

## PRIMERJAVA FEROMONSKIH IN SVETLOBNIH VAB ZA SPREMLJANJE KORUZNE VEŠČE (*Ostrinia nubilalis* Hübner)

Magda RAK CIZEJ<sup>1</sup> in Franček POLIČNIK<sup>2</sup>

Strokovni članek / professional article

Prispelo / received: 22. 10. 2020

Sprejeto / accepted: 7. 12. 2020

### Izvleček

Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis*) je nočni metulj, katerega let uspešno spremljamo s svetlobno vabo, za katero potrebujemo vir električne energije. Populacija koruzne vešče je glede na zastopanost gostiteljskih rastlin mikrolokacijsko zelo različna. V poskusu smo želeli preveriti učinkovitost prenosljive, energetske neodvisne, avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA, opremljene z LED diodami in nadgrajeno s stožčasto pastjo iz žične mreže ter uporabo feromona seva E (trans) 11-tetradecenil acetat, ki je spolni feromon in privablja samčke koruzne vešče. V letu 2019 smo v hmeljišču na lokaciji Roje pri Žalcu s klasično svetlobno vabo, na katero se lovita oba spola koruzne vešče, ulovili skupno 1340 koruzne vešče, od tega je bilo 467 (34,8 %) samic in 873 (65,2 %) samčkov. Z vabo Trapview AURA skupaj s feromonom E se lovijo samo samci koruzne vešče. Z nadgrajeno vabo Trapview AURA smo ulovili 55 samcev (6,3 % samcev v primerjavi s klasično svetlobno vabo). Z nadgrajeno svetlobno vabo Trapview AURA, ki smo jo v letu 2020 preizkušali v treh hmeljiščih, je bil ulov samcev v primerjavi s klasično svetlobno vabo med 4,0 % in 4,9 %, kar je odličen rezultat glede na delta trap feromonsko vabo, kjer nismo ulovili nobenega samca koruzne vešče.

**Ključne besede:** *Ostrinia nubilalis*, *Humulus lupulus*, svetlobna vaba, feromoni

## COMPARISON OF PHEROMONE AND LIGHT TRAPS FOR EUROPEAN CORN BORER (*Ostrinia nubilalis* Hübner) MONITORING

### Abstract

The corn borer, *Ostrinia nubilalis*, is a night moth, whose flight is successfully monitored with light trap, for which need a source of electricity. The population of corn borer is very different depending on the representation of host plants in different microlocation. In the experiment, we wanted to test the effectiveness of a mobile, energy-independent, automatic light trap Trapview AURA improved with

<sup>1</sup> Dr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

<sup>2</sup> Mag. inž. hort., prav tam, e-pošta: franci.policnik@ihps.si

LEDs and with wire mesh cone trap and the use of pheromone strain E (trans) 11-tetradecenyl acetate, which is a sex pheromone and attracts male of corn borer.

In 2019, we caught 1340 butterflies of ECB at the location Roje by Žalec with a classical light trap which caught both sex of European corn borer; 467 females (34.8%) and 873 males (65.2%). Trapview AURA with the pheromone E caught only males of European corn borer. In 2019, we caught 55 males of ECB in Roje by Žalec on improved Trapview AURA (6.3% of males like on the classical light trap). With the improved Trapview AURA, which we tested in three hop gardens in 2020, the catch of males was between 4.0% and 4.9% compared to the classic light traps, which is an excellent result compared to the delta pheromone bait, where we didn't catch European corn borer males.

**Key words:** *Ostrinia nubilalis*, *Humulus lupulus*, light trap, pheromone

## 1 UVOD

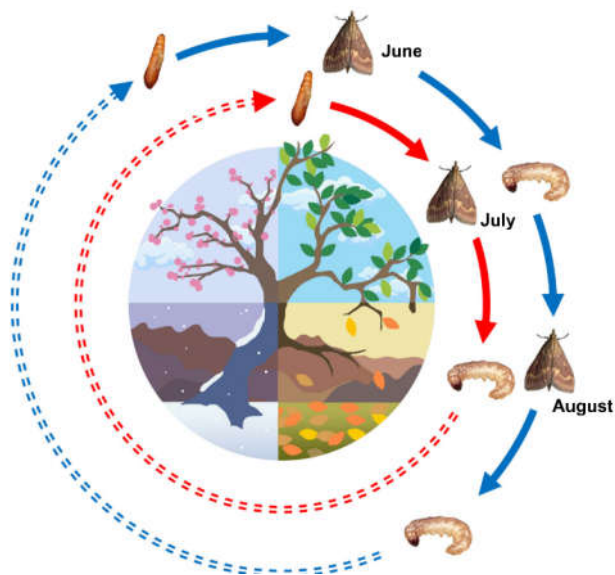
Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) je polifagna vrsta (Bengtsson in sod., 2006), ki se prehranjuje s približno 200 rastlinskimi vrstami. V Sloveniji povzroča največjo škodo predvsem na koruzi in hmelju, čeprav jo vse pogosteje srečujemo tudi pri pridelavi zelenjave (npr. paprike, paradižnika, fižola) in na okrasnih rastlinah (npr. dalijah, krizantemah, gladijolah) (Rak Cizej in sod., 2010). Koruzna vešča je škodljivec hmelja v večjem delu Savinjske doline, ki povzroča izgube pridelka in vpliva na kakovost hmelja. V zadnjih 5 letih se je prisotnost škodljivca znatno povečala, opažena je tudi povečana gospodarska škoda na gostiteljskih rastlinah, zlasti na hmelju in koruzi (Rak Cizej in Trematerra, 2017).

Vešča je nočni metulj, katere odrasli metulji začnejo leteti, ko je temperatura zraka nad 13 °C. Podnevi se nahaja v gosti podrasti ali visoki travi, kjer je visoka relativna zračna vlaga. Visoka relativna zračna vlaga ugodno vpliva na njeno parjenje. Samice oddajo v nočnem času feromon, ki privlači samce. Značilnost koruzne veščice je, da se večkrat pariyo. Samice odlagajo jajčeca na spodnjo stran listov gostiteljskih rastlin. Poleg koruze in hmelja, ki sta glavni gostiteljski rastlini, napada tudi samonikle rastline, in sicer zelo pogosto navadni pelin (*Artemisia vulgaris* L.) (Bontemps in sod., 2004; Leniaud in sod., 2006; Leppik, 2011).

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije že preko 40 let spremljamo dinamiko leta koruzne veščice. Koruzna vešča ima v osrednjem delu Slovenije dve generaciji letno. Prva generacija se pojavi v začetku maja in traja do sredine meseca junija. Gosenice prve generacije povzročajo poškodbe na hmelju in koruzi z vrtanjem v stebela in listne peclje. Sledi druga generacija, ki doseže vrh konec julija in v začetku avgusta. Ličinke te generacije povzročajo poškodbe predvsem na storžkih hmelja in koruznih storžih (Rak Cizej in Trematerra, 2017). Ob večjem napadu koruzne veščice se zmanjša količina in kakovost pridelka gojene rastline.

Poleg tega lahko škodljivec skupaj z visokimi temperaturami in pomanjkanjem padavin povzroči popoln propad rastline (Rak Cizej in Trematerra, 2017).

Koruzna večča je razdeljena na dve feromonski rasi, za katere je značilna glavna komponenta feromonskega stereoisomera, Z (cis) ali E (trans) 11-tetradecenil acetat, ki ga izločajo samice koruzne večče za iskanje partnerjev. Zhukovskaya in sod. (2020) navajajo, da feromonska rasa (Z) napada predvsem koruzo, medtem ko se feromonska rasa E naseli in poškoduje tudi druge rastline. Poleg dveh znanih feromonskih ras obstajajo tudi trije ekotipi koruzne večče, kateri se razlikujejo po voltinizmu (uni-voltilna ima eno generacijo letno, bi-voltilna ima dve generaciji letno in multi-voltilna, ki ima več generacij letno). V Sloveniji prevladuje bi-voltilni ekotip koruzne večče feromonske rase E, katera napada predvsem hmelj, poškodbe pa povzroča tudi na koruzi (Rak Cizej in Trematerra, 2017; Tóth in sod., 2017; Leppik, 2011; Wadsworth in sod., 2020).



**Slika 1:** Prikaz razvoja dveh različnih ekotipov koruzne večče (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) glede na letni čas. V notranjosti krožnice je označen razvojni krog ekotipa uni-voltilne koruzne večče (feromonska rasa Z, ki se pari v sredini julija). V zunanji krožnici je prikazan razvoj ekotipa bi-voltilne koruzne večče (feromonska rasa E), kjer je čas prvega parjenja v začetku junija, drugo pa pozno v avgustu (Wadsworth in sod., 2020).

Nočne metulje, kamor sodi tudi koruzna večča (*Ostrinia nubilalis*) je mogoče spremljati s svetlobnimi ali feromonskimi vabami. Svetlobna vaba se je izkazala za najbolj zanesljivo metodo spremljanja metuljev koruzne večče (Pelozuelo in Frerot,

2007), na katero se ulovita ob spola (samičke kot tudi samci), po dosedanjih podatkih so feromoni namreč manj zanesljivi. Slabost svetlobne vabe je 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). Na feromonsko vabo se ulovijo samo samci, ki jih privabi spolni feromon samic. Pasti s feromonskimi vabami se uporabljajo za spremljanje leta koruzne vešče. Kot najbolj učinkovita vaba vešče se je izkazala uporaba feromona s stožčasto pastjo iz žične mreže (Pelozuelo in Frerot, 2007). Poleg oblike vabe je pomembna tudi njena postavitev, kar je odvisno od višine gostiteljske rastline. Najbolje je, da je feromonska vaba postavljena 10 cm nad višino rastline (Pelozuelo in Frerot, 2007). Pri hmelju je težje postaviti vabo višje od 6 m, ki je običajno maksimalna višina hmelja. Kljub temu pa je potrebno pristopiti k raziskavam uporabe in optimizacije različnih vab za spremljanje populacije koruzne vešče v hmelju. S pomočjo feromonskih vab bi lahko spremljali njeno populacijo na več lokacijah, saj je zastopanost koruzne vešče različna glede na mikrolokacijo. Če bi imeli več opazovanih točk spremljanja koruzne vešče, bi doprinesli k zanesljivi in natančni uporabi sredstev za zatiranje gosenic koruzne vešče na posamezni gostiteljski rastlini.

Metulje koruzne vešče na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije spremljamo s klasično svetlobno vabo, opremljeno z živosrebrno žarnico, že štiri desetletja. Ker želimo razširiti mrežo spremljanja koruzne vešče na posamezne mikrolokacije, smo zadnjih nekaj let pričeli s testiranjem avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA (Rak Cizej in sod., 2015). Omenjena avtomatska svetlobna vaba je opremljena z UV led diodami, ki oddajajo polarizirano svetlobo, ki jo zazna koruzna veščica (Rak Cizej in sod., 2014). Vaba je za razliko od klasične vabe popolnoma neodvisna od električnega napajanja, saj ima svoj solarni panel za polnjenje baterije. Prav tako na ulove na avtomatski svetlobni vabi ne vplivajo vremenske razmere (predvsem dež).

Namen naše raziskave v letih 2019 in 2020 je bilo ugotoviti, kako uspešni smo lahko pri spremljanju populacije samcev koruzne vešče s pomočjo avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA in uporabe feromona, glede na dejstvo, da vemo, da imamo na območju Savinjske doline E raso koruzne vešče (Rak Cizej in sod., 2010). Vaba Trapview AURA je opremljena z lepljivo podlago, katera je v obliki lepljive role in jo je mogoče zavrteti na daljavo preko računalnika, ter kamero, ki sliko ulovov koruzne vešče pošlje na strežnik. Tako je zjutraj na strežniku že mogoče preveriti ulove koruzne vešče, ulovljenih v pretekli noči. V nasprotju s klasično svetlobno vabo, pri vabi Trapview AURA, ni potrebno dnevno - fizično

pobiranje ulovov ter štetje, ker jih računalniški program določi in prešteje samodejno.

## **2 MATERIALI IN METODE**

### **2.1 Spremljanje metuljev koruzne vešče v letu 2019**

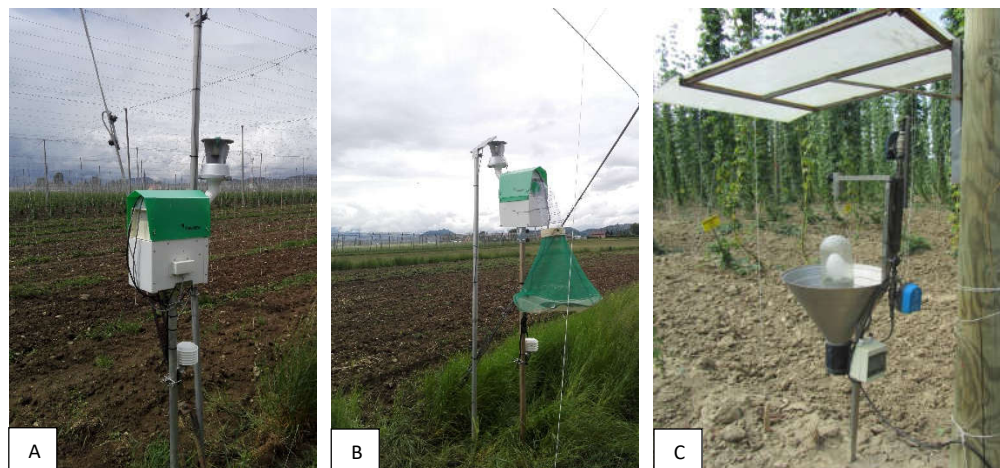
V letu 2019 smo na lokaciji Roje pri Žalcu v hmeljišču (D48/GK; X:512306, Y: 511479) spremljali let koruzne vešče s klasično svetlobno vabo z živosrebrno žarnico moči 160 W (slika 2C). Višina klasične svetlobne vabe je bila 1 meter od tal. V oddaljenosti 200 metrov od klasične svetlobne vabe smo na robu hmeljišča na lokaciji Roje pri Žalcu postavili avtomatsko svetlobno vabo Trapview AURA (D48/GK; X:5123009, Y:511674), proizvajalca EFOS d.o.o. Vaba Trapview AURA je bila postavljena na višini 1 meter od tal. Na vrhu vabe Trapview AURA, smo dodali feromon za spremljanje koruzne vešče seva E (slika 2A). Na drugi rob hmeljišča na Rojah pri Žalcu (D48/GK; X:5123494, Y:511305) smo postavili avtomatsko svetlobno vabo Trapview AURA, ki smo jo nadgradili s stožčasto pastjo iz žične mreže, v katero smo dodali feromon seva E za spremljanje koruzne vešče (slika 2B), saj je znano, da je najbolj učinkovita vaba za koruzno veščo, uporaba feromona skupaj s stožčasto pastjo iz žične mreže (Pelozuelo in Frerot, 2007). Proizvajalec feromona seva E je bil IPM Russels iz Anglije.

Avtomatski svetlobni vabi Trapview AURA, opremljeni z UV led diodami na vrhu in v notranjosti vabe, so svetile od 21. ure in do 2. ure zjutraj (dolžina svetlobe: 5 ur). Namreč glede na omejene možnosti akumulatorske baterije ni mogoč daljši čas. Klasična svetlobna vaba, opremljena z živosrebrno 160 W žarnico, je svetila od 21. ure do 5. ure zjutraj (dolžina svetlobe: 8 ur). Glede na poznavanje bionomije leta koruzne vešče, ki intenzivno leti med 23. uro in 2. uro zjutraj, je bila dolžina trajanja svetlobe na obeh vabah ustrezna.

Na klasični svetlobni vabi je dodan mehanizem za avtomatsko doziranje kemikalije kloroform, ki omamlja ulovljene osebkke na vabi. Kloroform se avtomatsko doda v vabo, ko se svetlobna vaba prižge. Dnevna količina dodanega kloroforma je 35–50 ml, odvisno od temperature zraka; večja količina se doda, ko je bolj toplo. Ulovljene metulje koruzne vešče smo na klasični svetlobni vabi pregledovali dnevno in določevali tudi spol.

Na avtomatskih svetlobnih vabah Trapview AURA smo tedensko spremljali ulove preko spletnega strežnika, kamor je mehanizem s pomočjo GPRS mobilnega prenosa podatkov pošiljal fotografije. Lepljivo rolo, ki jo ima avtomatska svetlobna vaba Trapview AURA za ulov škodljivcev v notranjosti mehanizma, smo samoočistili preko strežnika oziroma mobilne povezave na daljavo. Kljub temu da ima avtomatska vaba možnost štetja osebkov, smo preko kamere preverjali

pravilnost determinacije ulovljenih osebkov koruzne vešče. Menjava feromona E je bila na 14 dni. Spremljanje leta koruzne vešče v letu 2019 je potekalo od prve dekade maja do sredine septembra.



**Slika 2:** A - vaba Trapview AURA s feromonom E na zgornjem delu, B - vaba Trapview AURA (nadgrajena) s stožčasto pastjo iz žične mreže in uporabo feromona E na dnu stožca, C - klasična svetlobna vaba z živosrebrno žarnico za spremljanje koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*)

## 2.2 Spremljanje metuljev koruzne vešče v letu 2020

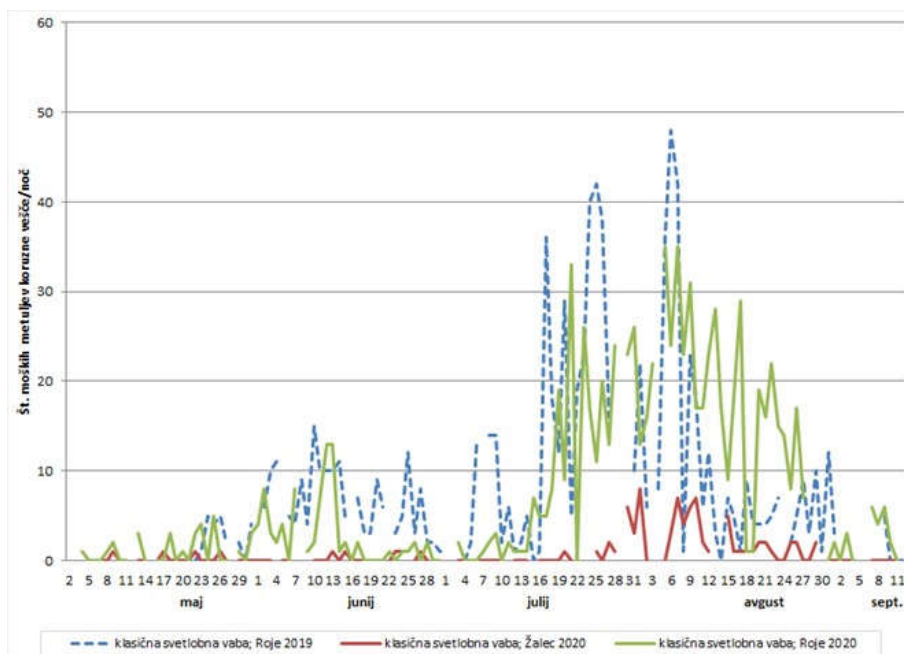
Glede na pozitivne izkušnje z avtomatsko svetlobno vabo Trapview AURA, nadgrajeno s stožčasto pastjo iz žične mreže in uporabo feromonom E za spremljanje koruzne vešče, smo z validacijo te vabe nadaljevali v letu 2020, in sicer na Rojah pri Žalcu (D48/GK; X:512306, Y: 511479) in v Žalcu (D48/GK; X:5122767, Y:512780), kjer sta bili postavljeni tudi klasični svetlobni vabi. Spremljanje koruzne vešče z vabo Trapview AURA s stožčasto pastjo iz žične mreže in feromonom E je potekalo na dveh mestih na lokaciji Roje pri Žalcu in sicer v hmeljišču Jošt (D48/GK; X:511176, Y:123107) in hmeljišču Ribič (D48/GK; X:510842, Y:123236). Na lokaciji Žalec smo v oddaljenosti 200 metrov od klasične svetlobne vabe ob rob hmeljišča Leskošek (D48/GK; X:512989, Y:122444) postavili vabo Trapview AURA, opremljeno s stožčasto pastjo iz žične mreže in feromonom E. Zaradi zanesljivega in kontinuiranega ulova koruzne vešče, smo feromon na vabah tudi v letu 2020 menjavali na 14 dni, kljub navodilu proizvajalca, da je menjava feromona priporočljiva na en mesec.

Pridobljene podatke o ulovu metuljev koruzne večče iz avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA in Trapview AURA, nadgrajene s stožčasto pastjo iz žične mreže, smo primerjali z ulovi na klasični svetlobni vabi.

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

#### 3.1 Ulov metuljev koruzne večče na klasični svetlobni vabi in avtomatski vabi Trapview AURA (nadgrajena) v letih 2019 in 2020

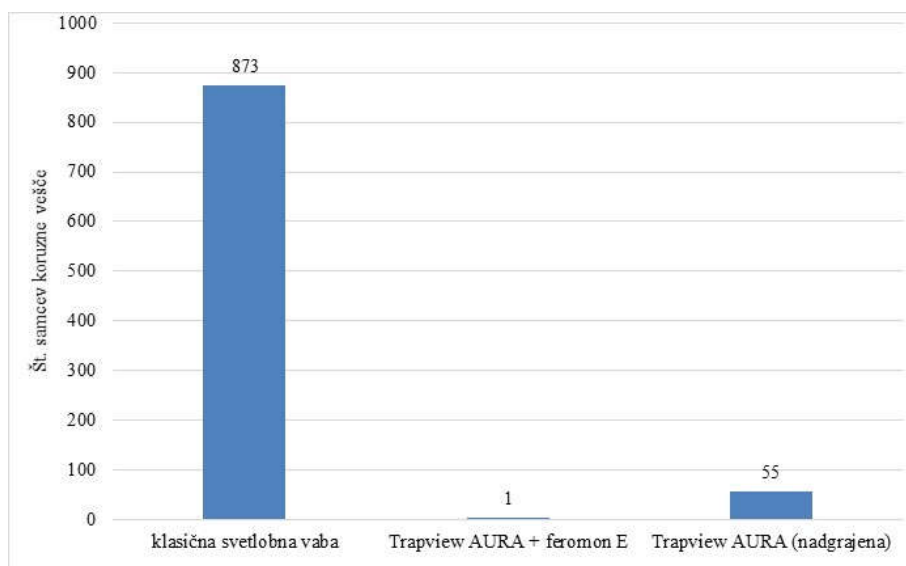
Na klasično svetlobno vabo lovimo tako moške kot ženske osebkke koruzne večče. Na vabi Trapview AURA so se ulovili samo moški osebki, kar je posledica feromona, ki privablja zgolj samce, namreč polarizirana svetloba na svetlobni vabi ni imela večjega vpliva na ulov metuljev koruzne večče. Posledično na sliki 3 prikazujemo ulove metuljev koruzne večče samo moških osebkov, ulovljenih na klasični svetlobni vabi na Rojah pri Žalcu in v Žalcu v letih 2019 in 2020. Na klasični svetlobni vabi je običajno delež ulovljenih moških metuljev od 60 do 80 %. Na klasični svetlobni vabi na lokaciji Roje pri Žalcu je bil ulov koruzne večče večji kot v Žalcu, kar je že dlje časa znano dejstvo, ker gre za popolnoma drugo mikrolokacijo, ki ima vpliv na ulov koruzne večče.



**Slika 3:** Ulovi moških osebkov koruzne večče (*Ostrinia nubilalis*) na klasični svetlobni vabi v Rojah pri Žalcu v letih 2019 in 2020 ter v Žalcu v letu 2020

V letu 2019 smo na klasični svetlobni vabi na Rojah pri Žalcu ulovili skupno 873 moških osebkov, v letu 2020 pa 861 (slika 3), kar je 90 % več kot na lokaciji Žalec, ko smo na klasični svetlobni vabi v letu 2020 ulovili 81 moških osebkov koruzne vešče (slika 3).

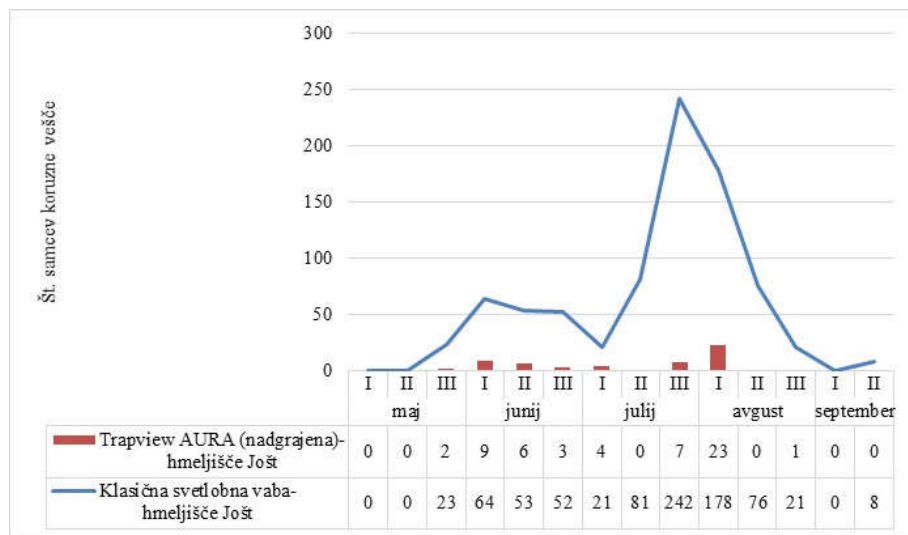
V letu 2019 smo na lokaciji Roje pri Žalcu preverjali učinkovitost avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA z dodanim feromonom E ter vabo Trapview AURA (nadgrajena), ki je bila nadgrajena s stožčasto pastjo iz žične mreže, kamor smo dodali feromon E. Kot standard glede ulovov koruzne vešče nam je služila klasična svetlobna vaba, ki je bila postavljena na lokaciji Roje pri Žalcu v bližini avtomatskih svetlobnih vab. Na svetlobni vabi Trapview AURA, z uporabo feromona E za spremljanje koruzne vešče, smo ulovili zgolj 1 samčka, kljub temu da se je na klasični svetlobni vabi v letu 2019 ulovilo 873 samcev (slika 4). Z vabo Trapview AURA (nadgrajena) smo v letu 2019 na Rojah pri Žalcu ulovili 55 moških metuljev koruzne vešče, kar predstavlja 6,3 % samcev v primerjavi z ulovi samcev na klasično svetlobno vabo (slika 4). Moč in domet svetlobe na klasični svetlobni vabi je v primerjavi z avtomatsko svetlobno vabo Trapview AURA zelo velik. Posledično imamo na klasični svetlobni vabi tudi večji ulov. Ker smo avtomatski svetlobni vabi dodali tudi feromon, je ulov samcev koruzne vešče v približno 5 % deležu v primerjavi s klasično svetlobno vabo zelo obetajoč podatek.



**Slika 4:** Ulov samcev koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na klasični svetlobni vabi in vabah Trapview AURA v Rojah pri Žalcu v letu 2019



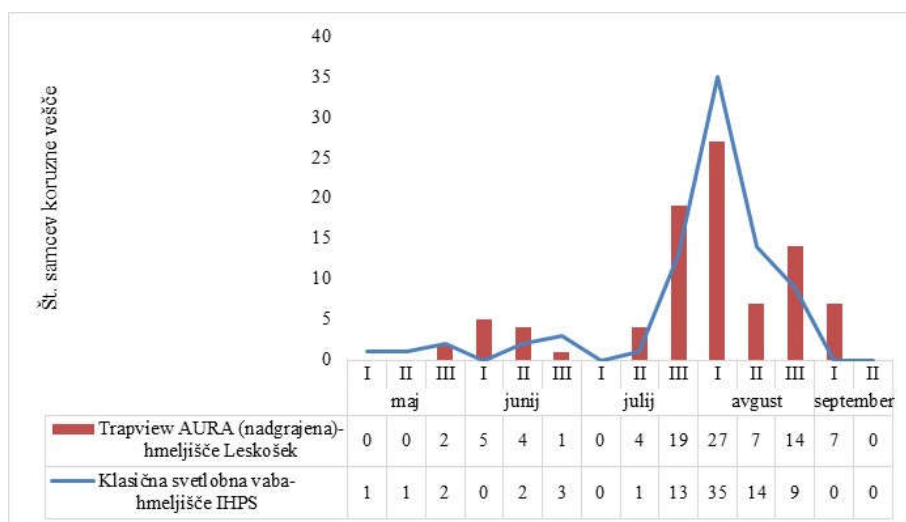
Poleg številčnosti ulova koruzne vešče z vabo Trapview AURA (nadgrajena) je pomembna tudi dinamika ulova. V letu 2019 smo na Rojah pri Žalcu na vabi Trapview AURA (nadgrajena) imeli podobne vrhove ulovov samcev koruzne vešče kot na klasični svetlobni vabi (slika 5). Na obeh vabah (klasični in avtomatski) je bil vrh 1. generacije konec maja in v začetku junija, pri 2. generaciji pa konec julija in v začetku avgusta (slika 5).



**Slika 5:** Dinamika populacije samcev koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na klasični svetlobni vabi in svetlobni vabi Trapview AURA nadgrajeni s stožčasto pastjo iz žične mreže in uporabo feromona E v hmeljišču na Rojah pri Žalcu, leto 2019

V letu 2020 smo razširili mrežo spremljanja koruzne vešče z nadgrajeno vabo Trapview AURA s stožčasto pastjo iz žične mreže in uporabo feromona E na 3 lokacije. Dve sta bili postavljeni na robu hmeljišč v bližini svetlobne vabe na Rojah pri Žalcu (hmeljišče Jošt in hmeljišče Ribič), ena pa v neposredni bližini svetlobne vabe v Žalcu, na robu hmeljišča Leskošek.

V letu 2020 smo na avtomatski svetlobni vabi Trapview AURA, locirani v letu 2020 v hmeljišču Leskovšek, ki je bila od klasične svetlobne vabe oddaljena okrog 200 metrov, ulovili 90 moških osebkov, kar je bilo kar za 11 % več kot na klasični svetlobni vabi, kjer smo ulovili 81 samcev (slika 6). Pri tem je potrebno opozoriti, da je bila v letu 2020 klasična svetlobna vaba v Žalcu postavljena v hmeljišče v premeni, kjer ni bilo hmelja, in je to lahko eden od vplivov na rezultat.



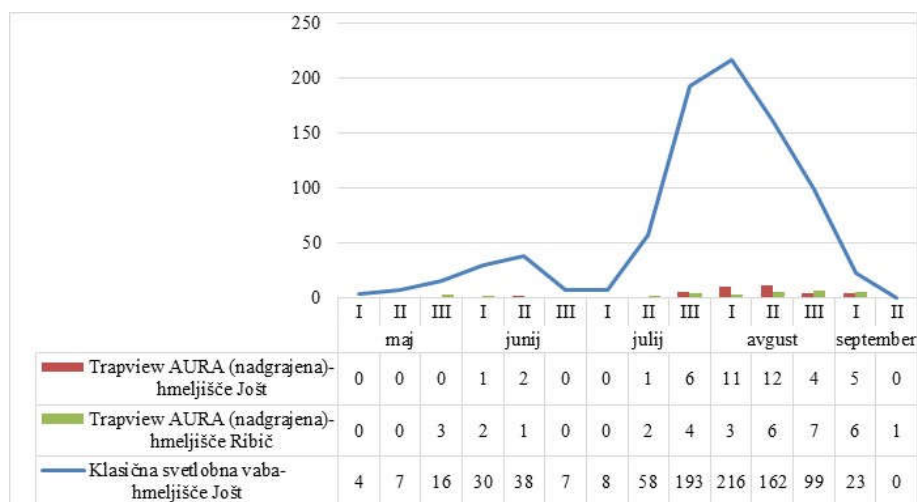
**Slika 6:** Ulov samcev koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na klasični svetlobni vabi in vabi Trapview AURA nadgrajeni s stožčasto pastjo iz žične mreže in uporabo feromona E, v Žalcu v letu 2020

Avtomatska vaba Trapview AURA, nadgrajena s stožčasto pastjo iz žične mreže skupaj s feromonom E, daje optimizem tudi za spremljanje koruzne vešče prve generacije, ki je številčno manjša kot druga generacija. Na Rojah pri Žalcu smo v letu 2020 na klasično svetlobno vabo skupno ulovili 1047 metuljev koruzne vešče, od tega 861 samcev, kar je predstavljajo 82 % celotne populacije (slike 3, 5 in 7). Drugo nadgrajeno vabo Trapview AURA smo postavili na rob hmeljišča Jošta, ki je bila le 300 metrov oddaljena od klasične svetlobne vabe. Na omenjeni vabi smo tekom celotne sezone ulovili 42 samcev (slika 7), kar je predstavljalo 4,9 % delež ulova samcev v primerjavi s klasično svetlobno vabo. Moč in domet svetlobe na klasični svetlobni vabi je zelo velika, posledično tudi večji ulov. Kljub dejstvu, da se s pomočjo nadgrajene avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA skupaj s stožčasto pastjo iz žične mreže in feromonom E, v povprečju ulovi približno 5 % moških osebkov koruzne vešče, so rezultati zelo obetajoči, saj se običajno na delta trap feromonsko vabo ulovi zgolj posamičen organizem ali nobeden, kar smo ugotovili že v predhodnih raziskavah (Rak Cizej in sod., 2010).

Tretjo avtomatsko svetlobno vabo Trapview AURA smo postavili na drugo mikrolokacijo na Rojah, za katero vemo na podlagi izkušenj iz preteklih let, da je populacija koruzne vešče manjša kot na lokaciji, kjer je postavljena klasična svetlobna vaba. Velikost populacije koruzne vešče je namreč odvisna od mikrolokacije (vremenskih razmer, bližina gostiteljskih rastlin, agrotehničnih ukrepov, idr.). Tretjo vabo Trapview AURA smo postavili na rob hmeljišča Ribič. Vaba je bila od klasične svetlobne vabe oddaljena okrog 700 metrov. Na omenjeni

vabi Trapview AURA smo v letu 2020 ulovili 4 % delež moških osebkov (35 samcev) v primerjavi s klasično svetlobno vabo, kjer se je ulovilo 863 samcev. Glede na takšno velikost populacije so rezultati pridobljeni s pomočjo nadgrajene vabe Trapview AURA s stožčasto pastjo iz žične mreže in uporabo feromona E obetajoči, namreč v primeru uporabe delta trap feromonske vabe, kjer nismo ulovili nobenega samčka (Rak Cizej s sod., 2010).

Zelo pomemben podatek je, da je bila ne glede na številčnost ulova samčkov koruzne vešče na avtomatskih svetlobnih vabah dinamika leta tako prve kot druge generacije popolnoma primerljiva z dinamiko ulovljenih metuljev koruzne vešče na obeh klasičnih svetlobnih vabah, tako na Rojah pri Žalcu kot v Žalcu (slika 7).



**Slika 7:** Ulov samcev koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) na klasični svetlobni vabi in vabah Trapview AURA na Rojah pri Žalcu v letu 2020

#### 4 ZAKLJUČEK

Dvoletno spremljanje koruzne vešče s pomočjo avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA v primerjavi s klasično svetlobno vabo z živosrebrno žarnico smo pridobili spodbudne rezultate. Ker je moč svetlobe na avtomatski svetlobni vabi Trapview AURA bistveno manjša, smo želeli povečati ulove koruzne vešče z nadgradnjo vabe s stožčasto pastjo iz žične mreže ter uporabo feromona E.

V letu 2019 smo uporabili avtomatsko svetlobno vabo Trapview AURA skupaj s feromonom E in nadgrajeno svetlobno vabo Trapview AURA, kateri je bil v enem primeru dodan samo feromonom E, v drugem pa smo jo nadgradili s stožčasto pastjo iz žične mreže, kamor smo dodali feromon E. Z vabo Trapview AURA, na

kateri ni bila narejena nadgradnja, nismo dobili uporabnega rezultata, to je isto kot navadna delta trap vaba. Nadgrajena avtomatska svetlobna vaba Trapview AURA se je v letu 2019 izkazala za obetajočo, saj smo na lokaciji Roje pri Žalcu ulovili 55 samcev, kar je predstavlja 6,3 % v primerjavi z ulovi na klasični svetlobni vabi in predstavlja odličen rezultat kot v primeru uporabe delta trap feromonske vabe, kjer pri podobni populaciji nismo ulovili nobenega samčka koruzne vešče (Rak Cizej s sod., 2010). V letu 2020 smo na 3 lokacijah ponovno dobili zanesljive ulove, saj smo z nadgrajeno vabo Trapview AURA skupaj s feromonom E ulovili od 4,0 do 4,9 % samcev koruzne vešče primerjalno na ulov koruzne vešče na klasični svetlobni vabi.

Vrhovi leta samcev koruzne vešče so bili isti kot na klasični svetlobni vabi, vendar številčno v manjšem deležu. S pomočjo nadgrajene vabe Trapview AURA so se prvi samci koruzne vešče ulovili v zadnji dekadi maja in vse do druge dekade junija. Let metuljev druge generacije se je pričel v drugi dekadi julija in vse do sredine septembra. Druga generacija je bila številčnejša od prve, kar je znano dejstvo že nekaj desetletij (Rak Cizej in Trematerra, 2017).

Številčno so ulovi samčkov na avtomatski svetlobni vabi Trapview AURA manjši za približno 96 % kot v primerjavi s klasično svetlobno vabo. Na klasično svetlobno vabo poleg samcev ulovimo tudi odrasle samice koruzne vešče. Sicer pa se na klasično svetlobno vabo ulovi med 60 in 80 % delež samcev. V prihodnje bo potrebno nadaljevati s spremljanjem leta koruzne vešče ter izračunati korelacijski faktor med ulovi koruzne vešče na klasični svetlobni vabi in nadgrajeni avtomatski svetlobni vabi Trapview AURA skupaj s feromonom E. Z uporabo avtomatske svetlobne vabe lahko precej poenostavimo spremljanje leta koruzne vešče in le-to spremljamo na daljavo s pomočjo računalniškega programa in GPRS povezljivosti med vabo in računalnikom. Poleg tega je ta avtomatska svetlobna vaba opremljena s solarnim panelom za polnjenje baterije in lepljivo rolo, ki se lahko s pomočjo elektromotorja samoočisti. Posledično je tako avtomatsko vabo Trapview AURA mogoče uporabljati na različnih mikrolokacijah, ker vaba Trapview AURA ni odvisna od električnega napajanja.

Rezultati ulova metuljev koruzne vešče na avtomatski vabi Trapview AURA so spodbudni, kar nas navdaja z optimizmom, da bomo lahko avtomatske vabe za spremljanje koruzne vešče v prihodnje uporabljali v več pridelovalnih območjih hmelja. Zavedamo se, da bo vzporedno z ulovi metuljev na vabi Trapview AURA potrebno preveriti in ugotoviti dejanske poškodbe, ki jih povzročajo gosenice koruzne vešče na hmelju.

**Zahvala.** Za sodelovanje se zahvaljujemo podjetju Efos d.o.o., ki je proizvajalec avtomatske svetlobne vabe Trapview AURA ter lastnikom hmeljišč (g. Leskošku,

go. Jošt in g. Ribiču), ki so nam omogočili spremljanja koruzne vešče v njihovih hmeljiščih.

## 5 VIRI IN LITERATURA

- Agrometeorološki portal Slovenije (<http://agromet.mkgp.gov.si/APP/Home/METEO/-1>), november 2020
- Bengtsson M., Karpati Z., Szöcs G., Reuveny H., Yang Z., Witzgall P. Flight tunnel responses of Z strain European corn borer females to corn and hemp plants. *Environmental Entomology*, 2006;35(5). 1238–1243.  
[https://doi.org/10.1603/0046-225X\(2006\)35\[1238:FTROZS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0046-225X(2006)35[1238:FTROZS]2.0.CO;2)
- Bontemps A., Bourguet D., Pélozuelo L., Bethenod M. T., Ponsard S. Managing the evolution of *Bacillus thuringiensis* resistance in natural populations of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*: Host plant, host race and pherotype of adult males at aggregation sites. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2004: 271(1553), 2179–2185. <https://doi.org/10.1098/rspb.2004.2851>
- Leniaud L., Audiot P., Bourguet D, Frérot B., Genestier G., Fai Lee S., Malausa T., Le Pallec A.H., Souqual M.C., Ponsard S. Genetic structure of European and Mediterranean maize borer populations on several wild and cultivated host plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Wiley. 2006: 120 (1); pp.51-62. 10.1111/j.1570- 7458.2006.00427.x . hal-02669032
- Leppik E. Reproductive isolation and host plant specialization in European corn borer pheromone strains. *Animal biology*. Université Paris Sud - Paris XI, 2011. English. NNT : 2011PA11T066 . tel-00980568
- Pelozuelo, L., Frerot, B. Behaviour of male European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lep.; Crambidae) towards pheromone-baited delta traps, bucket traps and wire mesh cone traps. *Journal of Applied Entomology*, 2006, 130(4): 230 - 237
- 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
- Rak Cizej M., Kárpáti Z., Leskošek G., Radišek S. Določitev rase koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis* Hübner ) v Savinjski dolini; Preliminaren poskus spremljanja moških s feromonsko vabo. *Hmeljarski bilten*. 2010; 17: 65–73
- RAK CIZEJ, Magda, ŠPORAR, Katja, ŠTEFANČIČ, Mateja, ŠTEFANČIČ, Matej, BELUŠIČ, Gregor. Preizkus LED svetlobne vabe pri spremljanju pojava koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis* Hübner). *Hmeljarski bilten*, 2014; 14-26
- RAK CIZEJ, Magda, ŠTEFANČIČ, Mateja, ŠTEFANČIČ, Matej, BELUŠIČ, Gregor. Monitoring of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* HÜBNER) with Trapview AURA. V: Mission possible: food for all through appropriate plant protection: abstracts. XVIII. International Plant Protection Congress, 24. - 27. avgust 2015, Berlin, Nemčija; 35-36.
- Rak Cizej M., Trematerra P. T. Flight patterns of the European corn borer , *Ostrinia nubilalis* , in Slovenian hop gardens in 1999-2016. *Bulletin of Insectology* 2017; 70 (2): 299–305
- Tóth M., Szarukán I., Nagy A., Furlan L., Benvegnù I., Rak Cizej M., Tamás A., Tamás K., Körösi S., Pogonyi A., Tshova T., Velchev D., Atanasova D., Kurtulus A., Mehmet Kaydani B., Signorid A. European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn., Lepidoptera:

- Crambidae): Comparing the performance of a new bisexual lure with that of synthetic sex pheromone in five countries. *Pest Management Science*, 2017; 73: 2504–2508
- Wadsworth C. B., Okada, Y., Dopman E. B. Phenology-dependent cold exposure and thermal performance of *Ostrinia nubilalis* ecotypes. *BMC Evolutionary Biology*. 2020; 20(1): 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12862-020-1598>
- Zhukovskaya M. I., Selitskaya O. G., Shchenikova A. V., Frolov, A. N. Pheromone responses of *Ostrinia nubilalis* (Hübner) from north of its range in Europe. *BIO Web of Conferences*, 2020; 18(00031): 1 - 5, <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201800031>