

## SEZONSKA DINAMIKA KAPUSOVE SOVKE (*Mamestra brassicae* [L.], Lepidoptera, Noctuidae) NA OBMOČJU LJUBLJANE

Marko DEVETAK<sup>1</sup>, Stanislav TRDAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Damber, Nova Gorica

<sup>2</sup>Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, travništvo in pašništvo, Ljubljana

### IZVLEČEK

Kapusova sovka (*Mamestra brassicae*) je polifagna žuželčja vrsta, njene gosenice pa v Evropi povzročajo najbolj intenzivne poškodbe zlasti na kapusnicah. Gosenice se prehranjujejo predvsem z nadzemskimi deli zelja (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), pogosto pa napadajo tudi druge rastlinske vrste. Med leti 2008 in 2010 smo na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani spremljali številčnost odraslih osebkov tega škodljivca v rastni dobi. S poskusom smo želeli natančneje določiti pojavljanje odraslih osebkov, zlasti njegov začetek in vrh(ova), in ugotoviti povezavo med številčnostjo škodljivcev in povprečno dnevno temperaturo zraka ter povprečno dnevno množino padavin. V štiri feromonske vabe (tip VARL+ CSalomon<sup>®</sup>, Budimpešta) smo lovili samce kapusove sovke na njivi z različnimi zgodnjimi in poznimi genotipi zelja. V prvem letu je bil ulov metuljev najmanjši, prvi osebki pa se je pojavil v obdobju med drugim in devetim junijem. V naslednjih dveh letih smo na istem zemljišču ulovili večje povprečno število samcev na vabo na dan, hkrati pa je iz rezultatov razvidna bivoltilnost vrste. V letu 2009 smo ugotovili, da se je največ osebkov prvega rodu v vabe ujelo med 26. majem in 3. junijem, medtem ko je bil vrh drugega rodu dosežen v obdobju med 12. in 24. avgustom. Predviden pojav metuljev prvega rodu smo določili z uporabo hipotetičnega spodnjega praga aktivnosti 10 °C in računanja vsote efektivne temperature.

**Ključne besede:** kapusova sovka, *Mamestra brassicae*, feromonske vabe, Ljubljana, monitoring kapusove sovke, zelje

### ABSTRACT

#### SEASONAL DYNAMICS OF CABBAGE ARMYWORM (*Mamestra brassicae* [L.], Lepidoptera, Noctuidae) IN THE REGION OF LJUBLJANA

The cabbage armyworm is polyphagous insect species, which caterpillars are known by the damage on cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) leaves, but they can also be pests of other crop plants. From 2008 to 2010 we conducted a monitoring of adults at the Laboratory Field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana. The main aim of the research was to evaluate the flight start of adult males, and to determinate connections between the pest occurrence and the average air daily temperatures and average daily amounts of precipitations. By using four pheromone traps (type VARL+ Csalomon<sup>®</sup>, Budapest) we have caught male organisms in the field with different cabbage genotypes. During the first year, when the number of moths were the lowest, the first males appeared between the 2<sup>nd</sup> and the 9<sup>th</sup> of June. In the next two years the

<sup>1</sup> univ. dipl. inž. agr., Damber 3, SI-5000 Nova Gorica

<sup>2</sup> prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

number of pests captured on the target field were higher. At the same time it was noticed two generations of the pest. In 2009 we found out that the peak of the first generation was between the 26<sup>th</sup> of May and the 3<sup>rd</sup> of June. The second peak was reached between the 12<sup>th</sup> and the 24<sup>th</sup> of August. The expected appearance of the first generation moths was defined by the sum of the effective temperatures (hypothetical lower developmental threshold was 10 °C).

**Key words:** cabbage armyworm, *Mamestra brassicae*, pheromone traps, Ljubljana, monitoring, cabbage

## 1 UVOD

Med uspešne načine spremljanja številčnosti odraslih osebkov se pri žuželkah poleg svetlobnih pasti uporabljajo tudi feromonske vabe (Vanparys, 1994). Za spolne feromone je značilno, da so selektivni in zato so zelo ustrezni za ugotavljanje številčnosti določene vrste, uporabljajo pa se tudi za namene varstva rastlin (Oltean *et al.*, 2009). Poleg tega lahko z njimi dokaj natančno zabeležimo pojav prvih škodljivcev in posledično lahko definiramo čas pojava poškodb na pridelku. Monitoring škodljivcev s feromonskimi vabami pripomore k učinkovitemu varstvu rastlin (Devetak *et al.*, 2010).

Feromonske dispenzorje sestavljajo različne mešanice kemikalij. Lima in McNeil (2009) ugotavljata, da pri večini vrst sovk samice oddajajo feromone, ki dosežejo večje razdalje, medtem, ko spolni feromoni samcev delujejo na krajše razdalje, zlasti med dvorjenjem (Tóth *et al.*, 2010). Spolni feromoni so vrstno specifični in se razlikujejo v sestavi oziroma v razmerju posameznih komponent, kar onemogoča morebitna medvrstna križanja in olajša prepoznavanje med osebki iste vrste.



Slika 1: Odrasli osebki kapusove sovke (*Mamestra brassicae*)

Poleg spremljanja pojavljanja in številčnosti škodljivca, lahko z uporabo feromonskih vab določamo tudi najustreznejši termin za nanos insekticidov, kar prispeva k učinkovitemu in gospodarnemu zatiranju škodljivcev. Vsekakor pa število odraslih osebkov, ki se ulovijo v feromonske vabe, ne odraža stanja številčnosti ličink, ki povzročajo poškodbe na listih kapusnic (Cartea *et al.*, 2009). Feromone lahko uporabljamo tudi za preprečevanje parjenja žuželk (Calin *et al.*, 2009).

Najpogosteje so feromonske vabe v rabi za spremljanje populacijske dinamike predstavnikov družine Noctuidae, med katere uvrščamo tudi kapusovo sovko (*Mamestra brassicae* [L.]). Za slednjo je značilno, da ima v deželah srednje Evrope dva rodova letno (Čamprag in Jovanić, 2005), medtem ko nekateri avtorji navajajo, da ponekod škodljivec na leto razvije tudi do tri rodove (Sannino in Espinosa, 1998). V severnih deželah pa poročajo, da je vrsta univoltilna

(Metspalu *et al.*, 2004). Z našim triletnim poskusom smo želeli opredeliti povezavo med številom odraslih osebkov preučevanega škodljivca (slika 1) in povprečno temperaturo zraka ter množino padavin na območju Ljubljane.

## 2 MATERIALI IN METODE

### 2.1 Zasnova poskusa

Poljski poskus, kjer smo spremljali sezonsko dinamiko samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae*), je potekal na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (296,4 m, geografsko širino 46° 2' 58" in geografsko dolžino 14° 28' 28"), v obdobju med leti 2008 in 2010. Da bi natančno preučili populacijsko dinamiko škodljivca, smo uporabljali podatke povprečne dnevne temperature (°C) in množine padavin (mm), ki so bili zabeleženi na meteorološki postaji Ljubljana-Bežigrad. Meteorološka postaja ima nadmorsko višino 299 m, geografsko širino 46° 04' in geografsko dolžino 14° 31'.

Vabe so bile postavljene od druge polovice marca do konca oktobra (2008), od začetka aprila in do prve dekade oktobra (2009) ter od prve polovice aprila do prve polovice septembra (2010).

### 2.2 Postavitev vab

Za poskus smo uporabili feromonske vabe tipa VARL+ Csalomon® (slika 2), madžarskega proizvajalca Plant Protection Institute iz Budimpešte. Vabe so bile pritrjene na lesene palice na višini okrog 1,5 metra nad tlemi, razdalja med posameznima vabama pa je bila približno pet metrov. Te so bile postavljene na zunanji rob gredic z zeljem, in sicer izmenično; vabi za lovljenje samcev kapusove sovke, je sledila vaba s spolnimi feromoni samice zelenjadne sovke (*Mamestra oleracea* [L.]). Skupno je bilo na preučevanem zemljišču postavljenih osem feromonskih dispenzorjev; štiri so bili namenjeni lovu kapusove sovke, štiri pa zelenjadni sovki. Da bi bil ulov metuljev kar največji, smo feromonske dispenzerje menjali na štiri do šest tednov, po priporočilu proizvajalca.



Slika 2: Feromonska vaba tipa VARL+ Csalomon®, namenjena lovljenju kapusove sovke (*Mamestra brassicae*).

Pregled vab je potekal v približno tedenskih presledkih. Občasno smo morali nekatere vabe tudi zamenjati, saj so jih poškodovali vremenski dejavniki. Feromonski dispenzorji so bili pred uporabo hranjeni v zmrzovalniku pri  $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 2.3 Obdelava podatkov

Podatke o številu ujetih metuljev v posameznih vabah smo pridobivali v presledkih od sedem do trinajst dni. Rezultate smo prikazali s povprečnim dnevnim številom metuljev na vabo, v primerjavi s povprečno temperaturo in povprečno množino padavin v mm. Rezultate smo ponazorili tudi z vrednostmi standardnega odklona.

Da bi določili začetek pojava kapusove sovke, smo uporabili vsoto efektivnih temperatur. Le-te smo izračunali tako, da smo povprečni dnevni temperaturi odšteli število 10, saj hipotetični spodnji temperaturni prag aktivnosti za omenjenega škodljivca znaša  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Izračun smo začeli s prvim januarjem, dneve, kjer je bila povprečna dnevna temperatura pod  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  pa smo izpustili. Seštevek efektivnih temperatur je upošteval temperature od prvega januarja do termina, ko so se pojavili prvi škodljivci. Poleg začetka pojava metuljev (1. rodu) smo določili tudi konec pojavljanja samcev 1. rodu, vrh pojavljanja predstavnikov prvega rodu ter začetek, vrh in konec pojavljanja samcev 2. rodu.

Nekateri avtorji navajajo, da se vsota efektivnih temperatur za razvoj bube giblje med  $230$  in  $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pri temperaturnem pragu  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  in optimalni temperaturi zraka med  $19$  in  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Razvoj jajčeca se zaključi pri vsoti efektivnih temperatur  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (pri pragu  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  in optimalnih temperaturah med  $16$  in  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), medtem ko se ličinke razvijejo, kadar je vsota efektivnih temperatur  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$  in je temperaturni prag  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Optimalne vrednosti temperature zraka pa znašajo od  $16$  do  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Ovsyannikova in Grichanov, 2011).

Vsoto efektivne temperature smo določili po spodaj navedeni enačbi:

$$EFT_{\text{dnevna}} = T_{\text{dnevna}} - 10$$

$EFT_{\text{dnevna}}$  ..... Efektivna temperatura posameznega dne od prvega januarja v posameznem letu do zadnjega datuma postavitve feromonskih vab

$T_{\text{dnevna}}$  ..... Povprečna dnevna temperatura zraka

$$VEF = \sum EFT_{\text{dnevna}}$$

$VEF$  ..... Vsota efektivne temperature

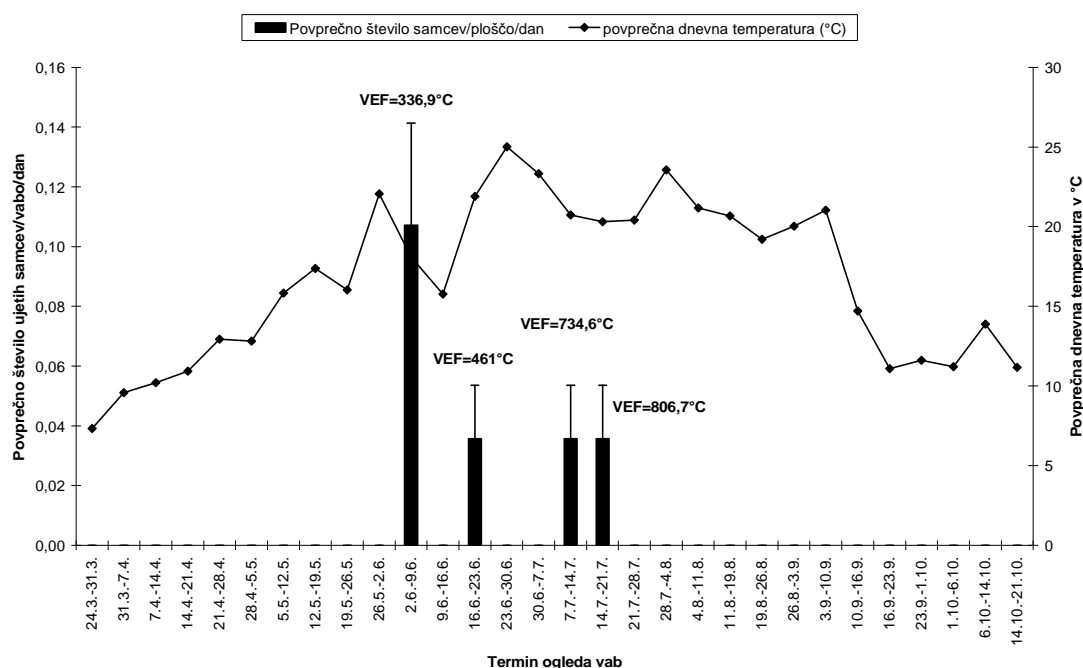
$\sum EFT_{\text{dnevna}}$  ..... Vsota efektivnih temperatur posameznih dni

Pri računanju vsote efektivnih temperatur smo dneve, ko je bila povprečna dnevna temperatura nižja od  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , izpustili.

### 3 REZULTATI

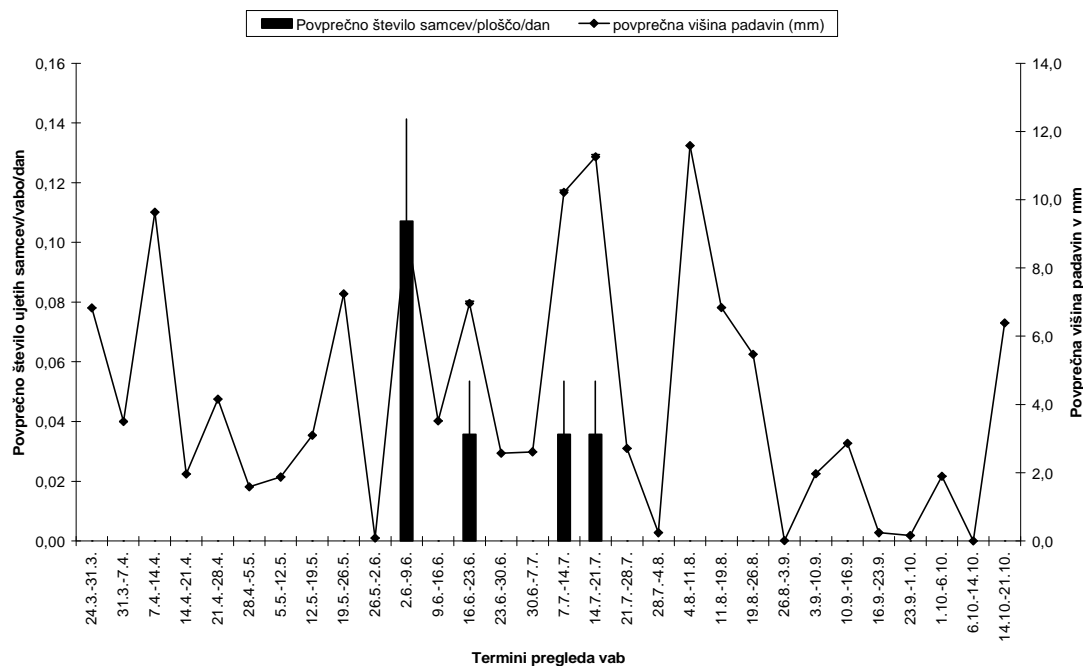
#### 3.1 Ulov samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae*) v letu 2008

V letu 2008 je bilo ugotovljeno izjemno nizko število ujetih imagoov kapusove sovke. Prvi osebek se je pojavil v obdobju med 2. in 9. junijem. Nato smo metulje zabeležili še trikrat, in sicer med 16. in 23. junijem, v obdobju med 7. in 14. julijem ter 14. in 21. julijem. Zaradi nizkega števila ujetih metuljev v prvem letu nismo mogli določiti bivoltlnosti populacije. Kljub temu smo ugotovili, da se je prvi metulj ujel, ko je bila vsota efektivnih temperatur 336,9 °C, zadnji osebek pa se je pojavil tedaj, ko je bila vsota efektivnih temperatur 806,7 °C (slika 3).



Slika 3: Sezonska dinamika samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae* [L.]) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2008 glede na povprečno dnevno temperaturo v °C.

Kadar smo ulov primerjali z množino padavin, smo zasledili, da slednja pomembno vpliva na število ujetih samcev. Pri množini padavin do 10 mm se je izkazalo, da se je v terminu ogleda feromonskih vab število ujetih organizmov zmanjšalo (slika 4).



Slika 4: Sezonska dinamika samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae* [L.]) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2008 glede na povprečno dnevno množino padavin v mm.

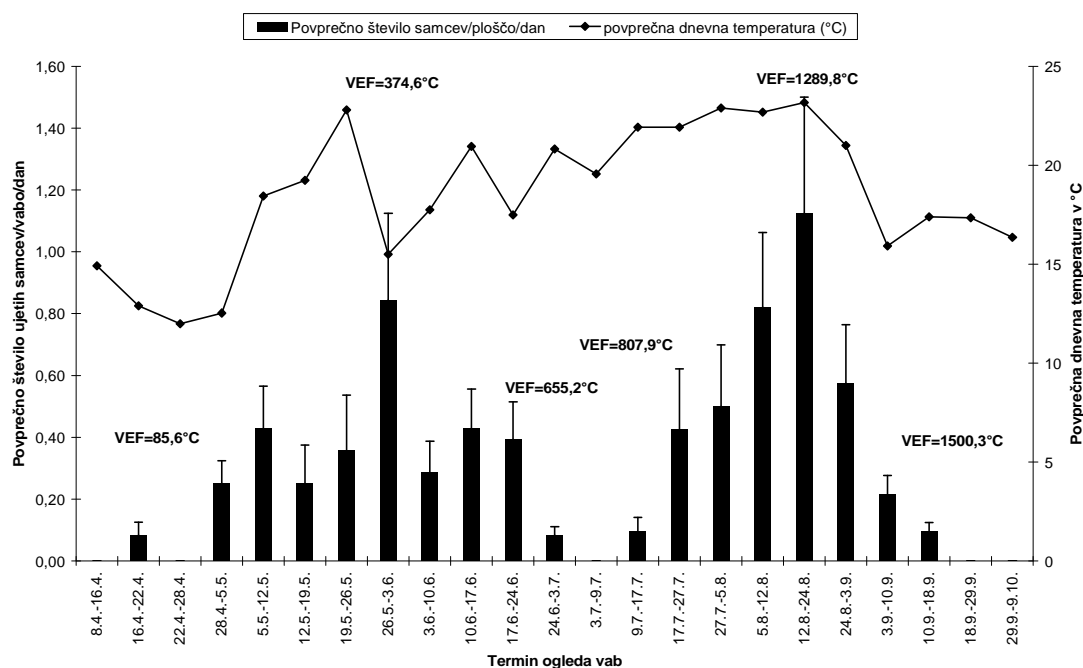
### 3.2 Ulov samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae*) v letu 2009

V letu 2009 smo poskus ponovili in ugotovili pojav večjega števila imagov kapusove sovke kot v predhodnem letu. Največje število ujetih škodljivcev smo ugotovili v terminu od 12. do 24. avgusta. Podobno kot v prejšnjem letu, smo tudi tokrat dobljene rezultate primerjali glede na povprečno temperaturo zraka in množino padavin v mm. Izkazalo se je, da je bila v letu 2009 populacija bolj enakomerno porazdeljena, hkrati pa je iz slike 5 razvidno, da je škodljivec bivoltilen.

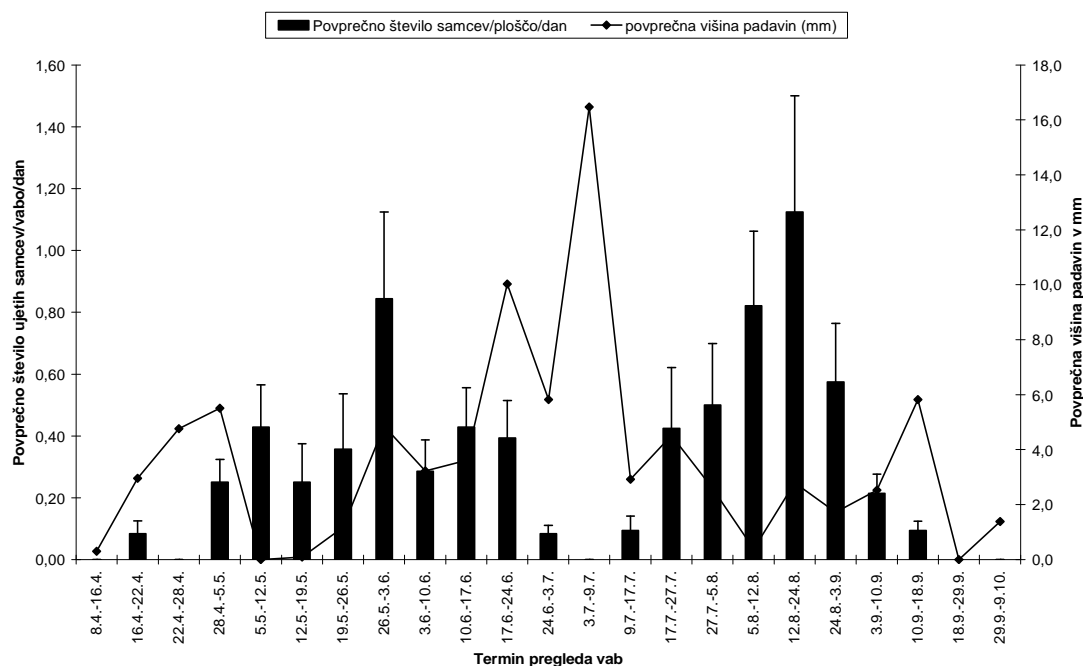
Vsota efektivne temperature pri pojavu prvega škodljivca je bila glede na leto 2008 precej nižja, saj je znašala le 85,6°C. Poleg tega so se metulji v drugem letu monitoringa pojavili bolj zgodaj, saj smo prve osebkke zabeležili že konec aprila. Višek prvega rodu so dosegli v obdobju med 26. majem in 3. junijem, pri vsoti efektivnih temperatur 374,6°C. Nato se je številčnost osebkov zmanjšala, prvi rod sovk pa se je zaključil 3. julija. Takrat je bila vsota efektivnih temperatur 655,2°C (slika 5).

Med monitoringom populacije smo podobno kot v prvem letu zasledili, da je število ujetih škodljivcev odvisno od pojava in množine padavin. Zelo verjetno je, da so intenzivne padavine v obdobju med 3. in 9. julijem vplivale na konec 1. rodu.

Postopoma in zaradi manjše množine padavin število osebkov v drugem rodu narašča in doseže višek med 12. in 24. avgustom, ko je bila vsota efektivnih temperatur 1289,8°C. Po tem obdobju se število osebkov zmanjšuje in se zaključuje pri vsoti efektivnih temperatur 1500,3°C.



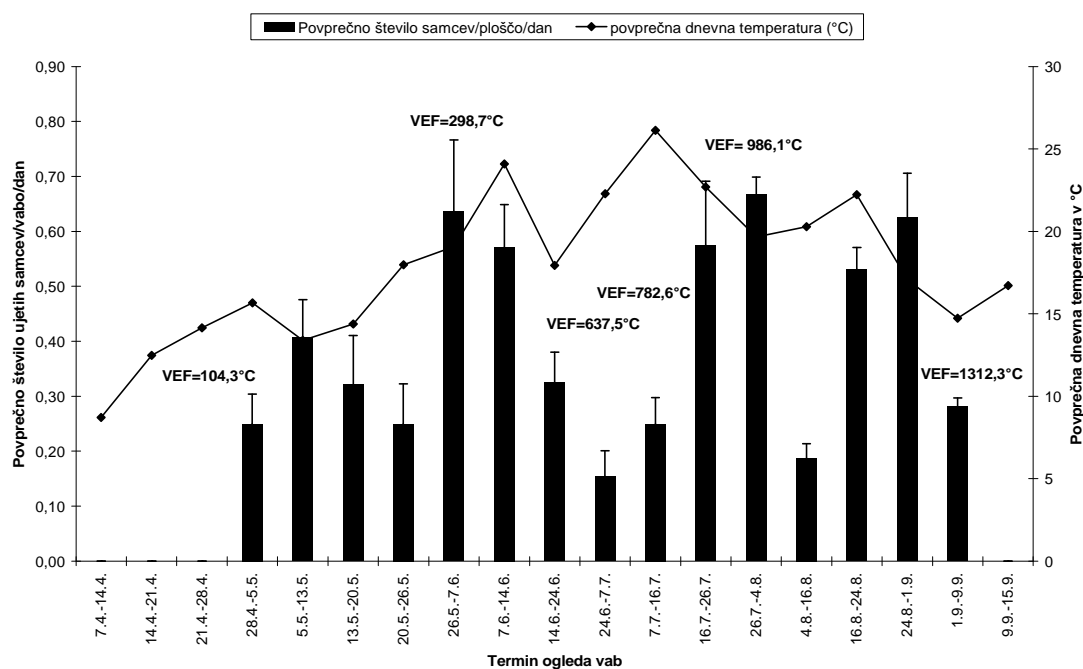
Slika 5: Sezonska dinamika samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae* [L.]) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2009 glede na povprečno dnevno temperaturo v °C.



Slika 6: Sezonska dinamika samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae* [L.]) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2009 glede na povprečno dnevno množino padavin v mm.

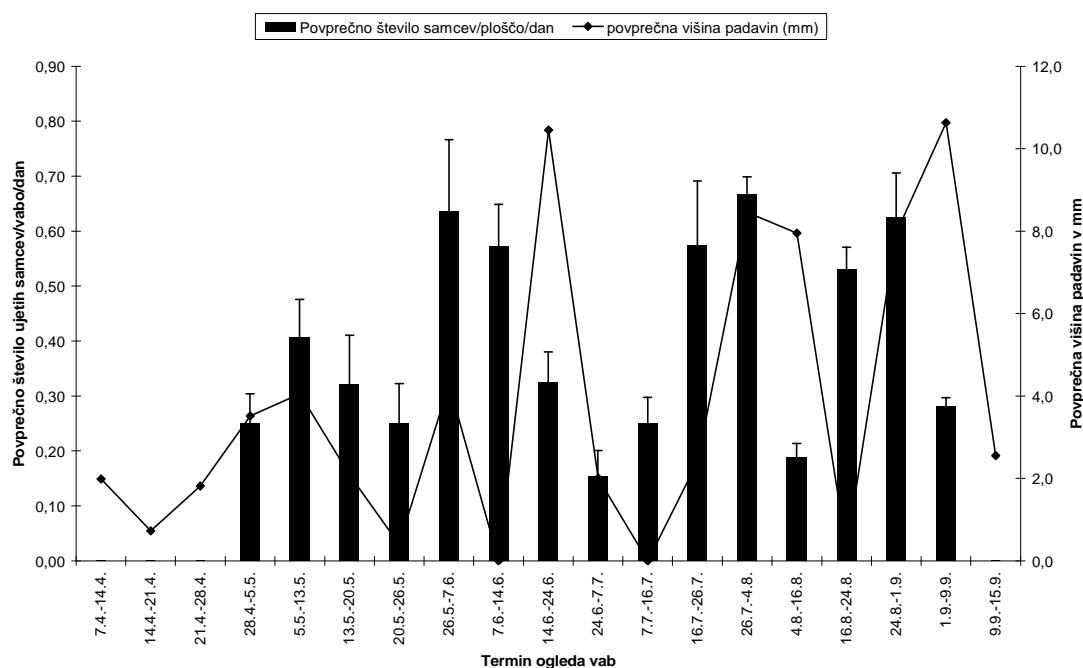
### 3.3 Ulov samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae*) v letu 2010

Tudi v tretjem letu preučevanja populacijske dinamike škodljivca sta se potrdila dva maksimuma populacije, ki predstavljata bivoltinost kapusove sovke na območju Ljubljane. Prvi rod kapusove sovke se v letu 2010 pojavi v terminu med 28. aprilom in 5. majem, ko je bila vsota efektivne temperature 104,3 °C, let pa se je zaključil v začetku julija, in sicer, ko je vsota efektivnih temperatur dosegla 637,5° C (slika 7). Največje število organizmov prvega rodu smo zabeležili pri vsoti efektivnih temperatur 298,7°C. Tudi tokrat so na zaključek prvega in pojav drugega rodu škodljivcev vplivale padavine. V zadnjem letu preučevanja smo v drugem rodu zasledili dva vrha številčnosti. Najvišjo vrednost je predstavljal prvi vrh, ki je bil zabeležen med 26. julijem in 4. avgustom (pri vsoti efektivnih temperatur 986,1°C), naslednje povečanje populacije pa smo ugotovili v zadnjem tednu v septembru. Zadnji organizmi so se ujeli v terminu med 1. in 9. septembrom, ko je bila vsota efektivnih temperatur 1312,3 °C. Ponovno so na število škodljivcev vplivale padavine. Izrazit padec populacije je bil ugotovljen pri povprečni množini padavin med 8 in 11 mm (slika 8).



Slika 7: Sezonska dinamika samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae* [L.]) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2010 glede na povprečno dnevno temperaturo v °C.





Slika 8: Sezonska dinamika samcev kapusove sovke (*Mamestra brassicae* [L.]) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2010 glede na povprečno dnevno količino padavin v mm.

#### 4 RAZPRAVA

V triletnem poljskem poskusu, kjer smo ugotavljali populacijsko dinamiko kapusove sovke (*Mamestra brassicae*) na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete smo potrdili, da ima preučevana žuželčja vrsta do dva rodova letno, kar se ne ujema z rezultati nekaterih tujih avtorjev, ki so v preteklosti preučevali populacijsko dinamiko škodljivca na območju srednje Evrope (Čamprag in Jovanić, 2005). Prvi osebki odraslih samcev se pojavljajo konec aprila, pri našem preučevanju je to bilo med 16. in 22. aprilom v letu 2009 ter med 28. aprilom ter 5. majem v letu 2010. V prvem letu monitoringa je bilo število metuljev izjemno nizko in je zato iz dobljenih podatkov težje določiti natančnost pojava metuljev. V naslednjih dveh letih pa smo lažje določili populacijsko dinamiko. Poleg temperature, ki smo jo definirali kot vsoto efektivnih temperatur (VEF) ima na populacijsko dinamiko škodljivca pomemben vpliv tudi množina padavin. Vsoto efektivnih temperatur smo prikazali kot seštevek temperatur nad 10°C za obdobje od prvega januarja.

Tako smo ugotovili, da so se prvi osebki metuljev pojavili, kadar je bila vsota efektivnih temperatur med 85,6 in 104,3°C. Prvi rod škodljivcev pa se je zaključil, kadar se vsota efektivnih temperatur giblje od 637,5°C do 655,2. V našem poskusu je bil prvi let zaključen v začetku julija. Drugi rod nastopi dokaj hitro, ko je vsota efektivnih temperatur med 782,6 in 807,9°C. Številčnost populacije nato narašča in doseže višek v začetku septembra. Za razliko od leta 2009, kjer smo ugotovili le en vrh naleta metuljev se v letu 2010 pojavita dva vrhova.

Podobno kot pri pojavu in zaključku prvega rodu v letih 2009 in 2010, so bile primerljive vrednosti dosežene tudi pri zaključku drugega rodu. Vsota efektivnih temperatur zaključka monitoringa v letu 2009 je bila 1500,3°C, medtem ko je bila v naslednjem letu 1312,3°C. Leta 2008 je bila vsota efektivnih temperatur ob pojavu zadnjega osebka 806,7°C.

Zaradi večjega števila škodljivcev v letih 2009 in 2010 smo primerjali tudi maksimalne vsote efektivnih temperatur (VEF) prvega in drugega rodu. Ugotovili smo, da se je bil višek populacije prvega rodu v začetku junija pri vrednostih vsote efektivnih temperatur med 374,6 (2009) in 298,7°C (2010). Višek številčnosti drugega rodu glede na vsoto efektivnih temperatur se je po posameznih letih precej razlikoval. Tako je bilo v letu 2009 največ ujetih metuljev pri vsoti efektivnih temperatur 1289,8°C v času med 12. in 24. avgustom. V naslednjem letu pa smo najvišjo vrednost ujetih metuljev zabeležili pri vsoti efektivnih temperatur 986,1°C v obdobju med 26. julijem in 4. avgustom.

Prvo leto monitoringa je bilo zaradi slabega in neenakomernega ulova zelo netipično. Na populacijsko dinamiko kapusove sovke je poleg temperature vplivala tudi množina padavin, ki je bila porazdeljena skozi celotno obdobje monitoringa. Izkazalo se je, da je bil ulov v feromonske vabe zmanjšan, ko je bila povprečna množina padavin v preučevanih obdobjih 6 mm. Izrazito zmanjšanje števila samcev sledi pri povprečni množini padavin do 16 mm v letu 2009 in med 8 in 11 mm v letu 2010.

#### 4 ZAHVALA

Raziskava je bila izvedena v okviru programa Hortikultura (P4-0013), ki ga financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

#### 5 LITERATURA

- Calin, M., Fenesan, M., Cristea, T., O., Ambarus, S., Avasiloaiei, D., I., 2009. The study of analog variants for mating disruption pest, cabbage moth. *Lucrari Stiintifice - Universitatea de Stiinte Agronomice si Medicina Veterinara Bucuresti. Seria B, Horticultura* 53: 54-57.
- Cartea, M., E., Padilla, G., Vilar, M., Velasco, P., 2009. Incidence of the Major Brassica Pests in Northwestern Spain. *Journal of Economic Entomology*, 102, 2: 767-773.
- Čamprag, D., Jovanić, M., 2005. Sovice štetočine poljoprivrednih kultura. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad: 222 str.
- Devetak, M., Vidrih, M., Trdan, S., 2010. Kapusova sovka (*Mamestra brassicae* [L.]) in zelenjadna sovka (*Mamestra oleracea* [L.]) – predstavitev vrst in ukrepov za njihovo spremljanje in zatiranje. *Acta agriculturae Slovenica*, 95: 149-156.
- Lima, E., R., McNeil, J., N., 2009. Female sex pheromones in the host races and hybrids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Chemoecology* 19: 29-36.
- Metspalu, L., Jogar, K., Hiisaar, K., Grishakova, M., 2004. Food plant preference of the cabbage moth, *Mamestra Brassicae* (L.). *Latvian Journal of Agronomy* 7: 15-19.
- Oltean, I., Fenesan, M., Apahidean, A., I., Apahidean, M., Cuc, G., Bodis, I., Florian, T., 2009. Biotechnics protection of vegetable crops using ecomal products. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*. 66: 433-436.
- Ovsyannikova E.I., Grichanov I. Ya. 2011. Interactive agricultural ecological atlas of Russia and neighbouring countries. Pests. *Mamestra brassicae* L. - Cabbage Moth. [http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Mamestra\\_brassicae/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Mamestra_brassicae/)
- Sannino L., Espinosa, B., 1998. Ciclo biologico di *Mamestra brassicae* e danni alle colture ortive in Campania. *Informatore Fitopatologico* 5: 59-67.
- Tóth, M., Szarukán, I., Dorogi, B., Gulyás, A., Nagy P., Rozgonyi, Z., 2010. Male and female noctuid moths attracted to synthetic lures in Europe. *Journal of Chemical Ecology* 36: 592-598.
- Vanparys, L., 1994. Moth catches of the cabbage moth (*Mamestra brassicae* L.) and the green vegetable noctuid (*Lacanobia oleracea* L.) in West Flanders. *Mededeling - Provinciaal Onderzoek- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw, Beitem-Roeselare*. 352, 4 pp.