak Cizej in sod., 2009). Vrabl (1992) je predpostavil, da imamo na hmelju v Sloveniji morda drugo raso koruzne vešče kot na koruzi, to trditev smo ovrgli in sicer imamo na območju Savinjske doline na hmelju in koruzi E raso koruzne vešče, kar so potrdili v laboratoriju na Švedskem (Rak Cizej s sod., 2010). Tudi v Franciji so ugotovili, da imajo na hmelju E raso koruzne vešče (Pelozuelo in Frerot, 2007).

Nočne metulje je mogoče spremljati s svetlobnimi ali feromonskimi vabami. Svetlobna vaba se je izkazala za najbolj zanesljivo metodo spremljanja metuljev koruzne vešče (Gomboc in sod., 1999; Pelozuelo in Frerot, 2007), po dosedanjih podatkih so feromoni namreč manj zanesljivi. Slabost svetlobne vabe je le vir električne energije, katerega ni mogoče imeti na vsaki opazovani lokaciji ter intenzivnost dela. Pri svetlobni vabi je potrebno vsak dan dodajati kemikalijo, npr. kloroform, ki omamlja ulovljene žuželke, ter dnevno pobirati ulovljene žuželke. Če koruzno veščo spremljamo s feromonskimi vabami, je potrebno najprej vedeti, katero raso koruzne vešče imamo na določenem območju in izbrati najprimernejšo obliko vabe (Pelozuelo in Frerot, 2006; Pelozuelo in Frerot, 2007). Med najbolj zanesljive feromonske vabe za spremljanje koruzne vešče na koruzi spadajo mrežne vabe stožčaste oblike (Pelozuelo in Frerot, 2007). Poleg oblike vabe je pomembna tudi višina postavitve, kar je v prvi vrsti odvisno od višine rastlin. Pelozuelo in Frerot (2007) sta ugotovila, da dobimo najboljši rezultat, če feromonsko vabo postavimo 10 cm nad višino rastline.

Namen predstavljene raziskave je bil ugotoviti primernost različnih feromonskih vab (delta trap vabe in stožčaste mrežne vabe) skupaj z uporabo feromona tipa E ter atraktanta fenilacetaldehid za spremljanje koruzne vešče v hmelju.

2 MATERIAL IN METODE

2.1 Spremljanje koruzne vešče s svetlobno vabo

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) v Žalcu smo v hmeljišču SN 5 ($X=122.774$, $Y=517.774$) postavili svetlobno vabo (slika 1A) opremljeno s 160 W žarnico za mešano svetlobo proizvajalca Osram. Metulje koruzne vešče smo spremljali s svetlobno vabo v letih od 2010 do 2012, in sicer od aprila do konca septembra. Vsak večer je avtomatska dozirna naprava vlila v zbiralno posodico, ki je bila nameščena pod svetlobno vabo, od 15 do 35 ml kloroforma. Različna količina kloroforma je bila odvisna od temperature zraka in posledično izhlapevanja; višja kot je bila temperatura, večje je bilo izhlapevanje, več kloroforma smo odmerili. Kloroform umori ulovljene metulje. V laboratoriju smo dnevno determinirali koruzne vešče in jim določili spol.

2.2 Spremljanje koruzne vešče s feromonskimi vabami

Raziskava spremljanja koruzne vešče s feromonskimi vabami je trajala 3 leta in sicer od leta 2010 do 2012. Koruzno veščo smo s feromonskimi vabami v vseh treh letih spremljali na dveh lokacijah in sicer lokacija 1 je bila v hmeljišču SN 5 na IHPS v Žalcu, 100 metrov oddaljena od svetlobne vabe ($X=122.659$, $Y=512.756$), druga feromonska vaba pa je bila postavljena v hmeljišču na Rojah pri Žalcu ($X=123.283$, $Y=511.546$) (lokacija 2), kjer vsako leto beležimo veliko poškodb od koruzne vešče. Feromonske vabe smo imeli izobešene na robu hmeljišča na višini 2,1 m. Feromon tipa E smo menjavali vsakih 14 dni, atraktant fenilacetaldehid pa vsakih 30 dni. Feromonske vabe smo pregledovali enkrat tedensko. V letu 2010 smo uporabili feromonsko vabo deltoidne oblike z lepljivim in pregibnim dnom (slika 1B) in feromon tipa E (Isagro, Italija). S feromonsko vabo deltoidne oblike nismo ulovili nobenega metulja koruzne vešče, zato smo v letih 2011 in 2012 spremljali koruzno veščo s feromonsko vabo stožčaste oblike, obdane z mrežo (slika 1C). Poleg feromona tipa E smo v letih 2011 in 2012 za lovljenje samičk koruzne vešče uporabljali atraktant fenilacetaldehid (Isagro, Italija). Na lokaciji 1 je bila svetlobna vaba kot standard, na lokaciji 2 pa smo določevali številčnost populacije koruzne vešče z ocenjevanem poškodb na hmelju in koruzi v neposredni bližini feromonske vabe.

2.3 Vizualno ocenjevanje škode na hmelju in koruzi od koruzne vešče

V letih 2010, 2011 in 2012 smo na lokaciji 2 (Roje pri Žalcu) v polmeru 100 metrov od feromonske vabe ugotavljali poškodovanost koruze in hmelja od gosenic koruzne vešče. V štirih hmeljišcih smo v sredini julija naključno pregledali 20 rastlin hmelja sorte Aurora, na vsaki rastlini smo prešteli število izvrtin in ličink ter izmerili višino, na kateri smo našli izvrtino. Poškodovanost koruze smo v začetku

septembra ugotavljali na petih njivah. Na vsaki njivi smo naključno izbrali po 100 rastlin koruze, jih pregledali in ugotovili delež napadenih rastlin. Izračunali smo indeks intenzitete napada po naslednji formuli: $I = (Y * (Z/n))/100$ (Hadžistević, 1983), pri čemer pomeni Y – odstotek napadenih rastlin, Z – število najdenih gosenic na vzorec in n – število napadenih rastlin v vzorcu.



Slika 1: Svetlobna vaba za spremljanje koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*), B – deltoidna vaba z lepljivo podlago ter pregibnim dnom, C – mrežna stožčasta vaba.

Figure 1: A - light trap for monitoring European corn borer (*Ostrinia nubilalis*), B - delta sticky trap, C - wire mesh cone trap.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

V letu 2010 je bila na lokaciji Žalec populacija koruzne vešče zelo velika, saj smo na svetlobno vabo od aprila do septembra ulovili skupaj 831 metuljev. V letih 2011 in 2012 je bila populacija za približno 2-krat nižja kot v letu 2010 (preglednica 1). V letu 2010 smo na svetlobno vabo ulovili 565 moških osebkov, v letu 2011 le 272 in 292 moških osebkov v letu 2012 (preglednica 1). Razmerje med spolom ulovljenih osebkov koruzne vešče na svetlobni vabi je bilo v vseh treh letih spremljanja v prid moškim osebkom, in sicer se jih je ulovilo 2,1- do 3-krat več kot ženskih metuljev, kar je dobro izhodišče za spremljanje s feromonskimi vabami, na katere se lovijo samo moški osebki.

Za spremljanje koruzne vešče smo poleg svetlobne vabe uporabljali feromonske vabe, pri čemer smo uporabili feromon tipa E, namreč na območju Savinjske doline imamo E tip koruzne vešče (Rak Cizej in sod., 2010). V letu 2010 smo za spremljanje koruzne vešče poleg svetlobne vabe uporabljali deltoidno vabo z lepljivo podlago ter pregibnim dnom, s katero nismo bili uspešni, kljub temu da smo koruzno veščo množično lovili na svetlobno vabo. Deltoidni vabi s feronom tipa E sta bili v letu 2010 na obeh spremljanih lokacijah, tako v Žalcu (lokacija 1), kot v Rojah pri Žalcu (lokacija 2), ves čas spremljanja brez ulovov. Zato smo v letih 2011 in 2012 pričeli z uporabo mrežne stožčaste vabe (slika 1C). Terenske študije so pokazale, da se je v stožčaste vabe ulovilo tudi do šestkrat več samcev koruzne vešče v primerjavi z deltoidnimi vabami (Pélozuelo in Frérot, 2006). V letu 2011 smo bili z uporabo feromonskih vab uspešni, saj smo na obeh

lokacijah (lokacija 1 in lokacija 2) ulovili moške osebkke koruzne vešče. Na feromonsko vabo smo v letu 2011 na lokaciji 1 ulovili 28 moških osebkov koruzne vešče, kar je bilo 10-krat manj kot je bil skupen ulov moških osebkov na svetlobni vabi preko cele sezone spremljanja (preglednica 1). Na lokaciji 2, kjer je bila populacija koruzne vešče velika, smo na feromonsko vabo od aprila do septembra ulovili 130 moških osebkov koruzne vešče (preglednica 1). V letu 2011 smo poleg feromona tipa E izobesili tudi atraktant fenilacetaldehid, ki privablja samičke koruzne vešče. Na lokaciji 1 se je ves čas spremljanja ulovila le 1 samička, v primerjavi s svetlobno vabo, na kateri smo preko celotnega obdobja spremljanja v letu 2011 skupno ulovili 89 samičk. Na lokaciji 2 je bil ulov samičk v letu 2011 na feromonski vabi večji kot na lokaciji 1. Ulovili smo 10 samičk, namreč na lokaciji 2 je bila populacija koruzne vešče višja kot na lokaciji 1 (preglednica 1).

Preglednica 1: Ulov koruzne vešče s svetlobno vabo v primerjavi z ulovom na feromonskih vabah (uporaba feromona tipa E in atraktanta fenilacetaldehida) od začetka aprila do konca septembra, v letih 2010 do 2012.

Table 1: Comparison of ECB moths captured with light traps and pheromone traps (E-strain pheromone and attractant phenylacetaldehyde) from the end of May until the end of September in years 2010 to 2012.

			Št. metuljev koruzne vešče		
Leto	Lokacija	Vrsta vabe	♂	♀	Skupaj
2010	lokacija 1	svetlobna vaba	565	266	831
	lokacija 1	feromonska vaba (deltoidna vaba)	0	/	0
	lokacija 2	feromonska vaba (deltoidna vaba)	0	/	0
2011	lokacija 1	svetlobna vaba	272	89	361
	lokacija 1	feromonska vaba (mrežna stožčasta vaba) z atraktantom	28	1	29
	lokacija 2	feromonska vaba (mrežna stožčasta vaba) z atraktantom	130	10	140
2012	lokacija 1	svetlobna vaba	292	96	388
	lokacija 1	feromonska vaba (mrežna stožčasta vaba) z atraktantom	0	0	0
	lokacija 2	feromonska vaba (mrežna stožčasta vaba) z atraktantom	0	0	0

Legenda:

♂- osebkki moškega spola

♀- osebkki ženskega spola

Populacija koruzne vešče na lokaciji 2 je bila v vseh treh letih (2010–2012) izredno visoka. Z ocenjevanji poškodovanosti hmelja smo ugotovili, da so bila hmeljišča v neposredni bližini, v polmeru 100 metrov od lokacije spremljanja s feromonsko vabo, 100 % napadena v vseh treh letih. Posamezna vodila, na katerih je bilo v povprečju navitih 4-5 trt hmelja, sorte Aurora, smo našli tudi po 20 izvrtin (slika 2). Največje povprečno število izvrtin od gosenic koruzne vešče smo na hmelju našli v letu 2010 in sicer 14,5 (preglednica 2). V povprečju smo v vseh treh letih našli v povprečju 12,1 izvrtin na rastlino. Največ izvrtin na hmelju je bilo v povprečju na višini od 243 do 340 cm (preglednica 2).

Napadenost koruze na lokaciji 2 je bila najnižja v letu 2010 in sicer 49 %, največja pa v letu 2011 in sicer 55 %. Povprečen odstotek napadenosti koruze v letih 2010–2012 je bil 52,67 %, povprečen indeks napadenosti v enakem obdobju pa 0,29 (preglednica 3).

Preglednica 2: Poškodovanost hmelja (*Humulus lupulus*) od ličink koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na lokaciji 2, Roje pri Žalcu, od leta 2010–2012.

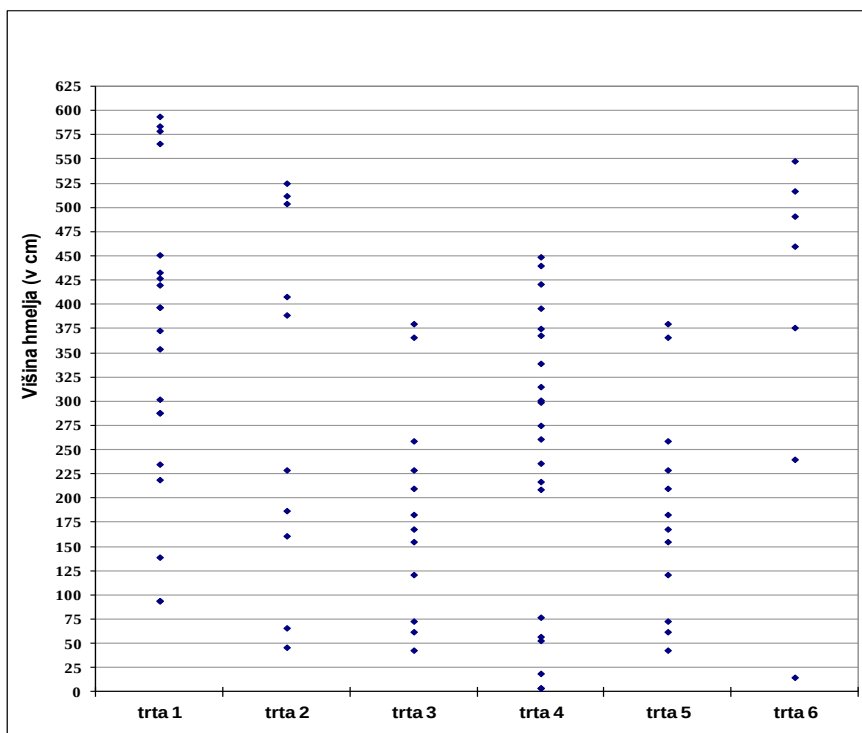
Table 2: Damage caused by European corn borer larvae on hops (*Humulus lupulus*) on location 2, Roje near Žalec, in years 2010–2012.

	Leto			Povp.
	2010	2011	2012	
Povp. št. izvrtin/rastlini	14,5	8,0	13,7	12,1
Povprečna višina izvrtine (cm)	303,0	243,0	340,8	295,6

Preglednica 3: Odstotek napadenosti in indeks intenzitete napada koruze (*Zea mays*) od gosenic koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na lokaciji 2, Roje pri Žalcu, v letih 2010–2012.

Figure 3: Percentage of attack and index of intensity of attack from European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) larvae on corn (*Zea mays*) on location 2, Roje near Žalec, in years 2010–2012.

Leto	Napadenost koruze (%)			Indeks intenzitete napadenosti koruze		
	Min.	Maks.	Povp.	Min.	Maks.	Povp.
2010	11,00	68,00	49,00	0,08	0,59	0,27
2011	8,00	76,00	55,00	0,05	0,46	0,22
2012	41,00	77,00	54,00	0,26	0,61	0,38
			52,67			0,29



Slika 2: Poškodovanost hmelja (*Humulus lupulus*) od ličink koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na lokaciji 2, Roje pri Žalcu; 12. julij 2012.

Figure 2: Damage caused by European corn borer larvae (*Ostrinia nubilalis*) on hops (*Humulus lupulus*) on location 2, Roje near Žalec; 12th July 2012.

Z enakim postopkom spremljanja koruzne vešče s feromoni tipa E istega proizvajalca in z vabami iste oblike (mrežna stožčasta vaba) smo na lokacijah 1 in 2 nadaljevali tudi v letu 2012. Metulje koruzne vešče smo spremljali od aprila do septembra, in na nobeni lokaciji na feromonskih vabah nismo ulovili niti enega metulja koruzne vešče, kljub ulovom metuljev koruzne vešče na svetlobni vabi. Tudi na lokaciji 2, kjer nismo spremljali koruzne vešče s svetlobno vabo, je bila populacija vešče velika, saj je bil v letu 2012 povprečni indeks napadenosti koruze 0,38 (preglednica 3), povprečno število izvrtin na hmelju pa 13,7 (preglednica 2 in slika 2). Trenutno ne vemo razloga, zakaj se metulji koruzne vešče na feromonske vabe v letu 2012 niso lovili. Eden od razlogov bi lahko bila slaba kvaliteta feromonov. Proizvajalec feromonov Isagro Italija je sicer zagotovil, da je bila kvaliteta feromonov v vseh treh letih spremljanja nespremenjena. Postavlja se vprašanje ali je morda koruzna vešča spremenila sev, da imamo namesto E sedaj Z sev ali mešan sev E/Z.

4 SKLEPI

S pridobljenimi podatki spremljanja koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) s feromonskimi vabami lahko zaključimo:

- Razmerje med spolom ulovljenih osebkov koruzne vešče na svetlobni vabi je bilo v prid moških, in sicer se je v letu 2010 ulovilo 2,1 več moških kot ženskih metuljev, v 2011 in 2012 pa celo do 3-krat več, kar je dobro izhodišče za spremljanje s feromonskimi vabami, na katere se lovijo samo moški osebki.
- V letu 2010 je bila velika populacija koruzne vešče, kar se je odražalo tudi na ulovu le-teh na svetlobno vabo, na feromonsko vabo deltoidne oblike pa nismo ulovili nobenega metulja. Tako smo potrdili ugotovitve Pélozuelo in Frérot (2006), da je omenjena vrsta vabe neprimerna za lovljenje metulje koruzne vešče.
- S spremljanjem metuljev koruzne vešče s stožčasto mrežno vabo in uporabo E feromona smo v letu 2011 v hmelju na lokaciji 1 ulovili 28 moških osebkov, kar je 9,7-krat manj kot na svetlobni vabi, na lokaciji 2 pa 130 moških osebkov. V letu 2012 na feromonske vabe na lokaciji 1 in 2 iz trenutno nepojasnjenih razlogov nismo ulovili nobene koruzne vešče, kljub ulovu koruzne vešče na svetlobni vabi, kjer se je skupno ulovilo 292 moških osebkov. Prav tako je bila na lokacija 2 v letu 2012 poškodovanost koruze v povprečju 54 %, hmelja pa 100 %.
- S spremljanjem ženskih osebkov z atraktantom fenilacetaldehida v letih 2011 in 2012 smo ugotovili, da ni učinkovit.
- Feromonska vaba stožčaste oblike s feromonom tipa E trenutno še ni primerna metoda za napovedovanje in zatiranja koruzne vešče.

5 VIRI

- Čergan Z., Jejčič V., Knapič M., Modic Š., Molj B., Poje T., Simončič A., Sušin J., Urek G., Verbič J., Vrščaj B., Žerjav M., Koruza B. *Kmečki glas*. 2008; 125-128.
- Dolinar M., Ferant N., Žolnir M., Simončič A., Knapič V. Bolezni, škodljivci in pleveli v hmeljskih nasadih. Proseni vešča (=koruzna vešča) (*Ostrinia nubilalis*). Priročnik za hmeljarje. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. 2002; 70-71.
- Gomboc S., Carlevaris B., Vrhovnik D., Milevoj L., Celar F. Bionomija koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) v Sloveniji. Zbornik predavanj in referatov s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož. 1999; 459-467.
- Hadžistević, D. *Ostrinia nubilalis*. Priručnik izveštajne i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura. Savez društava za zaštitu bilja Jugoslavije, Beograd. 1983; 222-228.
- Maceljki M., Cvjetković B., Ostojić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Čizmić I. Zaštita povrća od štetočinja. Znanje d.d., Zagreb. 1997; 157.
- Pelozuelo L., Frerot B. Monitoring of European corn borer with pheromone-baited traps: Review of trapping system basics and remaining problems. *Journal of economic entomology*. 2007; 100(6): 1797-1807.

- Pelozuelo, L., Frerot, B. Behavior of male European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep., Crambidae) towards pheromone-baited delta traps, bucket traps and wire mesh cone traps. *J. Appl. Entomol.* 2006; 130(4): 230-237.
- Rak Cizej M., Cilenšek A., Persolja J. Beginning of monitoring European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) on hop (*Humulus lupulus* L.) with pheromone traps in Slovenia. IOBC/WPRS Conference of Semio-chemicals and pheromone, Turčija, Bursa. 2012a: str. 130.
- Rak Cizej M., Kárpáti Z., Leskošek G., Radišek S. Določitev rase koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis* Hübner) v Savinjski dolini; preliminaren poskus spremljanja moških metuljev s feromonsko vabo. *Hmeljarski bilten*, 17 (2010); str. 65-73.
- Rak Cizej M., Leskošek G., Radišek S. Koruzna vešča v slovenskih hmeljiščih. Zbornik seminarja o hmeljarstvu. Žalec, 2009; 107-113.
- Rak Cizej M., Radišek S., Leskošek G. Koruzna (prosena) vešča vse pogostejša škodljivka naših hmeljišč. *Hmeljar*, 2008; 70(8/12): 90-92.
- Rak Cizej M., Radišek S., Leskošek G. Koruzna vešča, znana škodljivka hmelja. *Hmeljar*. 2012; 74(1/8): 23-25.
- Rak Cizej M., Škerbot I., Persolja J. Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis* Hübner) je pomembna škodljivka koruze (*Zea mays* L.) v Savinjski dolini. Novi izzivi v agronomiji 2013: zbornik simpozija, Zreče, 2013, str. 289-295.
- Vrabl, S. Škodljivci poljščin. *Kmečki glas*.1992; 59-62, 92.