

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Barbara DOLENEC

**POJAVLJANJE PESNEGA MOLJA (*Scrobipalpa  
ocellatella* Boyd, Lepidoptera, Gelechiidae) IN OZIMNE  
SOVKE (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller],  
Lepidoptera, Noctuidae) NA NJIVI S KRMNO PESO  
(*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) NA  
OBMOČJU ŠKOFJE LOKE**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Barbara DOLENEC

**POJAVLJANJE PESNEGA MOLJA (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd,  
Lepidoptera, Gelechiidae) IN OZIMNE SOVKE (*Agrotis segetum* [Denis  
& Schiffermüller], Lepidoptera, Noctuidae) NA NJIVI S KRMNO PESO  
(*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) NA OBMOČJU ŠKOFJE  
LOKE**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**OCCURRENCE OF THE BEET MOTH (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd,  
Lepidoptera, Gelechiidae) AND THE TURNIP MOTH (*Agrotis segetum*  
[Denis & Schiffermüller], Lepidoptera, Noctuidae) ON THE FODDER  
BEET FIELD (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) IN THE  
AREA OF ŠKOFJA LOKA**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija kmetijstva - agronomija. Opravljeno je bilo na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je potekal na njivi s krmno peso v vasi Podobeno pri Poljanah nad Škofjo Loko.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Stanislava Trdana.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc Batič  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Stanislav Trdan  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Darja Kocjan Ačko  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Barbara DOLENEC

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
- DK UDK 633.416:632.78:595.78:591.5(497.4ŠkofjaLoka)(043.2)
- KG *Scrobipalpa ocellatella*/pesni molj/*Agrotis segetum*/ozimna sovka/krmna pesa/monitoring/feromonske vabe/Škofja Loka/poljski poskus
- KK AGRIS H10
- AV DOLENEC, Barbara
- SA TRDAN, Stanislav (mentor)
- KZ SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2012
- IN POJAVLJANJE PESNEGA MOLJA (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd, Lepidoptera, Gelechiidae) IN OZIMNE SOVKE (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller], Lepidoptera, Noctuidae) NA NJIVI S KRMNO PESO (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) NA OBMOČJU ŠKOFJE LOKE
- TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
- OP XI, 37, [3] str., 1 pregl., 10 sl., 2 pril., 34 vir.
- IJ sl
- Jl sl/en
- AI V letu 2010 smo na njivi s krmno peso v vasi Podobeno v Poljanski dolini spremljali zastopanost pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella*) in ozimne sovke (*Agrotis segetum*). Po njivi smo enakomerno razporedili štiri feromonske vabe za vsakega škodljivca, samce pa smo spremljali od konca aprila do sredine oktobra. Namen raziskave je bil preučiti zastopanost in številčnost pojavljanja teh dveh škodljivcev, saj smo predpostavljali, da se bosta pojavljala na njivi, ki se obdeluje ekstenzivno. Z raziskavo smo pridobili uporabne informacije, potrebne za optimizacijo strategije zatiranja ozimne sovke, pri kateri se z namenom masovnega lovljenja lahko uporablja tudi feromonske vabe. Ugotovili smo, da se je škodljivec pojavljal vse od konca aprila pa do sredine oktobra in je v tem času razvil dva rodova. Številčnejši je bil prvi rod. Na pojavljanje in številčnost pojavljanja ozimne sovke vplivata tako temperatura kakor tudi padavine. V obdobju poskusa smo skupaj ujeli 75 samcev ozimne sovke. Samcev pesnega molja pa v poljskem poskusu nismo zaznali.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
- DC UDC 633.416:632.78:595.78:591.5(497.4ŠkofjaLoka)(043.2)
- CX *Scrobipalpa ocellatella*/beet moth/*Agrotis segetum*/turnip moth/fodder  
beet/monitoring/pheromone baits/Škofja Loka/field trial
- CC AGRIS H10
- AU DOLENEC, Barbara
- AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
- PP SI-1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2012
- TY OCCURRENCE OF THE BEET MOTH (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd, Lepidoptera, Gelechiidae) AND THE TURNIP MOTH (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller], Lepidoptera, Noctuidae) ON THE FODDER BEET FIELD (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) IN THE AREA OF ŠKOFJA LOKA
- DT Graduation Thesis (University Studies)
- NO XI, 37, [3] p., 1 tab., 10 fig., 2 ann., 34 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB In 2010, a research was conducted on the fodder beet field in the village Podobeno in Poljanska dolina. We monitored the occurrence of beet moth (*Scrobipalpa ocellatella*) and turnip moth (*Agrotis segetum*). On the field, four insect pheromone baits for each pest were placed and the pests were monitored from the end of April to mid-October. The purpose of the study was to examine the presence and the numbers in which this pests occur, since we assumed that they occur on the extensive field. With the research we obtained useful informations needed to optimize control strategies of turnip moth, in which a pheromone baits can also be used for mass trapping of the pest. We found out that the pest appeared from the end of April until mid-October and during this time it developed two generations. The first generation was larger than the second one. Both, the temperature and the rainfall affect the occurrence and the numbers of turnip moth. During the experiment we captured 75 turnip moth males. We did not detect the beet moth males in the field trial.

## KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VIII
Kazalo slik	IX
Kazalo prilog	X
Okrajšave in simboli	XI
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 POVOD ZA DELO	1
1.2 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA	2
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 SPLOŠNO O METULJIH	3
2.1.1 Razširjenost	3
2.1.2 Sistematika	3
2.1.3 Zgradba in opis	4
2.1.4 Življenjski krog	4
2.1.4.1 Jajčece	4
2.1.4.2 Ličinka	5
2.1.4.3 Buba in odrasel osebek	5
2.2 PESNI MOLJ ( <i>Scrobipalpa ocellatella</i> Boyd)	5
2.2.1 Sistematika	5
2.2.2 Razširjenost	6
2.2.3 Gostiteljske rastline	6
2.2.4 Opis	6
2.2.5 Razvojni krog	7
2.2.6 Škodljivost	8
2.2.7 Zatiranje	9
2.3 OZIMNA SOVKA ( <i>Agrotis segetum</i> [Denis & Schiffermüller])	10
2.3.1 Sistematika	10
2.3.2 Razširjenost	11
2.3.3 Gostiteljske rastline	11
2.3.4 Opis	11
2.3.5 Razvojni krog	12
2.3.6 Škodljivost	13
2.3.7 Zatiranje	14

2.4	VPLIV ABIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA ŽUŽELKE	14
2.4.1	Temperatura	14
2.4.2	Vlaga	15
2.4.3	Svetloba	15
2.4.4	Padavine in veter	15
2.5	KRMNA PESA ( <i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.)	15
2.5.1	Splošno o krmni pesi	15
2.5.1.1	Sistematika krmne pese	17
2.5.1.2	Sorta 'Brigadier'	17
2.5.2	Pridelava krmne pese	17
2.5.2.1	Setev	17
2.5.2.2	Gnojenje	17
2.5.2.3	Zatiranje plevela	18
2.5.2.4	Spravilo pridelka	18
2.5.2.5	Delitev pese glede na vsebnost suhe snovi v korenih	19
2.5.2.6	Vpliv okolja na krmno peso	19
2.5.3	Pomembnejši škodljivci krmne pese	20
2.5.3.1	Pesni bolhač ( <i>Chaetocnema tibialis</i> [Illiger])	20
2.5.3.2	Drugi vrsti talnih sovok ( <i>Agrotis</i> spp.)	20
2.5.3.3	Listne sovke ( <i>Mamestra</i> spp.)	20
2.5.3.4	Pesni rilčkar ( <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germar)	21
2.5.3.5	Strune ( <i>Elateridae</i> )	21
2.5.3.6	Listne uši (Aphidoidea)	21
2.5.3.7	Pesna ogorčica ( <i>Heterodera schachtii</i> Schmidt)	21
2.5.4	Pomembnejše bolezni krmne pese	22
2.5.4.1	Pesna listna pegavost ( <i>Cercospora beticola</i> Sacc.)	22
2.5.4.2	Siva pesna listna pegavost ( <i>Ramularia beticola</i> Fautrey & Lambotte)	22
2.5.4.3	Pesna pepelovka ( <i>Erysiphe betae</i> [Vaňha] Weltzien)	22
2.5.4.4	Ožig pesnih kalčkov ( <i>Phoma betae</i> Frank)	22
2.5.4.5	Srčna trohnoba korena (pomanjkanje bora)	23
2.5.4.6	Bradatost korena pese - rizomanija (Beet Necrotic Yellow Vein Virus)	23
2.5.4.7	Gnitje korenov ( <i>Rhizoctonia solani</i> J. G. Kühn)	23
2.6	FEROMONI	23
2.6.1	Splošno o feromonih in kemična sestava	23
2.6.2	Uporabnost feromonov in delovanje	24
3	MATERIALI IN METODE	25
3.1	LOKACIJA POSKUSA	25
3.2	FEROMONSKE VABE	25
3.2.1	Postavitev feromonskih vab	27
3.2.2	Menjava feromonskih kapsul in štetje metuljev	27

3.3	VREMENSKE RAZMERE	28
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b>	29
4.1	VPLIV TEMPERATURE NA POJAVLJANJE SAMCEV PESNEGA MOLJA IN OZIMNE SOVKE	29
4.2	VPLIV PADAVIN NA POJAVLJANJE SAMCEV OZIMNE SOVKE	30
<b>5</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	32
<b>6</b>	<b>POVZETEK</b>	34
<b>7</b>	<b>VIRI</b>	35
	<b>ZAHVALA</b>	
	<b>PRILOGE</b>	



## KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Termini lovljenja samcev pesnega molja ( <i>Scrobipalpa ocellatella</i> ) in ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> ) na njivi s krmno peso v Poljanski dolini v letu 2010	27

## KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Metulj pesnega molja ( <i>Scrobipalpa ocellatella</i> Boyd) ( <i>Scrobipalpa</i> ..., 2012)	7
Slika 2: Poškodbe, ki jih povzročata pesni molj ( <i>Scrobipalpa ocellatella</i> Boyd) na listih krmne pese ( <i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.) ( <i>Scrobipalpa</i> ..., 2012)	9
Slika 3: Metulja ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> [Denis & Schiffermüller]) v feromonski vabi (foto: B. Dolenec, 2010)	12
Slika 4: Poškodbe, ki jih povzročajo gosenice ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> [Denis & Schiffermüller]) na korenih krmne pese ( <i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.) (Garden ..., 2012)	13
Slika 5: Krmna pesa ( <i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i> var. <i>alba</i> DC.) (foto: B. Dolenec, 2011)	16
Slika 6: Lokacija poskusa v vasi Podobeno v Poljanski dolini, kjer smo preučevali pojavljanje pesnega molja ( <i>Scrobipalpa ocellatella</i> ) in ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> ) v letu 2010 (foto: B. Dolenec, 2010)	25
Slika 7: Feromonska vaba tipa RAG za lovljenje samcev pesnega molja ( <i>Scrobipalpa ocellatella</i> ) (foto: B. Dolenec, 2010)	26
Slika 8: Feromonska vaba tipa VARL+ za lovljenje samcev ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> ) (foto: B. Dolenec, 2010)	26
Slika 9: Povprečno število ujetih samcev ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> ) v letu 2010 v odvisnosti od povprečne temperature zraka	30
Slika 10: Povprečno število ujetih samcev ozimne sovke ( <i>Agrotis segetum</i> ) v letu 2010 v odvisnosti od skupne množine padavin	31

## KAZALO PRILOG

- PRILOGA A: Prikaz povprečnega števila ujetih metuljev ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) na vabo na dan, povprečne temperature zraka (°C) in skupne množine padavin (mm) v letu 2010
- PRILOGA B: Časovni prikaz števila ulovljenih metuljev ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) v vasi Podobeno v Poljanski dolini

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

°C	stopinja Celzija
mm	milimeter
m	meter
%	odstotek
L1	ličinka prve stopnje
t	tona
kg	kilogram
g	gram
mg	miligram
cm	centimeter
ha	hektar
sod.	sodelavci
T	temperatura
cit. po	citirano po
oz.	oziroma
t. i.	tako imenovano
npr.	na primer

## 1 UVOD

### 1.1 POVOD ZA DELO

Pesni molj (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd) je škodljivec pese v podnebno ugodnih toplih območjih in še posebno v toplih in suhih poletjih. Pri nas ni kdove koliko razširjen. Škodo povzročajo gosenice, ki se zavrtajo v liste in listne peclje, pozneje pa zapredejo srčne liste in jih objedajo. V »srcu« pustijo iztrebke, ki pospešijo gnitje »srca« in glave korena (Vrabl, 1992).

Napad škodljivca opazimo tudi po zapredkih, ki so navadno v glavnih poganjkih. Zaradi krajše rastne dobe sta pri napadenih rastlinah manjša pridelek korenov in vsebnost sladkorja. Izguba pridelka je odvisna tudi od razvojnega stadija rastlin, vremenskih razmer, agrotehnike, števila gosenic in drugih dejavnikov (Maceljski, 1999; Sekulić in Kereši, 2003).

Prezimi buba v ostankih pese na talnem površju ali v tleh. Prvi rod metuljev se pojavi aprila in samice odlagajo jajčeca na spodnjo stran listov pese, navadno ob glavno listno žilo, na listni pecelj, med srčne liste ali ostanke odmrlih listov. Razvoj gosenice traja od 17 do 30 dni, nato pa se zabubi v tleh. Na leto ima od 3 do 4 rodove. Večja škoda lahko nastane zlasti avgusta in septembra. Kritično število je doseženo, kadar je napadenih 70 % rastlin s 4 do 5 gosenicami na rastlino. Zatiranje je treba opraviti prej, preden se goseničice zavrtajo v list ali pecelj (Vrabl, 1992). V Sloveniji je bil prvi večji napad škodljivca zabeležen leta 2003, ki je bilo izrazito suho in vroče (Valič in sod., 2005).

Ozimna sovka (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) je zelo znana in razširjena vrsta, ki se občasno prerazmnoži. Gosenice se lahko hranijo kar z okoli 150 vrstami gojenih in samoniklih rastlin, med njimi zlasti s koruzo, sladkorno peso, krompirjem, hmeljem, zeljem, krmno peso, repo, stročnicami, korenjem in z drugimi. Občasno povzroča škodo tudi na ozimnih žitih (Vrabl, 1992).

Ozimna sovka ima dva rodova na leto. Prezimijo odrasle gosenice. Aprila se zabubijo, konec maja in junija pa vzletijo metulji spomladanskega rodu. Samice odlagajo jajčeca posamično ali v majhnih skupinah pri dnu rastlin, navadno na spodnjo stran najnižjih listov različnih okopavin in plevelov. Samice najraje izbirajo lažja, rahla tla, ki so obdelana, ali redke močnejše zapleveljene okopavine (Vrabl, 1992).

Ozimna sovka se občasno pojavlja množično. Obdobje množičnega pojava traja navadno od enega do dveh let. Ena samica lahko odloži od 200 do 2000 jajčec, povprečno pa okrog 800. Dež izpira jajčeca na tla, kjer večinoma propadejo. Zaradi tega, pa tudi ker so gosenice in metulji občutljivi na mokroto, se ob manj vlažnih, vendar toplih pomladih pojavi ta škodljivec močnejše. Suha in bolj peščena tla napade bolj, manj pa vlažnejša, dobro gnojena in z organsko snovjo bolj bogata tla. Metulji so dobri letalci in se lahko selijo na večje razdalje. Gosenice so najbolj škodljive v drugi in tretji dekadi junija. Pri nas

lahko nastane zaradi gosenic ozimne sovke velika škoda zlasti na okopavinah, najbolj na koruzi in sladkorni pesi (Vrabl, 1992).

Krmna pesa (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) je kritosemenka iz družine Chenopodiaceae (metlikovke). Domorodna je na obalah zahodne in južne Evrope, od južne Švedske in Britanskega otočja vse do Sredozemskega morja. Gre za dvoletno ali trajno zeliko z listnatimi stebli višine enega do dveh metrov. V prvem letu razvije le koren, v drugem pa steblo, na katerem se oblikujejo cvetovi in seme. Je tujeprašna rastlina. Plod je klobčič trdih oreškov. Barva korenov je lahko bela, rumena ali rdeča. Na korenu ločimo glavo, vrat in rep (Korošec, 1989).

## 1.2 NAMEN DELA IN DELOVNA HIPOTEZA

Namen našega dela je bil preučiti pojavljanje pesnega molja in ozimne sovke na njivi s krmno peso na območju Škofje Loke. Leta 2010 smo poskus izvedli v vasi Podobeno v Poljanski dolini v bližini Poljan nad Škofjo Loko na Gorenjskem. Na tej lokaciji smo na njivi s krmno peso, veliki približno 60 m<sup>2</sup>, nastavili štiri feromonske vabe za pesnega molja in štiri feromonske vabe za ozimno sovko. Vabe so bile postavljene na kolih, na katere smo jih pritrdili 1 m od tal. Naša opazovanja so se začela konec aprila in so trajala do sredine oktobra.

Predvidevali smo, da bomo z našo raziskavo ugotovili številčnost pojavljanja pesnega molja in ozimne sovke na območju Škofje Loke. S tem bi pridobili uporabne informacije, potrebne za optimizacijo strategije zatiranja omenjenih škodljivcev, v kateri se z namenom masovnega lovljenja lahko uporabijo tudi feromonske vabe.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 SPLOŠNO O METULJIH

#### 2.1.1 Razširjenost

Metulji so ena izmed najštevilnejših, pa vendar zelo prepoznavnih skupin žuželk, ki navdušujejo s svojo barvitostjo in skladnostjo. Najlažje jih prepoznamo po dveh parih velikih, redko ožiljenih kril, prekritih z barvitimi luskicami in dlačicami, ki oblikujejo za vrste značilne vzorce. Njihov razvoj poteka s popolno preobrazbo iz jajčec prek gosenic in bub do odraslih krilatih osebkov (Sket in sod., 2003).

Metulji (Lepidoptera) so po nastanku najmlajša skupina žuželk. Razvili so se hkrati s prvimi cvetnicami pred približno 150 milijoni let iz mladoletnic, katerih ličinke živijo v vodi. To so bili primitivni metulji, ki so se hranili s pelodom rastlin, vendar še niso imeli sesala. Sesalo se je razvilo pozneje, vendar ne pri vseh družinah (Milevoj, 2007).

Na svetu predstavljajo s približno 140.000 vrstami tretjo najbolj obsežno skupino (red) žuželk. Od tega je več kot polovica metuljčkov (Microlepidoptera) in le 17.000 vrst dnevnih metuljev. Razširjeni so po vseh celinah, razen na Antarktiki (Sket in sod., 2003).

Strokovnjaki ocenjujejo, da živi na Zemlji 350.000 odkritih in še neodkritih vrst metuljev. V Evropi je doslej znanih 8470 vrst, v Sloveniji pa okrog 3200 vrst, od tega jih med dnevne metulje spada le 182. V površinsko večjih državah, kot so Francija, Italija, Španija, Avstrija, so doslej odkrili od 4000 do 4800 vrst metuljev (Milevoj, 2007).

#### 2.1.2 Sistematika

Metulji spadajo v kraljestvo Animalia (živali), deblo Arthropoda (členonožci), razred Insecta (žuželke), podrazred Pterygota (krilate žuželke) in red Lepidoptera (metulji). Metulje so doslej razvrščali po različnih kriterijih. Starejša in v praksi najpogosteje uporabljena delitev je bila po njihovi telesni velikosti na majhne metulje (Microlepidoptera) in velike metulje (Macrolepidoptera). Moderna delitev je na dva podredova: prametuljčki (Aglossata) in rilčasti metulji (Glossata). Ta delitev temelji na oblikovanosti ustnega aparata, na strukturah na krilih, ki spajajo sprednja in zadnja krila in omogočajo usklajeno zamahovanje med letom. Več kot 99 % metuljev pripada podredu rilčastih, ostali so prametuljčki. Rilčaste metulje delimo na dve skupini: Monotrysia in Ditrysia. Delitev na podlagi časovne aktivnosti na dnevne metulje (Rhopalocera) in nočne metulje (Heterocera) ni taksonomska (Milevoj, 2007).

### 2.1.3 Zgradba in opis

Glava (*caput*) je pri vseh metuljih dobro razvita in pogosto močno dlakava. Na njej so ob strani nameščene velike polkrožne sestavljene oči (*facetae*). Z njimi vidijo barvne vzorce tudi v ultravijoličnem spektru. Večina metuljev ima na glavi poleg sestavljenih oči tudi en par enostavnih pikčastih očesc. Glavno čutilo za voh so poleg tipalčic spodnje ustne večlenske tipalke ali antene (*antennae*), ki so zelo različno oblikovane. Dnevni metulji imajo betičaste tipalke, pri metuljih, ki so dejavni ponoči, pa so najpogostejše nitaste in peresaste tipalke (Sket in sod., 2003).

Tudi oprsje (*thorax*) je večinoma gosto dlakavo, pri nekaterih metuljih so dlake različnih barv in tvorijo izrazite vzorce. Večji del trupa zapolnjujejo močne letalne mišice, ki so povezane z osnovo kril. Na trupu izraščajo trije pari nog, ki so pri metuljih dokaj enotno oblikovani. Izjema je le prvi par, ki je pogosto delno zakrnel in v tem primeru služi le za čiščenje rilčka. Na stopalcih nog so čutnice za okus. Pri nekaterih družinah metuljev so na bazi kril ali na meji med oprsjem in zadkom tudi posebni bobničasti slušni organi. Večina notranjih organov in vse spolne strukture pa so v zadku (*abdomen*), ki je prav tako dlakav. Zaradi tvorbe jajčec imajo samice vidno debelejši zadek od samcev, saj imajo tam leglico ali ovipozitor. Poleg zadnjične odprtine sta na zadku večinoma dve, redkeje ena spolna odprtina (Milevoj, 2007).

Telo metuljev in krila prekrivajo dlačice in luske, ki varujejo telo, luske pa ojačajo še krilne membrane. Krila metuljev so različno oblikovana in obarvana. Najlepše obarvana so krila dnevnih metuljev, ki obiskujejo cvetove, in se njihova barva sklada z njimi. Spodnja stran kril je vedno varovalna in se ujema z okolico. Ko metulji krila sklenejo, se barvno ujemajo z okolico in jih naravni sovražniki težko opazijo (Milevoj, 2007).

### 2.1.4 Življenjski krog

Metulji se razvijajo s popolno (holometabolno) preobrazbo, kar pomeni, da imajo v življenjskem krogu štiri razvojne stadije: jajčece, ličinko, bubo in odrasel osebek. Razvoj od jajčeca do odraslega osebkja traja različno dolgo, odvisno od vrste, kakor tudi od biotičnih (živih) in abiotičnih (neživih) dejavnikov (Milevoj, 2007).

#### 2.1.4.1 Jajčece

Najmanjši razvojni stadij pri metuljih je jajčece, ki ga odloži samica posamično ali v jajčna legla na gostiteljske (hranilne) rastline ali blizu njih. Jajčeca so različnih oblik, barv, velikosti (Milevoj, 2007).



#### 2.1.4.2 Ličinka

Po embrionalnem razvoju se izleže ličinka - gosenica, ki se hrani z objedanjem rastlin. Temu ustrežna je preprosta telesna zgradba gosenic, močne čeljusti in slabo razvita čutila. Ustne dele ima za grizenje. Gosenica ima 3 pare oprsnih (torakalnih) nog in od 2 do 5 parov nog na zadku (abdominalne noge). Na glavi imajo večinoma 6 očesc, s katerimi prepoznavajo zgolj obrise v svoji neposredni bližini. Gosenice se levijo skozi 4 do 6 levitvenih stopenj, ki jih označujemo z L1, L2, L3, L4, L5, L6. Gosenice so gladke, poraščene z bradavicami ali dlakami in značilno obarvane glede na vrsto in razvojno stopnjo. Posebnost gosenic so predilne žleze, ki izločajo svilen nit, s katero si gosenica označuje pot do hranilne rastline ali pa jo uporabi pri spletanju kokona, v katerega se zabubi. Gosenice se zabubijo nadzemsko, podzemno ali drugje v hranilnem substratu ali zunaj njega. Razvojna faza gosenice traja od nekaj tednov do nekaj let (Sket in sod., 2003; Milevoj, 2007).

#### 2.1.4.3 Buba in odrasel osebek

Tudi razvojni stadij bube je različno dolg. Buba je mirujoč stadij, v katerem se gosenica preobrazi v odraslega metulja. Razvojni stadij metulja traja od enega dneva do nekaj mesecev, največkrat pa od enega do dveh tednov (Sket in sod., 2003).

### 2.2 PESNI MOLJ (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd)

Pesni molj je škodljivec sladkorne in krmne pese, ki pri nas ni posebno razširjen. Pojavlja se v podnebno ugodnih in toplih območjih in še posebno v toplih in suhih poletjih (Vrabl, 1992).

#### 2.2.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki uvrščamo pesnega molja v naslednje sistematske kategorije:

kraljestvo: Animalia (živali),  
podkraljestvo: Eumetazoa,  
deblo: Polymeria (mnogočlenarji),  
poddeblo: Arthropoda (členonožci),  
razred: Insecta (žuželke),  
podrazred: Pterygota (krilate žuželke),  
red: Lepidoptera (metulji),  
podred: Glossata (rilčasti metulji),  
naddružina: Gelechioidea (veščice),  
družina: Gelechiidae (drevesne veščice).

Drevesne veščice (Gelechiidae) so večinoma majhni, neizrazito obarvani metulji z navzgor zavihanimi tipalčicami spodnje ustne. Pri nas je bilo doslej ugotovljenih 161 vrst. Večina

jih je določljivih le na podlagi razlik v zgradbi paritvenih struktur. Gosenice se hranijo z listno sredico različnih drevesnih vrst in grmov (Sket in sod., 2003).

### 2.2.2 Razširjenost

Prvotno je bil pesni molj razširjen na območju Sredozemlja, Črnega morja, obalah Portugalske, Francije in južne Anglije, kjer je rasla divja vrsta sladkorne pese, *Beta maritima* L. Gojenje sladkorne pese se je razširilo na ostala območja, s tem pa je nova območja zavzemal tudi pesni molj. Prvi podatki o poškodbah na sladkorni pesi, povzročenih zaradi pesnega molja, so zabeleženi v Franciji v letu 1874, v Nemčiji v letu 1904, v Italiji v letu 1918, v Turčiji v letu 1937, v Bolgariji, Španiji in današnji Rusiji v letu 1938, v Romuniji v letu 1940, na območju bivše Jugoslavije v letu 1947, na Madžarskem v letu 1949 in na območju današnje Slovaške in Češke v letu 1952 (Čamprag, 1973).

Danes je pesni molj razširjen ne samo v celotnem sredozemskem in črnemorskem območju, pač pa tudi v območjih vzdolž Donave, toplejših predelih Evrope, severni Afriki in na Bližnjem vzhodu. Ker je pesni molj kserofilna vrsta, je njegovo številčnejše pojavljanje pričakovati v aridnih in toplejših območjih Sredozemlja, Madžarske, Romunije, Vojvodine, Srbije ter Bolgarije (Čamprag, 1973). Pesni molj se pri nas pojavlja v severovzhodnem delu Slovenije (Milevoj, 2003; Vičar, 2004).

### 2.2.3 Gostiteljske rastline

Pesni molj je oligofag, saj napada vse gojene rastlinske vrste iz rodu *Beta*, škodo pa največkrat povzroča pri pridelavi sladkorne pese in semenskih posevkov. Ličinke vrtajo rove v listih ali listnih pecljih, prodrejo do korena in se zavrtajo vanj. Listje počrni, koreni se izdolžijo in gnijejo. Napad škodljivca opazimo tudi po zapredkih, ki so navadno v glavnih poganjkih (Valič in sod., 2005).

### 2.2.4 Opis

Metuljček pesnega molja meri čez krila 14 mm, dolg pa je okoli 8 mm. Krila ima svetlo rjavorumena, pokrita so s poprhom, ki je modrikast ali črn, in s črnimi pikami. Drugi par kril je sivobelega barve z dolgimi resicami (Milevoj, 2003).

Telo je posuto z luskeci. Za pesnega molja je značilen spolni dimorfizem. Samice imajo sivorumeno glavo, pri samcih pa je ta temno siva (črna siva). Opazna je tudi razlika v velikosti kril. Samice imajo krila večja kot samci. Ko metulji mirujejo, zložijo krila tesno ob telo v obliki strehe. Spola se razlikujeta še v velikosti in obliki zadka, ki je pri samcih krajši in ožji, pri samicah pa daljši in širši. Tipalke so rdečkasto sive in dolge okoli 4,4 mm. Metuljčki so podnevi skriti med rastlinskimi ostanki ali na rastlinah in letajo le, če so vznemirjeni. Navadno so aktivni, ko se zmrača ali zelo zgodaj zjutraj. Kopulacija<sup>1</sup> je

---

<sup>1</sup> Kopulacija – parjenje.

mogoča že prvo noč, ko se imago razvije iz bube. Odrasli osebki se lahko pariyo večkrat, samec pa lahko oplodi več samic hkrati (Čamprag, 1973).

Gosenica v prvi razvojni stopnji meri 0,9 mm, odrasla pa doseže od 10 do 12 mm. Najprej je sivobela ali rumenkasta, lahko tudi zelenkasta, odrasla pa je rdečkasta in svetlejša s trebušne strani. Na vsakem obročku na telesu ima prečno vrsto rdečkastih peg. Mlade gosenice imajo črno hitinizirano glavo, odrasle pa svetlo kostanjeve barve. Telo, ki je široko okoli 1,5 mm, je sestavljeno iz trinajstih jasno izraženih segmentov - treh prsnih segmentov, ki nosijo prave noge in desetih trebušnih segmentov (parne noge se nahajajo na 3., 4., 5., 6. in 10. segmentu zadka). Gosenica se petkrat levi (Čamprag, 1973).

Buba je na začetku svetlo rumene barve, zatem svetlo kostanjeve, nato temno kostanjeve barve in meri okoli 5,5 mm. Tik preden se pojavi imago je buba popolnoma temna, skoraj črna. Bube samic so večje od bub samcev. Buba se nahaja v kokonu. Kokon je zgrajen iz istih belih niti, kakršne uporabljajo gosenice pri prepredanju listne rozete. Jajčeca so svetlo bele barve in ovalne oblike (Čamprag, 1973).

### 2.2.5 Razvojni krog

Pesni molj ima popolno preobrazbo. Med razvojem od jajčeca do odraslega, spolno zrelega osebka, spreminja obliko in zgradbo telesa. Ličinka je popolnoma drugačna od odrasle živali (slika 1) in se pri metuljih imenuje gosenica. Razvoj se zaključi z mirujočim stadijem (buba), v katerem se žival ne hrani. Zatem se preobrazi v popolno odraslo žival (imago). Stadiji popolne preobrazbe si sledijo v naslednjem vrstnem redu: jajčece, gosenica, buba, imago (Biologija, 2002).



Slika 1: Metulj pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd) (*Scrobipalpa* ..., 2012)

Pesni molj razvije na leto štiri do pet rodov. Na rastlinah se med rastno dobo rodovi prepletajo, pri čemer se pogosto hkrati pojavljajo vsi razvojni stadiji škodljivca. Najbolj številno se pojavlja v drugem delu rastne dobe, še zlasti v septembru. Prezimijo odrasle gosenice ali pa bube na njivah v ostankih pese. Prvi rod metuljev izleti aprila. Spodnji prag razvoja za metulje je pri temperaturi 6,8 °C. Izleteli metulji letijo tudi do več kilometrov daleč. Oplojene samice odložijo od 100 do 140 jajčec na najmlajše dele pese, na srčne liste v rozeti, na spodnjo stran pesnih listov ob glavno žilo, na listne peclje, na vrhove poganjkov, med cvetne popke, ostanke odmrlih listov in v tla. Mesto odlaganja jajčec določajo vremenske razmere, razvojni stadij rastlin in gostota škodljivcev. Ob suhem in toplem vremenu je okoli 50 % jajčec odloženih na zelenih delih pese, jeseni (hladno, vlažno vreme) pa se večina jajčec nahaja v tleh. Največ jajčec izležejo tiste samice, katerih postembrionalni razvoj se je odvijal pri optimalni temperaturi. Samice odlagajo jajčeca zvečer ali ob zori. Ovipozicija<sup>2</sup> traja od 10 do 14 dni, trajanje pa je odvisno od srednje dnevne temperature (Čamprag, 1973).

Embrionalni razvoj traja od enega do dveh tednov. Spodnji prag razvoja za jajčeca je pri 13,1 °C. Razvoj gosenic traja spomladi od 3 do 4 tedne, v toplih poletnih mesecih pa od 17 do 30 dni. Spodnji prag razvoja za gosenice je 6,1 °C. Odrasle gosenice se zabubijo plitvo v tleh, na globini od 1 do 3 cm. Spodnji prag razvoja za bube je 12,7 °C. Po 2 do 3 tednih se pojavi novi rod metuljčkov. Skupni razvoj enega rodu traja od 40 do 60 dni. Optimalna temperatura za pesnega molja je od 23 do 24 °C. Predvsem v septembru, če je vreme ugodno, se molj zelo razmnoži (Milevoj, 2003).

## 2.2.6 Škodljivost

Škodo povzročajo gosenice, ki se zavrtajo v liste in listne peclje (slika 2), pozneje pa zapredejo srčne liste in jih objedajo. V »srcu« pustijo iztrebke, ki pospešijo gnitje »srca« in glave korena. Večja škoda lahko nastane zlasti avgusta in septembra (Vrabl, 1992).

Gosenice živijo v vseh vegetativnih in generativnih organih sladkorne pese. Posledice napada se odražajo v količinskih in kakovostnih lastnostih rastlin. Kakšna in kolikšna je škoda na pesi, je odvisno od razvojnega stadija rastlin, vremenskih razmer, gostote gosenic, števila rodov in razvitosti agrotehnike na območju pridelave sladkorne pese. K povečanju škode zaradi pesnega molja na sladkorni pesi prispevajo neustrezna agrotehnika, na primer pozna setev, neenakomerna setev, gojenje občutljivih sort na okužbo z glivo *Cercospora beticola* Sacc., neustrezno gnojenje in nepravilna prehrana pese itd. (Čamprag, 1973).

Ob močnem napadu pesnega molja je lahko povzročena velika škoda – pridelek korenov sladkorne pese je manjši do 50 %, manjša je tudi vsebnost sladkorja v njih. Poškodovani koreni se tudi slabše skladiščijo (Vičar, 2004). Takšni koreni so manj ustrezni za predelavo v sladkor, predvsem zaradi velike nečistoče pesnega soka (Čamprag, 1973). Suho in toplo

---

<sup>2</sup> Ovipozicija – odlaganje jajčec.

vreme, zgodnja pomlad ter dolga in topla jesen vzpodbujajo razmnoževanje in škodo zaradi pesnega molja (Milevoj, 2003).



Slika 2: Poškodbe, ki jih povzroča pesni molj (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd) na listih krmne pese (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) (Scrobipalpa ..., 2012)

### 2.2.7 Zatiranje

Zatiranje je treba opraviti preden se goseničice zavrtajo v list ali pecelj. Učinkoviti so organski fosforni estri na podlagi diazinona (pripravek basudin), fentiona (lebaycid), klorpirifosa (dursban), kvinalfosa (ekalux), triklorfona (dipterex) in piretroidi (Vrabl, 1992). Danes se za zatiranje pesnega molja uporablja sredstvo Kaiso EG v katerem je aktivna snov lambda – cihalotrin in sredstvo Perfekthion v katerem je aktivna snov dimetoat (Fito-info, 2012).

Najučinkovitejši varstveni ukrep pred škodljivcem je ustrezna agrotehnika. Zgodnja setev pese in optimalna prehrana zagotavljata, da so rastline bolj razvite in da pojav škodljivca lažje prenesejo. Priporočeno je gojenje bujnih sort pese, ki razvijejo več listne mase. Večje število gosenic je vedno v slabo razvitih in redkih posevkih pese. Setev sort, ki so tolerantne za pesno listno pegavost (*Cercospora beticola* Sacc.) in ki lažje prenesejo napad škodljivca v primerjavi z občutljivimi sortami, je tudi priporočena. Tudi namakanje pese spada med pomembne varstvene ukrepe pred pesnim moljem. Namakane rastline so bolj bujne in bolj odporne proti škodljivcu. Spravilu pese jeseni naj že po desetih dneh sledi globoko zaoravanje pesnih ostankov na globino vsaj 15 cm, da se tam čim več gosenic preobrazi v bube. Iz bub, ki so dovolj globoko v tleh, spomladi metuljčki ne morejo

izleteti. Med agrotehničnimi ukrepi sta pomembna tudi kolobarjenje in prehrana rastlin (Milevoj, 2003). Pomembno je tudi kakovostno ruvanje pese in odstranitev rastlinskih ostankov z njiv po pravilu. Nova pesišča naj bodo oddaljena od starih pesišč, saj sicer obstaja velika možnost, da se bodo metulji (iz prezimelih bub in gosenic) s stare kmalu preselili na novo lokacijo (Sekulić in Kereši, 2003).

Kritično število je doseženo, kadar je napadenih 70 % rastlin s 4 do 5 gosenicami na rastlino. Takrat je uporaba insekticidov gospodarsko upravičena, vendar se pesni molj kemično manj pogosto zatira (Vrabl, 1992).

### 2.3 OZIMNA SOVKA (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller])

Ozimna sovka je zelo znana in razširjena vrsta, ki se občasno prerazmnoži in je tedaj nevaren škodljivec od enega do dveh let (Vrabl, 1992; Fito-info, 2012). Največjo škodo povzročajo gosenice v mesecu juniju (Fito-info, 2012).

#### 2.3.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki uvrščamo ozimno sovko v naslednje sistematske kategorije:

kraljestvo: Animalia (živali),  
podkraljestvo: Eumetazoa,  
deblo: Polymeria (mnogočlenarji),  
poddeblo: Arthropoda (členonožci),  
razred: Insecta (žuželke),  
podrazred: Pterygota (krilate žuželke),  
red: Lepidoptera (metulji),  
podred: Glossata (rilčasti metulji),  
naddružina: Noctuoidea (sovke),  
družina: Noctuidae (sovke).

Družina sovk (Noctuidae) je najboljšežnejša in je s približno 520 vrstami tudi naša največja družina metuljev. Kljub številčnosti so to dokaj enolično oblikovani srednje veliki metulji s širokim, močno dlakastim trupom, dolgimi nitastimi tipalkami in dokaj ozkimi krili, ki jih pri sedenju zlagajo ob trup. Parni slušni bobničasti organ je pri njih nameščen na obeh straneh oprsja. Njihova posebnost je tudi enotno oblikovana osnovna risba na sprednjih in zadnjih krilih, ki od vrste do vrste variira v nešteto možnih kombinacijah. Gosenice so zelo raznolike in tudi njihova prehrana je zelo pestra (Sket in sod., 2003). Sovke letajo večinoma ponoči. Pisane risbe na njihovih krilih spominjajo na sovje oči, od tod ime sovke. Podnevi se zadržujejo in skrivajo na mestih, kjer jih težko opazimo zaradi njihove barve (Fito-info, 2012).

### 2.3.2 Razširjenost

Ozimna sovka je široko razširjena vrsta in je posebno škodljiva v zmernem in hladnem celinskem podnebju. Poleg vrste *Euxoa temera* (Hübner) - poletna sovka je bila ozimna sovka najbolj razširjena in najškodljivejša vrsta na območju bivše Jugoslavije. Pred 40 desetletji je bila zastopana v vseh republikah in povsod je povzročala značilne poškodbe (Tanasijević in Ilić, 1969).

Ozimna sovka je široko razširjena vrsta tudi v svetu. Je evroazijska vrsta in najnevarnejši škodljivec, predvsem na okopavinah. Razširjena je v Aziji (Kitajska, Japonska, Indija, Nepal, Indonezija idr.) in v Afriki (Egipt). O njeni zastopanosti in škodi, ki jo povzroča na gojenih rastlinah, so poročali iz številnih evropskih držav (Urek in Modic, 2008). Povzročala je obsežne poškodbe na poljščinah in vrtninah v nekdanji Sovjetski zvezi, na Madžarskem, v Bolgariji, Romuniji in republikah bivše Jugoslavije (Vukasović, 1967).

### 2.3.3 Gostiteljske rastline

Ozimna sovka je izrazito polifagna vrsta. Gosenice se lahko hranijo kar z okoli 150 vrstami gojenih in samoniklih rastlin, med njimi zlasti s koruzo, sladkorno peso, krompirjem, hmeljem, zeljem, krmno peso, repo, stročnicami, korenjem in z drugimi vrstami. Občasno povzroča škodo tudi na ozimnih žitih (Vrabl, 1992). Gosenica pa lahko živi tudi na številnih plevelih (Edwards in Heath, 1964).

### 2.3.4 Opis

Telo metulja ozimne sovke (slika 3) je dolgo približno 20 mm, njegova krila pa merijo v razponu od 32 do 42 mm. Prednja krila so rjavkasto rumena do temno siva in trioglate oblike. Na njih se blizu osnove razteza temnejša valovita proga, v sredini kril pa sta oblikovani dve temno obrobljeni pegi: okrogla in ledvičasta. Zadnji par kril je svetlo siv, ponavadi enobarven, obrobljen s temnim, ozkim robom (Vrabl, 1986).

Jajčeca so mlečno bela, okrogla, premera 0,5 mm, pred izleganjem ličink (gosenic) potemniijo. Komaj izlegle gosenice so rumenkaste s temno glavo, debele okoli 1,5 mm. Starejše gosenice so rjavosive ali sive, čokate, dolge do 5 cm. Vzdolž sredine hrbta poteka ozka temna črta – proga, na vsaki strani ji sledita širši in svetlejši progji, vzdolž njih pa se raztezata dve temnejši progji. Pri večini gosenic je sredinska (temna) proga prekinjena, največkrat z zelo tanko, večkrat tudi prekinjeno belo črto. Na hrbtišču vsakega abdominalnega obročka so štiri bradavice z dlačico. Glava gosenice je rumeno– do rdečerjava. Kožo imajo svetlejšo z redkimi dlačicami. Gosenice prve razvojne stopnje imajo tri pare trebušnih nog, gosenice druge stopnje štiri in gosenice višjih razvojnih stopenj pet parov trebušnih nog. Med razvojem gosenica preide 6 razvojnih stopenj. Buba je rdečerjava in meri od 16 do 22 mm (Urek in Modic, 2008).



Slika 3: Metulja ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) v feromonski vabi (foto: B. Dolenec, 2010)

### 2.3.5 Razvojni krog

Ozimna sovka ima prav tako kot pesni molj popolno preobrazbo. Škodljivec ima dva rodova na leto. To sta potrdili tudi Nataša Zalokar (2006) in Špela Kalan (2010) v svojih diplomskih nalogah. Andreja Srebernjak (2009) pa je v svoji diplomski nalogi potrdila celo tri rodove ozimne sovke na območju Novega mesta. Prezimijo odrasle gosenice. Aprila se zabubijo, konec maja in junija pa vzletijo metulji spomladanskega rodu. Samice odlagajo jajčeca posamično ali v majhnih skupinah pri dnu rastlin, navadno na spodnjo stran najnižjih listov različnih okopavin in plevelov. Samice najraje izbirajo lažja, rahla tla, ki so obdelana, ali redke, močnejše zapleveljene okopavine. Čez teden ali dva se izležejo gosenice, ki se najprej hranijo samo ponoči, tako da izjedajo večje ali manjše luknje v spodnjih listih, lahko pa listje popolnoma požro. Čez dan se skrivajo v površinski plasti tal, na plano pa pridejo le ponoči. Od četrtega razvojnega stadija gosenice ne zapuščajo več tal in se hranijo samo s podzemnimi deli rastlin tik pod površjem. Četrty, peti in šesti stadiji gosenic so gotovo najbolj škodljivi. Gosenice se razvijajo kakšen mesec in se navadno v drugi polovici julija zabubijo, avgusta in septembra pa letajo metulji drugega rodu. V naših razmerah je gotovo najbolj škodljiv prvi rod gosenic spomladi, drugi rod pa le včasih poškoduje seme ozimnih žit in oljne repice, pa tudi mlade rastline (Vrabl, 1992).

Ozimna sovka se občasno pojavlja množično. Obdobje množičnega pojava traja navadno eno do dve leti. Ena samica lahko odloži od 200 do 2000 jajčec, povprečno pa okrog 800.



Dež izpira jajčeca na tla, kjer večinoma propadejo. Zaradi tega se ob manj vlažnih, vendar toplih pomladih pojavi ta škodljivec močneje. Gosenice in metulji so občutljivi na mokroto. V suhih in bolj peščenih tleh se pojavlja bolj številčno, manj pa v vlažnejših, dobro gnojenih in z organsko snovjo bolj bogatih tleh. Krila sovk so zelo dobro razvita, tako da so ti metulji dobri letalci in se lahko selijo na večje razdalje (Vrabl, 1992).

### 2.3.6 Škodljivost

Največjo škodo povzročajo gosenice v drugi in tretji dekadi junija, ki se hranijo na koreninah ali steblih. Gosenice se lahko zavrtajo tudi v vrtnine in jih onesnažijo s svojimi iztrebki. Pri nas lahko nastane zaradi gosenic ozimne sovke velika škoda na okopavinah, zlasti na koruzi in sladkorni pesi (slika 4). Škoda je izrazitejša v sušnih letih (Vrabl, 1992).

Plevel, še posebno cvetoči, privlači metulje in na zapleveljene njive samice odložijo tudi več jajčec. Eden od ukrepov za zmanjšanje napada sovk je torej uspešno zatiranje plevela. Tudi zgodnja setev lahko zmanjša napad, saj so rastline v kritičnem obdobju že večje. Usklajeno gnojenje, dobra obdelava tal in oskrba posevka so agrotehnični ukrepi, ki pripomorejo k manjšemu napadu (Vrabl, 1992). Najbolj tipične poškodbe so luknjice v pesi, repi in krompirju v juliju in avgustu, vendar ličinke prav tako pogrižejo veliko sadik pri tleh (Edwards in Heath, 1964).



Slika 4: Poškodbe, ki jih povzročajo gosenice ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) na korenih krmne pese (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) (Garden ..., 2012)

### 2.3.7 Zatiranje

Kritično število za okopavine je dve gosenici druge ali tretje razvojne stopnje na m<sup>2</sup>. Lahko uporabimo tudi insekticide, pri čemer pa je treba poudariti, da so gosenice višjih razvojnih stopenj precej odporne proti njim. Navadno je težava v tem, da prepozno odkrijemo napad. Kemično zatiranje je uspešno le, če škropimo zvečer in dovolj temeljito z večjo množino vode. Učinkoviti so piretroidi na podlagi alfametrina (fastac), bifentrina (talstar), deltametrina (decis), fluvalinata (mavrik) in drugih. Od organskih fosforov so učinkoviti zlasti tisti na podlagi foksima (volaton), klorpirifosa (dursban), kvinalfosa (ekalux) in tudi mešanice organskih fosforov s piretroidi. Mogoče je trositi tudi granulirane insekticide v vrste ob napadene rastline, zlasti tiste na podlagi klorpirifosa in foksima. Ta ukrep je dražji od škropljenja. Učinkovito je tudi trosenje vab, ki jih pripravimo iz otrobov ali koruznega zdroba, dodamo pa 5 % sladkorja in insekticid na podlagi lindana, klorpirifosa ali kakšnega drugega. Trosenje vab je najdražji ukrep. Proti sovkom pa je mogoče uporabljati tudi nekatere novejšje insekticide, t.i. regulatorje razvoja žuželk. Ponekod uspešno uporabljajo proti jajčecem sovok jajčne zajedavke, osice *Trichogramma* sp., vendar je treba ob močnejšem pojavu pozneje škropiti še z insekticidom (Vrabl, 1992).

Uporaba registriranih insekticidov je uspešna, ko so gosenice v začetnih razvojnih stadijih. Starejše so namreč odporne. Za zatiranje sovok danes uporabljamo insekticide: beta-ciflutrin (Bulldock EC 25), *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Delfin WG), tebufenozid (Mimic). Škropiti moramo preden se gosenice zavlečejo v rastline, kjer niso več dosegljive za insekticide (Fito-info, 2012).

## 2.4 VPLIV ABIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA ŽUŽELKE

Dejavnike, ki vplivajo na organizme, delimo na notranje in zunanje. Med zunanje dejavnike ali dejavnike okolja uvrščamo žive ali biotične dejavnike in nežive ali abiotične dejavnike. Med slednje spadajo toplota (temperatura), vlaga, svetloba, padavine, veter in tla (Vrabl, 1990).

### 2.4.1 Temperatura

Žuželke so za razliko od sesalcev, ki so endotermne ali toplokrvne živali, poikilotermne ali ektotermne živali. Tako je njihova telesna temperatura odvisna od temperature okolja. Podnevi telo sprejema, ponoči, ko se okolje ohlaja, pa oddaja toploto. Ogrevanje telesa zagotavljajo razni dejavniki. Tako na toplejših legah živijo bolj svetle žuželke, da se njihovo telo ne segreje prekomerno in na hladnejših legah temnejše žuželke, katerih telo hitreje absorbira toploto. Svojo toploto žuželke uravnavajo s kontrakcijo mišic ali z utripanjem kril, kar je značilno za metulje (Milevoj, 2007).

Temperatura je zelo pomemben dejavnik, ki vpliva na zorenje spolnih organov, tvorbo sperme in jajčec, izleganje ličink, levitev, zabubljenje in izleganje odraslega osebka. Fazi, ko je žuželka najbolj aktivna, pravimo aktivna cona, fazi, v kateri žuželke poginejo, pa

kritična cona (Milevoj, 2007). Spodnji prag razvoja za metulje pesnega molja in ozimne sovke je pri 6,8 °C, za jajčeca je pri 13,1 °C, za gosenice je pri 6,1°C, za bube pa pri 12,7 °C. Optimalna temperatura za razvoj je od 23 do 24 °C (Milevoj, 2003).

#### **2.4.2 Vlaga**

Vlaga je pomemben dejavnik, ki vpliva na razširjenost posameznih vrst, na obnašanje žuželk, hitrost razvoja, plodnost (Vrabl, 1990). Telo žuželk sestavlja od 45 do 92 % vode. Manjši delež vode imajo v svojem telesu skladiščne vrste žuželk, katere tudi potrebujejo manj vode in jim pravimo kserofilne vrste. Nasprotno potrebujejo higrofilne vrste več vode. Pred izgubo vode žuželke varuje voščena plast epikutikule (Milevoj, 2007).

#### **2.4.3 Svetloba**

Ločimo fotofilne vrste, ki se na rastlinah hranijo podnevi in fotofobne, ki živijo v tleh. Pred pretirano svetlobo se žuželke varujejo s telesnim sijajem in pigmenti, ki jih imajo v eksokutikuli (Milevoj, 2007). Svetloba vpliva na razmnoževanje in aktivnost žuželk, kar lahko s pridom koristimo za njihov lov s svetlobnimi vabami (Vrabl, 1990).

#### **2.4.4 Padavine in veter**

Padavine neugodno vplivajo na let žuželk in izleganje jajčec, kar se tudi pozna pri številčnosti pojavljanja pesnega molja in ozimne sovke v deževnih letih. Veter ima pomen pri prenašanju žuželk, saj z njegovo pomočjo lahko preletijo velike razdalje. Koristen je pri zaznavanju dražljajev, ki prihajajo iz oddaljenih območij, ovira pa lahko odlaganje jajčec, preprečuje prehranjevanje in zmanjšuje zračno vlago (Milevoj, 2007).

### **2.5 KRMNA PESA (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.)**

#### **2.5.1 Splošno o krmni pesi**

Krmna pesa je kritosemenka iz družine Chenopodiaceae (metlikovke). Domorodna je na obalah zahodne in južne Evrope, od južne Švedske in Britanskega otočja vse do Sredozemskega morja. Gre za dvoletno ali trajno zeliko z olistanimi stebli višine enega do dveh metrov. V prvem letu razvije le koren in zelo kratko steblo, na katerem so rozetasto nameščeni listi. V drugem letu se steblo podaljša, na njem se oblikujejo cvetovi in seme. Dno listne ploskve je srčasto, pri divjih rastlinah so listi dolgi od 5 do 20 cm, pri gojenih pa so navadno mnogo večji. Od skupnega pridelka pripade listju 15 do 25 % nadzemne biomase. Cvetovi se oblikujejo po dva do pet skupaj, so zelo drobni, premera 3 do 5 mm, zeleni ali rdečega odtenka in imajo pet cvetnih listov. Oprašuje jih veter. Je tujeprašna rastlina. Plod je klobčič trdih oreškov. Barva korenov (slika 5) je lahko bela, rumena ali rdeča. Na korenu ločimo glavo, vrat in rep (Korošec, 1989).

S prehrambeno fiziološkega stališča je krmna pesa za prašiče in govedo zelo okusen in visoko prebavljiv surovinski vir. Z izbiro ustrezne sorte lahko na hektar dosežemo prek

10000 škrobnih enot, zato lahko krmna pesa tudi v tem pogledu tekmuje s katerokoli drugo krmno rastlino. Pri setvi se uporablja segmentirano seme, ki nastane tako, da zdrobijo večklične klobčiče. Navadno ga še kalibrirajo ali celo obložijo s posebno hranilno substanco, tako, da dobi seme obliko pilule. Tako seme je izenačene velikosti in mu pravimo pilirano seme. Pri krmni pesi želimo doseči 70.000 do 90.000 rastlin na hektar. Da bi dosegli takšno gostoto, je pri setvi na končno razdaljo treba sejati pri 45 cm medvrstni razdalji 15 do 17 cm narazen v vrstah. V tem primeru potrebujemo 4 do 6 kg semena na hektar (Tajnšek, 1976).

Krmna pesa je izredno pomembna krmna rastlina, posebno na gospodarstvih, kjer nimajo možnosti za pripravo silaže. Pesa vsebuje od 8 do 14 % suhe snovi in od 0,6 do 0,7 % prebavljivih beljakovin. Poleg tega ima tudi dosti vitaminov, zlasti karotena (od 0,5 do 1 mg v 1 kg) in riboflavina. Krmljenje z njo izboljšuje živalim prebavo in splošno zdravstveno stanje. Živini jo krmimo narezano (Korošec, 1989).



Slika 5: Krmna pesa (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) (foto: B. Dolenec, 2011)

### 2.5.1.1 Sistematika krmne pese

Krmno peso po starejši, uveljavljeni sistematiki uvrščamo v naslednje sistematske kategorije:

kraljestvo: Plantae (rastline),  
deblo: Magnoliophyta (kritosemenke),  
razred: Magnoliopsida (dvokaličnice),  
red: Caryophyllales (klinčkovci),  
družina: Chenopodiaceae (metlikovke),  
rod: *Beta*,  
vrsta: *Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.

### 2.5.1.2 Sorta 'Brigadier'

Sorta 'Brigadier' ima koren oranžne barve, ki ga je le 1/3 v tleh, kar omogoča lažji izkop. Ima veliko listne mase in je podolgovato valjaste oblike. Odlično se skladišči. Je izredno pomembna krmna rastlina, saj krmljenje z njo izboljšuje prebavo in zdravstveno stanje živali, ker vsebuje veliko vitaminov (karoten) in prebavljivih beljakovin. Daje velike pridelke in ima veliko vsebnost suhe snovi. V kolobarju jo sejemo za katerokoli poljščino, zlasti ji ugaja setev za stročnicami. Pesa je tudi odličen predposevek za žita. Krmna pesa je primerna za spravilo pozno jeseni v fazi fiziološke zrelosti. Pridelki so med 40 do 60 t korenov/ha. Količina semena za setev za sorto 'Brigadier' je 10 do 30 kg/ha (Glažar in sod., 2008).

## 2.5.2 Pridelava krmne pese

### 2.5.2.1 Setev

Setev krmne pese se izvaja čim bolj zgodaj spomladi, in sicer od sredine marca pa do konca aprila. Medvrstna razdalja naj bo od 45 do 50 cm. Posejemo od 25 do 35 kg semena/ha, ki naj bo položeno od 2 do 3 cm globoko v tla. Enosemnskih plodov potrebujemo le od 10 do 15 kg/ha. Če se tla po setvi zaskorjijo, skorjo razbijemo z lahko brano ali ježastim valjarjem. Kmalu po vzniku, ko rastlinice razvijejo od 4 do 6 listov, posevek razredčimo, tako da dobimo po eno rastlino na vsakih 20 do 30 cm. Tako dobimo ustrezno gostoto, od 9 do 10 rastlin na m<sup>2</sup>. Na slabših tleh v bolj sušnih razmerah je gostota manjša, le 8 rastlin/m<sup>2</sup>. Tolikšna gostota je zaželena ne le zaradi večjega pridelka, temveč tudi zato, da koreni ostanejo nekoliko manjši. Drobnejši koreni vsebujejo več sušine in se bolje ohranijo čez zimo (Korošec, 1989).

### 2.5.2.2 Gnojenje

Založno jo gnojimo od konca februarja do sredine aprila, med rastjo pa od sredine maja do konca junija, saj pesa zahteva izdatno gnojenje. S hlevskim gnojem (300 dt/ha) pokrijemo le del potreb po hranilih. Pesi moramo gnojiti z rudninskimi gnojili, in sicer na srednje

dobro preskrbljenih tleh z okrog 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 160 kg/ha K<sub>2</sub>O. Krmna pesa potrebuje tudi dosti dušika, zato ga damo ob setvi okrog 50 kg/ha hkrati s fosforjevimi in kalijevimi gnojili. Med rastjo posevek dognojimo še s po 40 kg/ha N, prvič po prvem redčenju in drugič v juniju. Kjer imajo možnost, lahko dognojevanje nadomeščajo z uporabo gnojnice ali gnojevke (Korošec, 1989).

#### 2.5.2.3 Zatiranje plevela

Plevele v krmni pesi zatiramo od aprila do konca junija. Peso prvič okopljemo, ko so vidne vrste, drugič pa približno 2 do 3 tedne po redčenju. Nadaljnja okopavanja opravimo po potrebi. Plevel v pesi zatiramo s herbicidi. Pri nas sta najbolj znana in učinkovita Pyramin Turbo, ki vsebuje aktivno snov kloridazon in Betanal Expert, ki vsebuje desmedifam, fenmedifam in etofumesat. S Pyraminom (4 kg/ha) lahko škropimo ob setvi, po vzniku ali redčenju. Betanal dobro zatira širokolistne plevela, ki pa ne smejo imeti več kot 2 do 4 prave liste, v tem primeru zadošča 6 kg pripravka/ha (Korošec, 1989).

Danes je za zatiranje plevelov v krmni pesi na voljo več sredstev: AGIL 100 EC (aktivna snov propakvizafop), BETASANA TRIO SC (aktivne snovi desmedifam, etofumesat in fenmedifam), FOCUS ULTRA (aktivna snov cikloksidim), FUSILADE FORTE (aktivna snov fluazifop-p-butyl), LONTREL 100 (aktivna snov klopuralid), SAFARI (aktivna snov triflusaluron-metil) in močilo<sup>3</sup> TREND 90 (aktivna snov izodecil alkohol etoksilat) (Fito-info, 2012).

#### 2.5.2.4 Spravilo pridelka

Spravilo poteka od konca oktobra do sredine novembra. Pesa je primerna za spravilo in skladiščenje v fazi fiziološke zrelosti, ki jo doseže pozno jeseni, tako da jo spravljamo pred začetkom nočnih slan. Pri spravilu pazimo, da pese ne poškodujemo preveč, ker se potem v skladišču slabše ohranja. Pri spravilu pesi ne odrežemo listja tako kot sladkorni pesi, zlasti če jo bomo spravljali v zasipnice, temveč ga le obtrgamo (Korošec, 1989).

Peso bomo najboljše uskladiščili v zasipnici<sup>4</sup>, v kateri damo po dolgem rešetkast ventilacijski kanal, ki ga na obeh koncih zapremo. Zasipnice ne pokrivamo s slamo, temveč le z 20 do 30 cm debelo plastjo tal. Tako uskladiščena pesa zgubi le 1 do 2 % sladkorja (Korošec, 1989).

Krmni pesi med rastjo ne smemo obtrgavati listja, ker ima že tako manj listja kot sladkorna pesa in bi to vplivalo na manjšo količino in kakovost pridelka. Večji pridelek hranil na hektar dosežemo, če izberemo najustreznejšo sorto pese ter če je posevek ustrezno gost. Dobro je tudi, da dovolj izdatno gnojimo in zatiramo plevel, ki odvzema pesi svetlobo, hrano in vodo. Manj dela s pridelovanjem in spravilom pridelka je, če sejemo enosemnski plod, za zatiranje plevela pa uporabimo herbicid in dela čim bolj mehaniziramo (Korošec, 1989).

---

<sup>3</sup> Močilo - dodatek herbicidom za izboljšanje oprijemljivosti osnovnega fitofarmaceutskega sredstva.

<sup>4</sup> Zasipnica – kup korenovk, pokrit z izolacijsko plastjo slame in zemlje za shranjevanje čez zimo.

#### 2.5.2.5 Delitev pese glede na vsebnost suhe snovi v korenih

Z vsebnostjo suhe snovi v korenih je najtesneje povezana hranilna vrednost pese.

Razlikujemo:

- izdatne ali masovne pese, ki dajo največ zelene mase, vendar vsebujejo manj sušine (od 10 do 12 %). Sem spadajo stare sorte, 'Eckendorfska rumena' in 'Eckendorfska rdeča', sorti 'Capax' in 'Ferax',

- jedre pese vsebujejo največ sušine (od 12 do 16 %). Dajo sicer manjši pridelek korenov, toda največ suhe snovi in hranil na površinsko enoto. V to skupino spadajo vse polsladkorne in sladkorne krmne pese. Stara sorta je 'Osiješka polsladkorna',

- kombinirane sorte pese so na prehodu med prvo in drugo skupino. Sem spadata stari sorti 'Rosa beta' in 'Mamuth',

- novejšje zelo dobre sorte pa so: 'Rote valze', 'Monorosa', 'Monoval', 'Monover', 'Tibo', 'Brigadier', 'Zentauer', 'Polyaurea', in 'Polyfourea'. Sorte z enosemnskim plodom so bolj ugodne, ker je redčenje take pese mnogo preprostejše in hitrejše. Uporabnost enosemnskih plodov se še poveča, če so pilirani oz. obdani s posebno varovalno plastjo. Ta plast vsebuje fitofarmaceutska sredstva, ki omogočajo boljšo kalitev. Pilirano seme je podobno drobnim, enako velikim kroglicam, in ga zato enakomerno posejemo (Korošec, 1989).

#### 2.5.2.6 Vpliv okolja na krmno peso

Krmna pesa dobro uspeva zlasti v območjih zmerno toplega in zmerno vlažnega podnebja (z več kot 600 mm letnih padavin), brez močnih poletnih pripek, vendar z dovolj sonca. Kali že pri 5 °C, vendar je občutljiva na mraz, pa tudi sušo (Korošec, 1989).

Glede tal in podnebja so najbolj zahtevne jedre sorte. Zlasti sladkorne in polsladkorne pese uspevajo le v dobro prepustnih, globokih, rodovitnih in dovolj vlažnih tleh. Masovne ali izdatne krmne pese so manj zahtevne glede tal in toplote, potrebujejo pa več vlage, zato bolje uspevajo v hladnejših in vlažnejših krajih, tudi hribovitih (Korošec, 1989).

V kolobarju lahko peso sejemo za katerokoli poljščino, zlasti ji ugaja setev za stročnicami, ki omogočajo pravočasno jesensko obdelavo tal. Pesa je odličen prejšnji posevek za žita. Priprava tal se začne z jesenskim globokim oranjem, pri katerem je treba podorati hlevski gnoj in del rudninskih gnojil. Zgodaj spomladi je treba na jesensko praho potrositi rudninska gnojila in tla s krožno brano ter predsetvenikom obdelati do drobnogruđičaste strukture. Tla ne smejo biti preveč zrahljana (le vrhnja plast), da ne izhlapi iz tal preveč rezervne vlage (Korošec, 1989).

## 2.5.3 Pomembnejši škodljivci krmne pese

### 2.5.3.1 Pesni bolhač (*Chaetocnema tibialis* [Illiger])

Pesni bolhač je hrošček sive barve, dolg okrog 14 mm. Pojavlja se na površju tal, ko se ta segrejejo na 8 do 10 °C. Ker je to ponavadi takrat, ko pesa vznikna, so poškodbe lahko zelo obsežne. En sam bolhač lahko v času, ko je pesa v fazi kličnih listov, dnevno uniči tudi do deset rastlin. Škodo povzroča z izjedanjem luknjic v klične in prave liste. Da bi se izognili velikim škodam, je treba posevek varovati preventivno ali pa kupiti že obdelano seme. Če je sušna pomlad, lahko pesni bolhač posevek precej zredči (Korošec, 1989).

### 2.5.3.2 Drugi vrsti talnih sovok (*Agrotis* spp.)

Pojavljajo se v maju in začetku junija. Zatiranje je težavno, ker se hranijo ponoči. Poškodbe so lahko velike, na začetku izjede na listju, pozneje pa objedene korenine tik pod površjem. Gosenice lahko močno razredčijo ali celo uničijo posevek. Gosenice teh vrst so ponavadi prstenasto sive do rjavkaste barve. To so ozimna sovka, ipsilon sovka, njivska sovka in pšenična sovka (Fito-info, 2012).

Ipsilon sovka (*Agrotis* (*Scotia*) *ypsilon* H.) je selivka. Seli se iz južnih krajev tudi k nam. Je higrofilna vrsta, saj deževje in namakanje ugodno vplivata na njeno razmnoževanje (Fito-info, 2012). Ob množičnih pojavih te vrste nastane lahko zlasti na okopavinah velika škoda. Pomembno je pravočasno ugotoviti oz. predvideti napad. Ipsilon sovka ima večino lastnosti, ki smo jih omenili pri ozimni sovki. Kritično število je ena do dve gosenici na m<sup>2</sup> (Vrabl, 1986).

Njivska sovka (*Agrotis* (*Scotia*) *exclamationis* L.) povzroča enak tip poškodb na rastlinah, kot ozimna sovka, le da je navadno manj razširjena (Vrabl, 1986). Žuželka je razširjena v Evropi, Aziji in severni Afriki. Je ena od najbolj razširjenih vrst sovok na območju bivše Jugoslavije. Metulji se zadržujejo na cvetovih različnih rastlinskih vrst. Gosenice so polifagi. Prvi rod gosenic povzroča škodo na različnih okopavinah, drugi rod pa na prezimnih posevkih. Za to vrsto je značilno, da je odporna na nizke temperature, saj preživi do 20 ur pri -17 °C (Vukasović, 1967).

### 2.5.3.3 Listne sovke (*Mamestra* spp.)

Objedajo listje. Največ škode naredi rod, ki se pojavi v začetku poletja. So bolj živahno obarvane, pogosto zelene ali pisane. Mednje spadajo kapusova sovka (*Mamestra brassicae* L.), zelenjadna sovka (*Mamestra oleracea* L.) in glagolka (*Autographa gamma* L.) (Fito-info, 2012).



#### 2.5.3.4 Pesni rilčkar (*Bothynoderes punctiventris* Germar)

Je zelo pomemben škodljivec, ob vzniku lahko uniči celoten posevek. Izjeda pesno listje (polkrožne izjede na robovih listov). Škodljivca, 8 do 16 mm velikega rjavega hroščka, na njivi težko opazimo, ker se skriva pod grudicami prsti (Fito-info, 2012).

#### 2.5.3.5 Strune (*Elateridae*)

Strune so skupina žuželk, ki živijo v tleh in se hranijo s podzemnimi in prizemnimi deli številnih kmetijskih rastlin in plevelov. Ličinke hroščev pokalic so dobile ime strune, ker je njihovo telo podolgovato, močno hitinizirano in trdo. Strune so blede rumene ali slamnato rumene barve. Dolžina njihovega telesa je odvisna od vrste in starosti (od 15 do 35 mm). Razvoj hroščev pokalic traja od 3 do 5 let. Škodo povzročajo ličinke od začetka drugega leta razvoja naprej. Največ strun je vedno na travnikih, pašnikih, deteljnih posevkih in žitu. Ker so to rastline z gostimi posevki, jim tudi večje število strun ne povzroča posebne škode. Bolj pa so lahko prizadete rastline z redkimi posevki, kot so okopavine. Strune so povsem prilagojene življenju v tleh. Tam se gibljejo v različnih smereh, pri čemer so navpična gibanja posledica spremembe talne vlage in toplote, pa tudi iskanja hrane in mesta za levitve. Prezimijo navadno v globljih plasteh. Spomladi se pomaknejo proti površju, nato se poleti spet umaknejo v nekoliko globlje plasti, po deževnih obdobjih spet višje in naposled se jeseni spet umaknejo globlje na prezimovanje. Ukrepi za zmanjšanje škode zaradi strun so dovolj širok kolobar, uporaba talnih insekticidov v kulturah, kjer je to dovoljeno, zatiranje travnih plevelov, ki so osnovna hrana strun in izogibanje preoravanju travnih površin za pridelavo poljščin (Syngenta, 2012).

#### 2.5.3.6 Listne uši (Aphidoidea)

Prenašajo listno rumenico – zimsko obolenje. Širijo se od roba njive v notranjost, zato jih lahko v začetku zatremo na robovih njiv. Najpogostejša listna uš v pesi je črna fižolova uš (*Aphis fabae* Scopoli). Kot večina vrst uši, tudi ta povzroča s sesanjem sokov razpoznavno spremembo barve listov. Ob močnejšem napadu se listi značilno zvijejo (Fito-info, 2012).

#### 2.5.3.7 Pesna ogorčica (*Heterodera schachtii* Schmidt)

Razvije od dva do tri rodove, ki se med rastno dobo prekrivajo, tako da lahko v tleh zasledimo vse razvojne stadije hkrati. Škodljivca najdemo večinoma v ornici, včasih pa ga lahko ugotovimo tudi do globine enega metra. Ogorčice se hranijo s sesanjem koreninskega soka, zaradi česar se poruši vodna bilanca in sam proces prehrane v rastlini, kar se negativno odraža pri asimilaciji. Zaradi tega rastline hirajo. Rastline pri nizki talni vlagi v vročih poletnih mesecih venejo in se sušijo v otokih. Prva znamenja okužb se kažejo v slabi rasti mladih rastlin in v začetnem venenju zunanjih listov ob pripeki, ki si v vlažnejšem in hladnejšem obdobju ali ponoči opomorejo. Posebno izrazito se napad odraža na koreninah, kjer se močno razvijejo stranske korenine, medtem ko ostaja glavna korenina

večinoma podolgovata (negomoljasta) in zaostane v razvoju. Bradat koren, gosto poseljen z limonastimi cistami, je zanesljivo znamenje napada pesne ogorčice. Pesno ogorčico zatiramo tako, da ponovimo peso v kolobarju šele po 4 do 6 letih in vključimo v kolobar lucerno, rž ali koruzo, ki vplivajo na manjšo številčnost škodljivca (Korošec, 1989).

## 2.5.4 Pomembnejše bolezni krmne pese

### 2.5.4.1 Pesna listna pegavost (*Cercospora beticola* Sacc.)

Je najpogostejša in najbolj škodljiva glivična bolezen pese pri nas. Pridelek lahko zmanjša za 20 %. Pojavlja se vsako leto v obdobju od julija do septembra. Znamenja bolezni so drobne, sive, okrogle, od 2 do 3 mm velike pege z rdečerjavim robom, ki se najprej pojavijo na starem listju. Gliva okužuje predvsem liste pese. Z njihovim večanjem tkivo pod njimi propada in se suši. V vročem in sončnem vremenu se pege hitro širijo in okuženo listje se hitro suši in propada. Najprej propadejo starejši, nato mlajši listi. Zatiranje opravimo s škropljenjem bakrovih ali organskih fungicidov (Korošec, 1989; Maček, 1991).

### 2.5.4.2 Siva pesna listna pegavost (*Ramularia beticola* Fautrey & Lambotte)

Je glivična bolezen, ki se pojavlja konec pomladi in v začetku poletja, pred pesno listno pegavostjo. Gliva prezimi v okuženem odpadlem listju ali semenu. Bolezenska znamenja se pojavljajo na starejšem in srednjem listju v obliki nepravilnih rjavosivih peg velikosti 4-10 mm, ki so temneje obrobljene. Do sporulacije pride na zgornji strani peg. Prva znamenja bolezni se začnejo pojavljati v vlažnejših pomladih pri temperaturi okoli 17 °C (Maček, 1991).

### 2.5.4.3 Pesna pepelovka (*Erysiphe betae* [Vaňha] Weltzien)

Je v Sloveniji redka glivična bolezen, vendar glede na spreminjanje podnebja lahko postane problem. Pojavljati se začne v vročih, sušnih letih z močno nočno roso. Najprej so napadene posamezne rastline, nato se pa močno razširi po njihovi okolici. Na listih se začne pojavljati bela mokasta prevleka, pozneje listje rumeni in se začne sušiti. Zastopanost te glivične bolezni lahko zmanjša asimilacijsko sposobnost, pospeši staranje rastlinskih tkiv in s tem zmanjša vsebnost sladkorja in pridelek je manjši (Maček, 1991; Pikapolon'ca, 2012).

### 2.5.4.4 Ožig pesnih kalčkov (*Phoma betae* Frank)

Pojavlja se v fazi kalitve, vznika in po vzniku pese. Če se bolezen pojavi po vzniku, se koreninica stanjša in počrni. Ožig pesnih kalčkov je lahko tudi posledica neugodnih razmer za vznik in razvoj posevka, kot so zbita vlažna tla, zaskorjenost tal, pregloboka setev, uporaba prevelike količine gnojil in fitofarmaceutskih sredstev spomladi ali ostanki herbicidov, uporabljenih v predposevku. Pojav bolezni preprečujemo z razkuževanjem

semena (fungicid v pilirni masi) in z agrotehničnimi ukrepi, ki omogočajo hiter vznik in razvoj posevka. Posebno koristno je okopavanje (Maček, 1991).

#### 2.5.4.5 Srčna trohnoba korena (pomanjkanje bora)

Znamenja pomanjkanja bora opazimo v obdobju mladostnega razvoja pese najprej na listnih pecljih v obliki plutastih, prečno pregrajenih peg. Vrhnja stran listov mrežasto razpoka in dobi nakodran videz. Končni stadij pomanjkanja je bolezen, ki jo imenujemo srčna trohnoba korenov. Osrednji listi in glava korena počrniyo in zgrijejo. S pomanjkanjem bora se največkrat srečamo na alkalnih, peščenih tleh, na tleh z majhno vsebnostjo organske snovi in v sušnih pomladih. Razlog za pomanjkanje je pogosto tudi apnjenje. Pomembno je, da z borom pravočasno gnojimo od stadija 8 listov do sklenitve vrst. Samo tako bo ob pravem času zagotovljena zadostna količina za nemoten razvoj posevka (Maček, 1991).

#### 2.5.4.6 Bradatost korena pese - rizomanija (Beet Necrotic Yellow Vein Virus)

Je virusna bolezen, ki lahko zmanjša pridelek korenov in vsebnost sladkorja do 50 %. Bolezenska znamenja: v juniju in juliju opazimo gnezda ali posamezne pese s porumenelimi listi. Pesa je pritlikave rasti, s podaljšanimi listnimi peclji in ožjimi listnimi ploskvami. Koreni tvorijo veliko stranskih koreninic v obliki brade. Če koren prerežemo, opazimo rjavenje prevodnih cevi. Pri močnem napadu se pojavi gnitje korena. Rastline so uvele, kljub zadostni vlagi (Maček, 1991).

#### 2.5.4.7 Gnitje korenov (*Rhizoctonia solani* J. G. Kühn)

Gliva *Rhizoctonia solani* okuži rastline pese sredi rastne dobe. Gnezda propadajočih rastlin navadno opazimo poleti. Starejši listi začnejo veneti in odmirati. Koreni začnejo propadati, gnitje se začne pri konici korena. Pri močni okužbi koreni v celoti zgrijejo. Zatiranje bolezni s fungicidi ni učinkovito. Omilimo jo lahko z odvajanjem vode, izboljšanjem strukture tal, setvijo strniščnih dosevkov. Pomemben je tudi ustrezen, vsaj štirileten kolobar (Maček, 1991).

## 2.6 FEROMONI

### 2.6.1 Splošno o feromonih in kemična sestava

Feromone izločajo žuželke iz feromonskih žlez, ki so ektodermalne in se nahajajo med zadkovimi segmenti, na krilih ali so povezane z zgornjimi vilicami. Feromone oddajajo živi organizmi z namenom, da predstavnikom iste vrste pošiljajo sporočila, ki pri njih izzovejo posebne reakcije. Po kemijski sestavi jih uvrščamo med ogljikovodike, aldehide, alkohole, terpene ali kisline. Žuželke jih izločajo v obliki kapljic, plinov in aerosola (v zraku ali plinih razpršena trda ali tekoča snov), sprejemajo pa jih prek dišavnih receptorjev, ki se nahajajo v tipalkah, stopalcih in v ustnem aparatu (Trdan, 2006).

## 2.6.2 Uporabnost feromonov in delovanje

Feromoni delujejo kot spolni atraktanti, namenjeni so komunikaciji pri socialnih žuželkah in pri oblikovanju skupin žuželk. Kot spolni atraktanti so znani zlasti pri metuljih (Lepidoptera) in delujejo tako, da se različni spolni partnerji odkrijejo s pomočjo vonja, pogosto tudi na velike razdalje. Feromone izločajo samice, ki privabljajo samce k parjenju (Trdan, 2006).

Spolni feromoni in njim sorodne kemične snovi so večnamenske naravne snovi, ki jih lahko v varstvu rastlin uporabljamo za privabljanje različnih vrst krilatih žuželk. Tovrstne kemične snovi so okolju prijazne, navadno visoko vrstno specifične in učinkovite že v nizkih koncentracijah. Spolni feromoni so izločki osebkov enega spola, ki vplivajo na spremembe v obnašanju nasprotnega spola. Predstavniki slednjega se pospešeno pariyo in imajo navadno številnejše potomstvo (Trdan, 1998).

Feromonske vabe spadajo med biotehniške ukrepe, pri katerih izrabljamo naravne reakcije škodljivcev na določene fizikalne ali kemične dražljaje, pri čemer se uporabljajo naravne in sintetične snovi. Navadno vsebujejo spolni feromon samic, zato privabljajo predvsem samce. Feromoni so sintetizirani na podlagi odkritja kemične sestave naravnih spolnih feromonov žuželk. Uporabljajo se za prognostične namene in za neposredno zatiranje ciljnih škodljivcev. Za prognostične namene se uporabljajo feromoni v feromonskih kapsulah, nameščenih v različno oblikovanih pasteh, hišice, ki so izdelane za ulov različnih vrst žuželk. Nekatere pasti imajo lepljive plošče, na katere se žuželke nalepijo in poginejo, druge so takšne, da žuželke vanje priletijo ali prilezejo. V slednjih je insekticidno delujoče sredstvo, ki žuželke omami (Milevoj, 2007).

### 3 MATERIALI IN METODE

#### 3.1 LOKACIJA POSKUSA

Pojavljanje pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd) in ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) smo preučevali na njivi s krmno peso v vasi Podobeno v Poljanski dolini na Gorenjskem. Številčnost pojavljanja obeh škodljivcev in njihovo razporeditev smo ugotavljali od konca aprila do sredine oktobra. Na njivi (slika 6) smo na 60 m<sup>2</sup> posejali krmno peso sorte 'Brigadier'. Nastavili smo štiri feromonske vabe za pesnega molja in štiri za ozimno sovko. Uporabili smo feromonske vabe madžarskega proizvajalca Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Science, Budimpešta. Vabe so bile postavljene na lesenih kolih 1 m nad tlemi. Za analizo vpliva padavin in temperature smo uporabili podatke iz avtomatske meteorološke postaje Gorenja vas, ki je najbližja lokaciji poskusa. Podatke smo pridobili na Agenciji RS za okolje.



Slika 6: Lokacija poskusa v vasi Podobeno v Poljanski dolini, kjer smo preučevali pojavljanje pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella*) in ozimne sovke (*Agrotis segetum*) v letu 2010 (foto: B. Dolenec, 2010)

#### 3.2 FEROMONSKE VABE

V poskusu smo uporabljali feromonske vabe tipa RAG (slika 7) za lovljenje samcev pesnega molja in feromonske vabe tipa VARL+ (slika 8) za lovljenje samcev ozimne sovke. Vabe tipa RAG so bile sestavljene iz plastičnega ohišja v obliki trikotnika, feromonske kapsule, prepojene s feromonom samice, ki je bil specifičen za vrsto *Scrobipalpa ocellatella* in iz prozorne lepljive plošče, na katero se prilepijo samci metulja.

Vabe tipa VARL+ so bile sestavljene iz feromonske kapsule s feromonom samice, ki je specifičen za vrsto *Agrotis segetum* in iz plastificiranega ohišja ovalne oblike.



Slika 7: Feromonska vaba tipa RAG za lovljenje samcev pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella*) (foto: B. Dolenec, 2010)



Slika 8: Feromonska vaba tipa VARL+ za lovljenje samcev ozimne sovke (*Agrotis segetum*) (foto: B. Dolenec, 2010)

### 3.2.1 Postavitev feromonskih vab

Namestili smo osem feromonskih vab na osem kolov, tako da so bile enakomerno razporejene po celotni njivi.

### 3.2.2 Menjava feromonskih kapsul in štetje metuljev

Feromonske kapsule smo menjavali po navodilih proizvajalca, enkrat mesečno (vselej konec meseca, ker se je poskus začel tudi konec meseca). Do uporabe smo jih hranili v zamrzovalni omari pri temperaturi okoli -17 °C v originalni embalaži. Pri menjavi feromonskih kapsul smo uporabljali rokavice iz lateksa, da kapsule ne bi pridobile vonja po človeku in s tem postale manj učinkovite. Lepljive plošče smo menjavali po potrebi, a omenjeni časovni intervali niso bili krajši od dveh mesecev. Ovalne hišice za lovljenje samcev ozimne sovke pa smo sproti praznili ob vsakem štetju ulovljenih metuljev.

Štetje ulovljenih samcev je potekalo v sedem- do desetdnevnih intervalih (preglednica 1). Vrsto identifikacijo smo opravili v entomološkem laboratoriju Biotehniške fakultete v Ljubljani, na Oddelku za agronomijo, na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo. Število ulovljenih samcev v posameznih časovnih intervalih smo zaradi lažje primerjave preračunali na dan.

Preglednica 1: Termini lovljenja samcev pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella*) in ozimne sovke (*Agrotis segetum*) na njivi s krmno peso v Poljanski dolini v letu 2010

Štetje	Termin
1.	29.04. - 06.05.2010
2.	06.05. - 13.05.2010
3.	13.05. - 20.05.2010
4.	20.05. - 28.05.2010
5.	28.05. - 04.06.2010
6.	04.06. - 11.06.2010
7.	11.06. - 18.06.2010
8.	18.06. - 25.06.2010
9.	25.06. - 02.07.2010
10.	02.07. - 09.07.2010
11.	09.07. - 16.07.2010
12.	16.07. - 24.07.2010
13.	24.07. - 02.08.2010
14.	02.08. - 09.08.2010
15.	09.08. - 18.08.2010
16.	18.08. - 25.08.2010
17.	25.08. - 01.09.2010
18.	01.09. - 08.09.2010
19.	08.09. - 16.09.2010
20.	16.09. - 23.09.2010
21.	23.09. - 30.09.2010
22.	30.09. - 08.10.2010
23.	08.10. - 15.10.2010

### 3.3 VREMENSKE RAZMERE

Avtomatska meteorološka postaja Boršt/Gorenja vas je bila najbližja postaja naši lokaciji poskusa. Na tem merilnem mestu se izvajajo meritve od začetka leta 2005.

Od začetka leta 2005 pa do konca leta 2010 je v povprečju padlo 1614 mm padavin na leto. Najbolj mokro obdobje je bila jesen 2010, ko je potekal naš poskus, saj je septembra padlo 373,6 mm padavin in novembra 274,4 mm. Najbolj sušno obdobje pa je bila jesen 2006, saj je dež padal septembra le 4 dni, oktobra je padlo 62,8 mm padavin, novembra pa le 53,0 mm. Mesec z najmanj padavinami v tem obdobju je bil april 2007, ko je v celem mesecu padlo 12,5 mm padavin, deževalo pa je samo 5 dni v mesecu. Mesec z največ padavinami v tem obdobju pa je bil september 2010, ko so v celem mesecu namerili 373,6 mm padavin.

Septembra leta 2007, ko so bližnje Železnike zajele katastrofalne poplave, je v Gorenji vasi padlo v celem mesecu 246,1 mm padavin, od tega prav na dan poplav 86,3 mm, deževalo pa je le 11 dni v mesecu.

Najbolj deževno leto v obdobju od leta 2005 do konca leta 2010 je bilo prav leto 2010, ko je potekal naš poskus. V celem letu je padlo kar 2018 mm padavin. Najbolj sušno leto v tem obdobju pa je bilo leto 2006, ko je padlo samo 1239 mm padavin v celem letu. Septembra 2006 in februarja 2008 je dež padal le 4 dni v mesecu.

V obdobju od leta 2005 do konca leta 2010 sta bila najbolj deževna dneva prav v času poskusa. 17. 9. 2010 je padlo kar 105,1 mm padavin, 18. 9. 2010 pa 97,0 mm padavin (Meteorološki ..., 2012).



## 4 REZULTATI

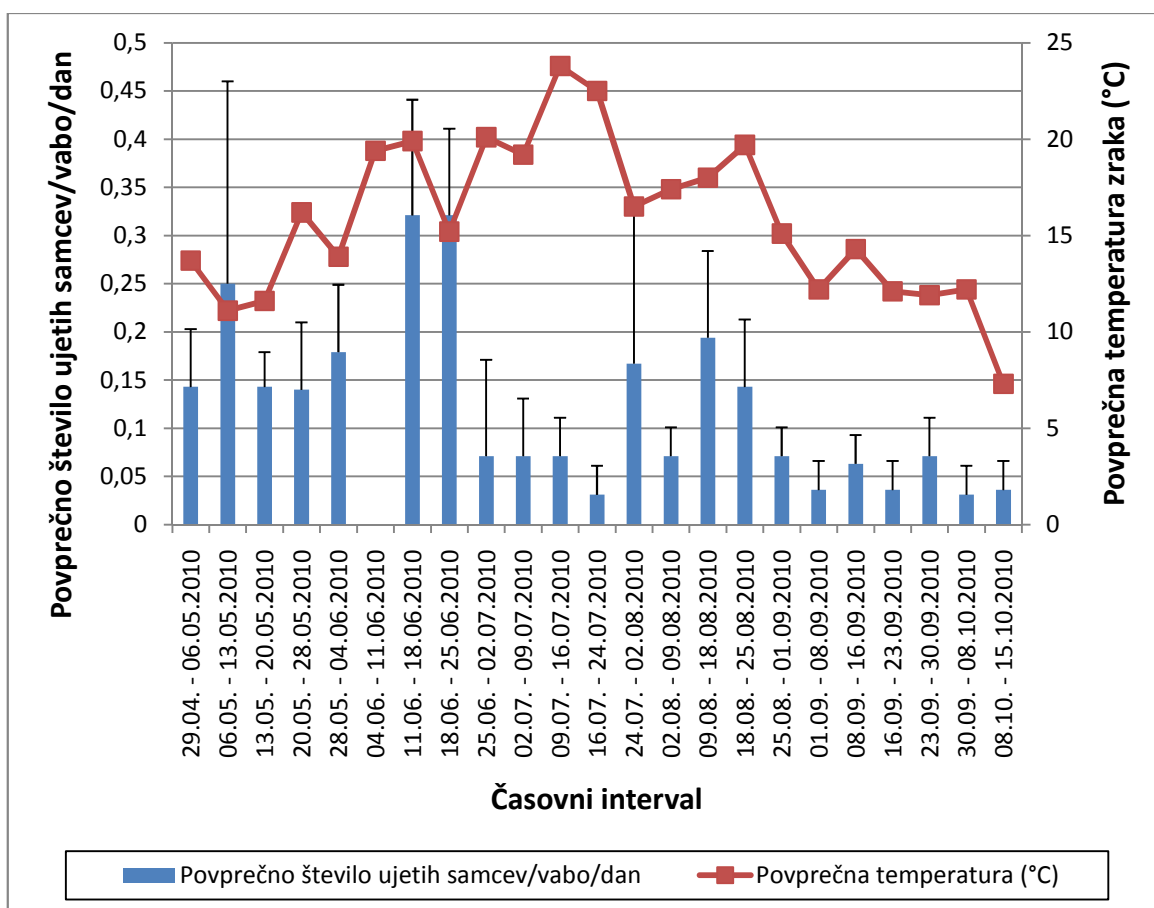
Z nastavljanjem feromonskih vab, ki smo jih enakomerno razporedili na njivi s krmno peso, ki se prideluje ekstenzivno, smo leta 2010 v vasi Podobeno v Poljanski dolini na Gorenjskem spremljali pojavljanje pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd) in ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]). Z raziskavo smo želeli preučiti zastopanost in številčnost pojavljanja teh dveh škodljivcev, saj smo predpostavljali, da se bosta v določenem obdobju pojavljala. S tem smo tudi pridobili uporabne informacije, potrebne za optimizacijo strategije zatiranja pesnega molja in ozimne sovke, v kateri se z namenom masovnega lovljenja lahko uporablja tudi feromonske vabe.

### 4.1 VPLIV TEMPERATURE NA POJAVLJANJE SAMCEV PESNEGA MOLJA IN OZIMNE SOVKE

Z našo raziskavo smo ugotovili, da se pesni molj na njivi s krmno peso ni pojavljal, zato smo izdelali graf samo za ujete samce ozimne sovke. Iz slike 9 je razvidno, da se je ozimna sovka v letu 2010 pojavljala od konca aprila pa vse do sredine oktobra. V naši raziskavi se je v obdobju nastavitve feromonskih vab v vabe ujelo skupaj 75 metuljev ozimne sovke. Iz slike 9 je razvidno, da smo potrdili pojav škodljivca v dveh rodovih na leto. Prvi se je pojavljal od začetka maja do konca junija, ko se je hkrati že pojavljal drugi rod, ki se je nato pojavljal vse do sredine oktobra. Prvi rod je bil najbolj številčen od 11. 6. do 25. 6. 2010, drugi rod pa je bil najbolj številčen od 24. 7. do 1. 9. 2010. Številčnejši je bil pojav prvega rodu, ko se je v vse 4 vabe ujelo tudi po 9 samcev ozimne sovke med posameznima štetjema, medtem ko se je v drugem rodu v vse 4 vabe ujelo največ 7 samcev ozimne sovke med posameznima štetjema.

V obdobju od 6. maja do 16. julija je temperatura naraščala in dosegla največjo povprečno temperaturo zraka 23,8 °C. V tem obdobju je bil posledično tudi ulov samega škodljivca na vabe večji. Vpliv temperature se opazi tudi od 18. avgusta do 8. septembra, saj v tem terminu padcu temperature sledi tudi padec ulova metuljev ozimne sovke.

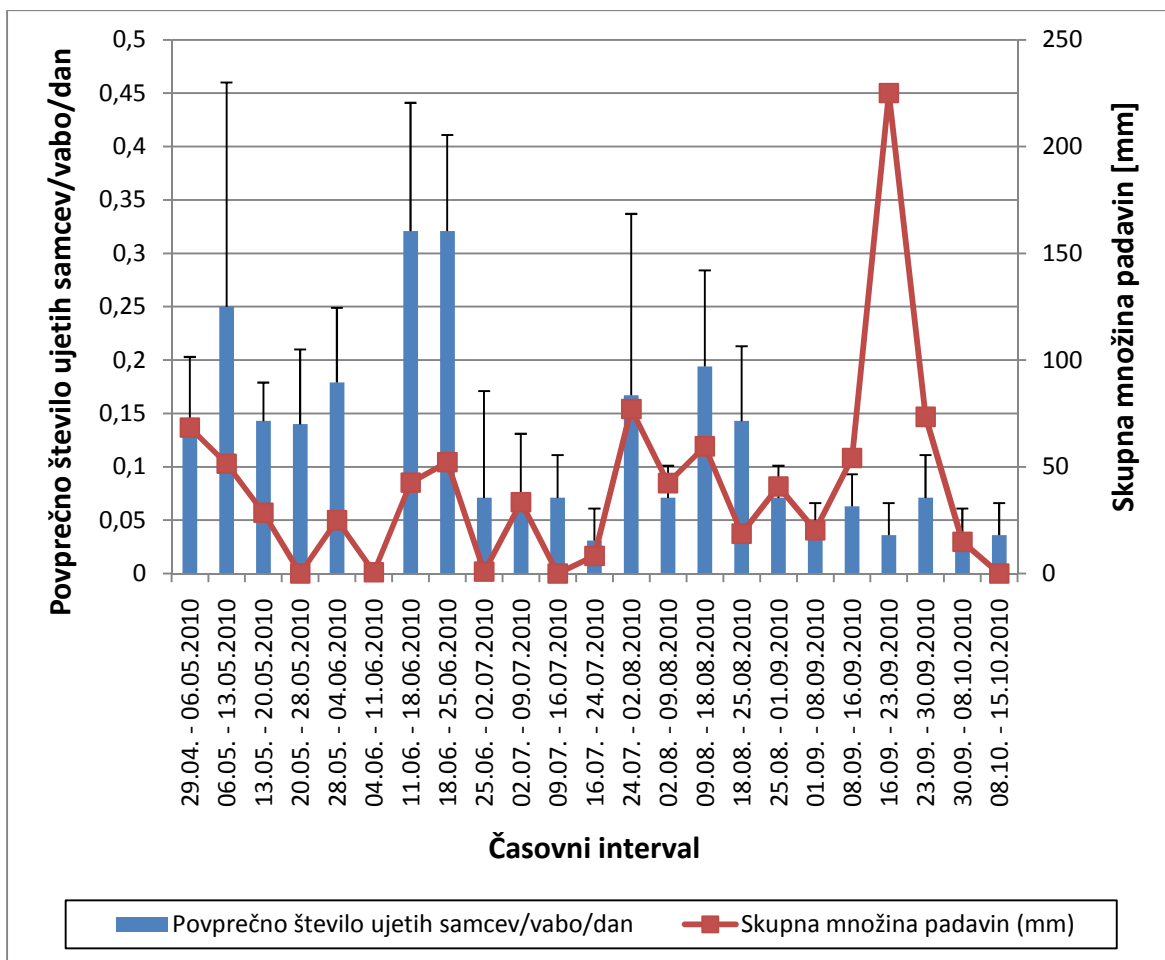
V začetku pojavljanja drugega rodu (16. 7. 2010) je povprečna temperatura padla z 23,8 °C na 16,5 °C in se do vrha pojava drugega rodu (18. 8. 2010) ni bistveno spremenila, zato je tudi številčnost prvega rodu večja od drugega. Pojav drugega rodu traja do 15. oktobra, ko se povprečna temperatura zraka spusti pod 8 °C. V drugi polovici oktobra pojava metuljev ozimne sovke nismo zabeležili.



Slika 9: Povprečno število ujetih samcev ozimne sovke (*Agrotis segetum*) v letu 2010 v odvisnosti od povprečne temperature zraka

#### 4.2 VPLIV PADAVIN NA POJAVLJANJE SAMCEV OZIMNE SOVKE

Iz slike 10 je razvidno, da padavine vplivajo na številčnost pojavljanja metuljev ozimne sovke. V terminu od 16. 9. – 23. 9. 2010, ko so padavine dosegle največjo vrednost in je padlo 225 mm padavin, se je ulov metuljev v vabe zmanjšal. Po terminih od 20. maja do 28. maja in od 4. junija do 11. junija, ko so padavine dosegle najmanjšo vrednost, se je ulov samcev v vabe povečal. V terminu od 18. junija do 25. junija in od 24. julija do 2. avgusta je ob povečanem dežju padla tudi povprečna temperatura zraka, kar je vplivalo na manjši ulov škodljivca.



Slika 10: Povprečno število ujetih samcev ozimne sovke (*Agrotis segetum*) v letu 2010 v odvisnosti od skupne množine padavin

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

V naši raziskavi smo v letu 2010 preučevali pojavljanje pesnega molja in ozimne sovke na njivi s krmno peso v vasi Podobeno v Poljanski dolini. Gosenice številnih vrst sovok so škodljive. Po načinu življenja gosenic sovke delimo v dve skupini: talne ali zemeljske sovke, katerih gosenice so običajno sive do rjavkaste in živijo v tleh, hranijo pa se z nadzemnimi in podzemeljskimi organi rastlin ter listne sovke, katerih gosenice so bolj živahnih barv, pogosto zelene ali pisane, hranijo pa se z listjem in drugimi organi rastlin ali pa se zavrtajo v vrtnine in jih onesnažijo z iztrebki (Vrabl, 1986). V sosednjih državah ima ozimna sovka dva rodova na leto, v Srbiji pa se občasno pojavlja množično (Čamprag in Jovanić, 2005). Pesni molj se je v Sloveniji prvič pojavil bolj številčno v letu 2003 in je vplival na pojav poškodb na sladkorni pesi (Vičar, 2004). Masovno razmnoževanje pa nastopi, če je začetek leta in začetek pomladi toplejši in sušnejši od večletnega povprečja. Množina padavin nad 300 mm v mesecih od aprila do septembra zelo omeji številčnost škodljivca (Čamprag, 1973).

Čeprav je prihodnost pridelave krmne pese v Sloveniji še precej nejasna, smo želeli preučiti način življenja in razvoja omenjenih dveh škodljivcev prav na tej krmni rastlini, ki se v zadnjih letih vedno manj prideluje na slovenskih njivah. Intenzivne podnebne spremembe, ki smo jim priča v zadnjih letih zagotovo vplivajo tudi na spremembo bionomije pesnega molja in ozimne sovke. Poskus smo izvedli tudi zato, ker nimamo nobenih podatkov o omenjenih škodljivcih iz prejšnjih raziskav prav na tem področju, kjer je potekal poskus.

Pridelava krmne pese v Sloveniji se iz leta v leto zmanjšuje. Podatki Statističnega urada Republike Slovenije kažejo, da so se v letu 2010 v Sloveniji krmne korenovke, kamor spada tudi krmna pesa, pridelovale le na 353 ha, v letu 2011 pa le še na 231 ha njiv v Sloveniji (SURS, 2012). Zato smo se odločili, da napišemo diplomsko nalogo v zvezi s to poljščino, o kateri v današnjih časih ni več veliko govora.

Z našim poskusom v letu 2010 smo ugotovili, da se pesni molj na njivi s krmno peso ni pojavljal, metulji ozimne sovke pa so se pojavljali od konca aprila do sredine oktobra in razvili dva rodova, kar pa je glede na rezultate predhodnih raziskav na Gorenjskem tudi pričakovano. Številčnejši je bil prvi rod, ki je dosegel vrh v drugi in tretji dekadji junija, ko so se hkrati začeli pojavljati že metulji drugega rodu. Drugi rod je vrh dosegel v drugi dekadji avgusta.

Na pojavljanje ozimne sovke so imele vpliv tako padavine kot temperatura. Za metulje ozimne sovke je spodnji prag razvoja 10 °C in ko je ta temperatura presežena, začno letati. Optimalna temperatura za njihov let pa je 23-24 °C (Milevoj, 2003). V letu 2010 so bile temperature na preučevani lokaciji ugodne od 29. 4. do 8. 10., saj v tem obdobju povprečna temperatura med posameznimi štetji ni nikoli padla pod 10 °C in posledično se je škodljivec pojavljal vseskozi. V obdobju zadnjega štetja samcev ozimne sovke (od 8. 10. do 15. 10.) pa je povprečna temperatura zraka padla na 7,3 °C, a se je kljub temu v feromonsko vabo ujel še en samček ozimne sovke.

V našem poskusu pa smo tudi ugotovili, da padavine negativno vplivajo na pojav ozimne sovke. V obdobju od 16. 9. do 23. 9., ko so padavine dosegle najvišjo vrednost, je padla tudi številčnost ulova metuljev ozimne sovke.

Avtomatska meteorološka postaja v Gorenji vasi izvaja meritve od začetka leta 2005. Od tedaj, pa do konca leta 2010 je bilo prav leto 2010 najbolj deževno, saj je padlo v celem letu kar 218 mm padavin. Verjetno je tudi to vzrok za manjše število ujetih samčkov ozimne sovke. Ujeli smo jih le 75 v celotnem poskusu. Malo manj deževno je bilo leto 2008, ko je v celotnem letu padlo 1901 mm padavin. V tem letu je potekal poskus Špele Kalan v bližnji Škofji Loki, ko je na njivi s koruzo prav tako ugotavljala številčnost ozimne sovke. Tudi v njenem poskusu je bilo ujetih skupno le 27 samčkov v enakem obdobju.

Nataša Zalokar je v svoji diplomski nalogi iz leta 2006 ugotovila, da je ozimna sovka na treh lokacijah v Sloveniji, kjer pridelujejo sladkorno peso, razvila dva rodova. Poskus je v letu 2004 izvedla v Rakičanu, Cvetkovcih pri Ormožu in Kranju. V raziskavi je Nataša ugotovila, da se ozimna sovka v Sloveniji najbolj številčno pojavlja v maju, avgustu in septembru.

V diplomski nalogi iz leta 2009 je Andreja Srebernjak ugotovila, da je v vasi Veliki Slatnik v bližini Novega mesta v letu 2007 na njivi s koruzo ozimna sovka razvila tri rodove. V maju, avgustu in septembru se je škodljivec na omenjeni lokaciji številčneje pojavljal in prav v teh treh mesecih se je razvil posamezni rod.

Špela Kalan je v svoji diplomski nalogi iz leta 2010 ugotovila, da je v vasi Pungert v bližini Škofje Loke v letu 2008 na njivi, ki je bila prav tako posejana s koruzo, ozimna sovka razvila dva rodova. Metulji ozimne sovke so se najbolj številčno pojavljali od aprila do začetka junija in od sredine julija do konca avgusta.

## 6 POVZETEK

Pesni molj (*Scrobipalpa ocellatella*) napada različne gojene rastline iz rodu *Beta*, na pesi pa škodo povzročajo gosenice, ki napadajo liste in korene. Poškodovani koreni gnijejo, pridelek korenov je manjši in vsebnost sladkorja v njih je manjša. Izguba pridelka je odvisna od vremenskih razmer, agrotehnike, števila gosenic in številnih drugih dejavnikov. Žuželki ustreza toplo in suho vreme.

Gosenice ozimne sovke (*Agrotis segetum*) se hranijo kar z okoli 150 vrstami gojenih in samoniklih rastlin, škodljive pa so tako v tleh kot na nadzemnih delih rastlin. Je široko razširjena vrsta, ki je posebno škodljiva v zmernem in hladnem celinskem podnebju. Zgodnje, tople in suhe pomladi ustrezajo močnejšemu pojavu ozimne sovke pri nas. Pogostejše pojavljanje ozimne sovke lahko pričakujemo, kadar se v feromonske vabe ulovi večje število metuljev kot znaša večletno povprečje. Množičen pojav mladih gosenic sledi običajno dva tedna po največjem ulovu metuljev. Nevarnost škode povečuje močnejša zapleveljenost polj.

Krmna pesa (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris* var. *alba* DC.) je poleg krmnega korenja najpomembnejša krmna okopavina pri nas. Je izredno pomembna krmna rastlina, saj krmljenje z njo izboljšuje prebavo in zdravstveno stanje živali, ker vsebuje veliko vitaminov (karoten) in prebavljivih beljakovin. V kolobarju jo sejemo za katero koli poljščino, zlasti ji ugaja setev za stročnicami. Pesa je tudi odličen predposevek za žita. Krmna pesa je primerna za spravilo pozno jeseni v fazi fiziološke zrelosti.

Z raziskavo smo ugotovili, da se pesni molj na lokaciji na območju Škofje Loke ni pojavljal. Ozimna sovka se je pojavljala od konca aprila pa vse do sredine oktobra, saj so bile ves ta čas ustrezne temperature za pojav tega škodljivca. V tem času je škodljivec razvil dva rodova, prvi je bil številčnejši od drugega. Prvi rod se je pojavljal od konca aprila do konca junija, ko se je hkrati pojavljal že drugi rod. Tretjega rodu nismo zaznali, saj sklepamo, da bi se težko pojavil, ker je v obdobju od 16. 9. do 23. 9. padlo rekordnih 225 mm padavin. V obdobju poskusa smo skupaj ujeli 75 samcev metulja ozimne sovke.

Temperatura in padavine so vplivale na pojavljanje ozimne sovke. Metulji ozimne sovke začnejo letati, ko temperatura zraka preseže 10 °C, optimalna temperatura za njihov razvoj pa je 23-24 °C (Milevoj, 2003). V letu 2010 so bile temperature na preučevani lokaciji ugodne za let metuljev vse od konca aprila pa do začetka oktobra, saj povprečna temperatura med posameznimi štetji ni nikoli padla pod 10 °C, v obdobju zadnjega štetja pa je povprečna temperatura zraka padla na 7,3 °C, a se je kljub temu v feromonsko vabo ujel še en samček ozimne sovke. V drugi dekadi julija je temperatura dosegla največjo vrednost, saj je bila povprečna temperatura zraka kar 23,8 °C. Ugodnejša temperatura v času pojavljanja prvega rodu je najverjetneje posledica številčnejšega pojava prvega rodu. V obdobju med 16. 9. in 23. 9. smo zabeležili manjše število ujetih samcev ozimne sovke, kar pripisujemo povečani množini padavin v tem terminu.

## 7 VIRI

- Biologija. Zbirka Tematski leksikoni. 2002. Tržič, Učila International: 489 str.
- Čamprag D. 1973. Štetočine šečerne repe u Jugoslaviji, Mađarskoj, Rumuniji i Bugarskoj sa posebnim osvrtom na važnije štetne vrste. Novi Sad, FORUM: 353 str.
- Čamprag D., Jovanić M. 2005. Sovice. Štetočine poljoprivrednih kultura. Novi Sad. Poljoprivredni fakultet: 222 str.
- Edwards C. A., Heath G. W. 1964. The Principles of Agricultural Entomology, London. Chapman and Hall: 418 str.
- Fito-info. Informacijski sistem za varstvo rastlin.  
<http://www.fito-info.si/index.asp> (januar, 2012)
- Garden world images.  
<http://www.gardenworldimages.com/Details.aspx?ID=20197&TypeID=1> (maj, 2012)
- Glažar Z., Štuhec P., Fišakov M., Plohl D. 2008. Katalog krmnih poljščin. Ljubljana, Semenarna Ljubljana: 36 str.
- Kalan Š. 2010. Sezonska dinamika ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller], Lepidoptera, Noctuidae) na koruzni njivi v bližini Škofje Loke. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Odd. za agronomijo: 34 str.
- Korošec J. 1989. Pridelovanje krme. Ljubljana: Kmečki glas: 181 str.
- Macelj M. 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski d.d.: 464 str.
- Maček J. 1991. Posebna fitopatologija. Patologija poljščin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek: 285 str.
- Meteorološki podatki za Gorenjo vas. 2012. Ljubljana, Agencija RS za okolje (osebni vir, izpis iz baze podatkov, januar 2012)
- Milevoj L. 2003. Pesni molj. Kmetovalec, 71,11: 8-9
- Milevoj L. 2007. Kmetijska entomologija: splošni del. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 182 str.
- Pikapolon'ca: priročnik za varstvo in prehrano rastlin. 2012. Dutovlje. Karsia: 140 str.
- Scrobipalpa ocellatella* Boyd. Inra. Institut national de la recherche agronomique.  
<http://www.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6scroce.htm> (maj, 2012)

- Scrobipalpa ocellatella* Boyd. Pathpiva. Lépidoptères de France méridionale et de Corse.  
<http://pathpiva.wifeo.com/scrobipalpa-ocellatella.php> (januar, 2012)
- Sekulić R., Kereši T. 2003. Da li treba hemijski suzbijati repinog moljca? Zbornik radova/  
Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 38: 229-305
- Sket B., Gogala M., Kuštor V. 2003. Živalstvo Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba  
Slovenije: 664 str.
- Srebernjak A. 2009. Spremljanje zastopanosti ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis &  
Schifferrmüller], Lepidoptera, Noctuidae) na koruzi s feromonskimi vabami. Diplomsko  
delo. Ljubljana, BF, Odd. za agronomijo: 31 str.
- SURS (Statistični urad republike Slovenije)  
[http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=4213](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4213) (januar, 2012)
- Syngenta.  
[http://www.syngenta.com/country/si/sl/varstvo-  
rastlin/Skodljivci\\_Pleveli\\_Bolezni/Skodljivci/Krompir/Pages/Strune.aspx](http://www.syngenta.com/country/si/sl/varstvo-rastlin/Skodljivci_Pleveli_Bolezni/Skodljivci/Krompir/Pages/Strune.aspx)
- Tajnshek T. 1976. O pridelovanju krmne pese. Kmečki glas, 33,14: 7
- Tanasijević N., Ilić B. 1969. Posebna entomologija. Beograd, Građevinska knjiga: 399 str.
- Trdan S. 1998. Feromoni. Moj mali svet, 30,5: 34
- Trdan S. 2006. Okoljsko sprejemljive metode zatiranja škodljivih organizmov. Gradivo za  
predavanje iz Specialne fitomedicine. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 97 str.
- Urek G., Modic Š. 2008. Škodljivci koruze. V: Koruza. Ljubljana, Kmečki glas: 107-150
- Valič N., Vučajnk F., Ferenčak B., Mlinarič M., Trdan S. 2005. Spremljanje zastopanosti  
pesnega molja (*Scrobipalpa ocellatella* Boyd, Lepidoptera, Gelechiidae) v Sloveniji s  
feromonskimi vabami. V: Zbornik predavanj in referatov 7. slovenskega posvetovanja o  
varstvu rastlin, Zreče, 8.-10. marec 2005. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin  
Slovenije: 454-458
- Vičar B. 2004. Pesni molj in pesni rilčkar. Sladkorna pesa, 4, 7:26
- Vrabl S. 1986. Škodljivci poljščin. Posebna entomologija. Ljubljana, Univerza Edvarda  
Kardelja v Ljubljani, VDO Biotehniška fakulteta. VTOZD za agronomijo: 145 str.
- Vrabl S. 1990. Varstvo kmetijskih rastlin pred boleznimi in škodljivci. Maribor, Višja  
agronomska šola: 115 str.



Vrabl S. 1992. Škodljivci poljščin. Ljubljana: Kmečki glas: 142 str.

Vukasović P. 1967. Štetočine u biljnoj proizvodnji. 2. Specijalni deo. Beograd, Univerzitet u Novom Sadu. Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije: 598 str.

Zalokar N. 2006. Spremljanje zastopanosti ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller], Lepidoptera, Noctuidae) v sladkorni pesi. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Odd. za agronomijo: 51 str.

## **ZAHVALA**

Najlepša hvala prof. dr. Stanislavu Trdanu za vse napotke pri izvedbi poskusa in izdelavi diplomske naloge.

Agenciji RS za okolje in gospodu Zorku Vičarju se zahvaljujem za posredovane podatke avtomatske meteorološke postaje Boršt/Gorenja vas v Poljanski dolini.

Zahvaljujem se staršem, ki so mi omogočili spremljanje pojavljanja preučevanih dveh škodljivcev na njivi s krmno peso. Hvala staršem, bratoma, sestrama in fantu Boštjanu, ki so me vzpodbujali pri študiju in izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi sošolkam in sošolcem za pomoč pri študiju in vsem, ki so na kakršen koli način prispevali k izdelavi diplomske naloge.

**PRILOGA A**  
**Meteorološki podatki**

Prikaz povprečnega števila ujetih metuljev ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) na vabo na dan, povprečne temperature zraka (°C) in skupne množine padavin (mm) v letu 2010.

Časovni interval	Povprečno število ujetih samcev/vabo/dan	Povprečna temperatura (°C)	Skupna množina padavin (mm)
29.04. - 06.05.2010	0,143	13,7	68,4
06.05. - 13.05.2010	0,25	11,1	51,4
13.05. - 20.05.2010	0,143	11,6	28,5
20.05. - 28.05.2010	0,031	16,2	0
28.05. - 04.06.2010	0,179	13,9	25
04.06. - 11.06.2010	0	19,4	0,6
11.06. - 18.06.2010	0,321	19,9	42,6
18.06. - 25.06.2010	0,321	15,2	52,2
25.06. - 02.07.2010	0,071	20,1	0,9
02.07. - 09.07.2010	0,071	19,2	33,5
09.07. - 16.07.2010	0,071	23,8	0
16.07. - 24.07.2010	0,031	22,5	8,3
24.07. - 02.08.2010	0,167	16,5	77,1
02.08. - 09.08.2010	0,071	17,4	42,4
09.08. - 18.08.2010	0,194	18,0	59,6
18.08. - 25.08.2010	0,143	19,7	18,7
25.08. - 01.09.2010	0,071	15,1	40,8
01.09. - 08.09.2010	0,036	12,2	20,3
08.09. - 16.09.2010	0,063	14,3	54,1
16.09. - 23.09.2010	0,036	12,1	225,0
23.09. - 30.09.2010	0,071	11,9	73,4
30.09. - 08.10.2010	0,031	12,2	14,9
08.10. - 15.10.2010	0,036	7,3	0

## PRILOGA B

### Rezultati monitoringa ozimne sovke v letu 2010

Časovni prikaz števila ulovljenih metuljev ozimne sovke (*Agrotis segetum* [Denis & Schiffermüller]) v vasi Podobeno v Poljanski dolini.

Časovni interval	Feromonska vaba 1	Feromonska vaba 2	Feromonska vaba 3	Feromonska vaba 4
<b>29.04.</b> - 06.05.2010	2	1	0	1
06.05. - 13.05.2010	6	0	0	1
13.05. - 20.05.2010	2	1	1	0
20.05. - 28.05.2010	0	1	0	0
<b>28.05.</b> - 04.06.2010	1	2	0	2
04.06. - 11.06.2010	0	0	0	0
11.06. - 18.06.2010	1	2	5	1
18.06. - 25.06.2010	1	3	3	2
<b>25.06.</b> - 02.07.2010	1	0	1	0
02.07. - 09.07.2010	1	0	1	0
09.07. - 16.07.2010	1	1	0	0
16.07. - 24.07.2010	0	1	0	0
<b>24.07.</b> - 02.08.2010	5	1	0	0
02.08. - 09.08.2010	1	0	0	1
09.08. - 18.08.2010	1	1	2	3
18.08. - 25.08.2010	1	0	2	1
<b>25.08.</b> - 01.09.2010	0	1	0	1
01.09. - 08.09.2010	0	0	0	1
08.09. - 16.09.2010	0	1	0	1
16.09. - 23.09.2010	0	0	0	1
<b>23.09.</b> - 30.09.2010	1	0	1	0
30.09. - 08.10.2010	0	1	0	0
08.10. - 15.10.2010	0	0	1	0
Skupaj	25	17	17	16

Opomba: datumi, ki so krepko natisnjeni, so dnevi menjav feromonskih kapsul v vabah.