

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Branko CARLEVARIS

**RAZVOJNI KROG IN ŠKODLJIVOST ŽITNEGA
STRGAČA (*Oulema* spp., Coleoptera, Chrysomelidae)
NA RAZLIČNIH SORTAH OZIMNE PŠENICE
NA GORIŠKEM**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Branko CARLEVARIS

**RAZVOJNI KROG IN ŠKODLJIVOST ŽITNEGA STRGAČA (*Oulema*
spp., Coleoptera, Chrysomelidae) NA RAZLIČNIH SORTAH OZIMNE
PŠENICE NA GORIŠKEM**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**LIFE CYCLE AND DAMAGE OF CEREAL LEAF BEETLE (*Oulema*
spp., Coleoptera, Chrysomelidae) ON DIFFERENT VARIETIES OF
WINTER WEATH IN GORIŠKA REGION**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za entomologijo in fitopatologijo Oddelka za agronomijo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Poljski poskus je bil opravljen v Biljah pri Novi Gorici.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Katja Vadnal
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Članica: prof. dr. Lea Milevoj
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Branko Carlevaris

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 632.76:633.11:631.526.32:591.5(043.2)
- KG žitni strgač / *Oulema* spp. / ozimna pšenica / sorte / škodljivci rastlin / hrošči / Coleoptera / Chrysomelidae / razvojni krog / poškodbe
- KK AGRIS H10
- AV CARLEVARIS Branko
- SA TRDAN, Stanislav (mentor)
- KZ SI - 1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2007
- IN RAZVOJNI KROG IN ŠKODLJIVOST ŽITNEGA STRGAČA (*Oulema* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) NA RAZLIČNIH SORTAH OZIMNE PŠENICE NA GORIŠKEM
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP XI, 36, [6] str., 2 pregl., 18 sl., 5 pril., 52 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Žitni strgač (*Oulema* spp.) je že dolgo znan škodljivec pravih žit. Gospodarsko škodo povzroča v območjih z intenzivno pridelavo žit, vendar njegovo pojavljanje na Goriškem še ni bilo podrobneje preučevano. Zato smo se odločili preučiti del njegove bionomije na lokaciji Bilje-Orehovlje pri Novi Gorici. Poskus smo zastavili v letu 2005, z namenom podrobneje preučiti razvojni krog in škodljivost žitnega strgača na ozimni pšenici. Pojavljanje žitnega strgača smo spremljali v mikroposkusu Kmetijskega inštituta Slovenije iz Ljubljane, v katerem je bilo posejanih 21 sort pšenice. V našo raziskavo smo vključili 8 sort, ki se v zadnjem obdobju v večjem obsegu pridelujejo v Sloveniji. Ocenjevanje je potekalo od prve dekade aprila do prve dekade junija. Opravili smo 7 ocenjevanj, pri katerih smo spremljali zastopanost hroščev, število jajčec, ličink in obseg poškodb na najvišjem listu. Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da so srednje pozne sorte pšenice bolj odporne na napad preučevanega škodljivca kot srednje zgodnje sorte.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- UC UDC 632.76:633.11:631.526.32:591.5(043.2)
- CX cereal leaf beetle / *Oulema* spp. / winter wheat / varieties / plant pests / beetles/
Coleoptera / Chrysomelidae / life cycle / damage
- CC AGRIS H10
- AU CARLEVARIS Branko
- AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
- PP SI - 1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2007
- TI Life cycle and damage of cereal leaf beetle (*Oulema* spp., Coleoptera,
Chrysomelidae) on different varieties of winter wheat in Goriška region
- DT Graduation thesis (Higher professional studies)
- NO XI, 36, [6] p., 2 tab., 18 fig., 5 ann., 52 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB Cereal leaf beetle (*Oulema* spp.) is well-known cereal pest for a long time. It has economic importance in the regions with intensive cereal production, however its occurrence was not yet studied in Goriška region. For this reason we decided to study a part of its bionomics at the location Bilje-Orehovlje near Nova Gorica. The experiment was performed in 2005 with the aim to study a life cycle of the cereal leaf beetle and damage it cause on winter wheat. The occurrence of the pest was monitored in the microexperiment with 21 varieties of winter wheat designed from Agricultural Institute of Slovenija. Eight varieties, which are produced in Slovenia in higher extent, were included in our research. Seven evaluations were performed from the first ten-days period of April until the first ten-days period of June. The occurrence of the beetles, the number of the eggs and larvae, and the extent of damage on the flag leaf of sampled plants were assessed. The results of our research indicate that the middle late varieties of winter wheat are more resistant to the attack of pest studied compared to middle early varieties.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	X
Okrajšave in simboli	XI
1 UVOD	1
1.1 NAMEN NALOGE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ŽITNI STRGAČ (<i>Oulema</i> spp.)	2
2.1.1 Izvor in razširjenost	2
2.1.2 Žitni strgač v živalski sistematiki	3
2.2 RAZVOJNI STADIJI ŽITNEGA STRGAČA	4
2.2.1 Hrošč	4
2.2.2 Jajčece	6
2.2.3 Ličinka	6
2.2.4 Buba	7
2.3 RAZVOJNI KROG ŽITNEGA STRGAČA	8
2.4 ŠKODLJIVOST ŽITNEGA STRGAČA	10
2.5 ZATIRANJE ŽITNEGA STRGAČA	12
2.5.1 Agrotehnični ukrepi	12
2.5.2 Kemično zatiranje	13
2.5.3 Biotično zatiranje	13
3 MATERIAL IN METODE	15

3.1	VREMENSKE RAZMERE NA POSKUSNI LOKACIJI	15
3.2	SPREMLJANJE ŽITNEGA STRGAČA (<i>Oulema</i> spp.)	18
3.2.1	Potek ocenjevanja	19
3.3.	SORTE OZIMNE PŠENICE V POSKUSU	21
3.3.1	Opis sort	21
3.3.1.1	Žitarka	21
3.3.1.2	Sooissons	21
3.3.1.3	Isengrain	21
3.3.1.4	Renan	21
3.3.1.5	Sideral	22
3.3.1.6	Justus	22
3.3.1.7	Marija	22
3.3.1.8	GK Ledava	23
4	REZULTATI	24
4.1	ZASTOPANOST ŽITNEGA STRGAČA	24
4.1.1	Hrošči	24
4.1.2	Jajčeca	26
4.1.3	Ličinke	27
4.2	POŠKODBE NA OZIMNI PŠENICI	27
4.2.1	Poškodbe na posameznih sortah	27
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	30
5.1	RAZPRAVA	30
5.2	SKLEPI	31
6	POVZETEK	33
7	VIRI	35
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Povprečna temperatura zraka in skupna množina padavin v posameznih letih v obdobju 1980-2006 za lokacijo Nova Gorica-Bilje (Mesečni...,1980-1990; Dekadni...,1991-1994; Agromet..., 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000; Mesečni..., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006)	16
Preglednica 2: Shema mikroposkusa ozimne pšenice na lokaciji Bilje pri Novi Gorici v rastni dobi 2004/2005	19

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Hrošč rdečega žitnega strgača (<i>Oulema melanopus</i> [L.]) (Makarov, 2006)	5
Slika 2: Odrasel osebek modrega žitnega strgača (<i>Oulema lichenis</i> [Voet]) (HYPP Zoology, 2006)	5
Slika 3: Jajčeci žitnega strgača (Vicidomini, 2006)	6
Slika 4: Ličinka žitnega strgača obdana z značilnimi sluzastimi iztrebki (Vicidomini, 2006)	7
Slika 5: Buba žitnega strgača z značilnim prstenastim ovojem (PennState, 2006)	7
Slika 6: Razvojni krog žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) (EcoPort, 2006)	8
Slika 7: Hrošča rdečega žitnega strgača med parjenjem (Evasion, 2006)	9
Slika 8: Grafični prikaz razvojnega kroga žitnega strgača (Krupke, 2006)	10
Slika 9: Ličinke žitnega strgača in zaradi njihovega prehranjevanja močno poškodovan list pšenice (Washington State University, 2006)	11
Slika 10: Parazitoidi žitnega strgača A. <i>Anaphes flavipes</i> , B. <i>Tetrastichus julis</i> , C. <i>Diaparsis temporalis</i> , D. <i>Lemophagus curtus</i> (Kidd, 2005)	14
Slika 11: Povprečne dekadne temperature v letu 2005 in v obdobju 1980-2006 na lokaciji Bilje-Nova Gorica	17
Slika 12: Skupna dekadna množina padavin v letu 2005 in v obdobju 1980-2006 na lokaciji Bilje-Nova Gorica	17
Slika 13: Primerjalna lestvica za ocenjevanje poškodovanih listov ozimne pšenice (Šalamun, 1996)	20
Slika 14: Povprečno število ulovljenih hroščev žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na osmih sortah ozimne pšenice v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici.	25
Slika 15: Povprečno število jajčec žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na osmih sortah ozimne pšenice v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici	26
Slika 16: Povprečno število ličink žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na osmih sortah ozimne pšenice v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici	27
Slika 17: Povprečni % poškodovane listne površine zgornjega lista na osmih sortah ozimne pšenice, nastalih zaradi prehranjevanja hroščev in ličink žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici	28

Slika 18: Povprečno število hroščev/m², jajčec in ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.)/rastlino in % poškodovane listne površine zgornjega lista/rastlino v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici. Vrednosti v sliki so povprečje sedmih ocenjevanj.

KAZALO PRILOG

Priloga A:	Povprečno število ulovljenih hroščev žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na kvadratni meter po sortah in dekadah v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici.	40
Priloga B:	Povprečno število jajčec žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na rastlino po sortah in dekadah v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici	41
Priloga C:	Povprečno število ličink žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na rastlino po sortah in dekadah v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici.	42
Priloga D:	Povprečni obseg poškodb (%) na zgornjih listih ozimne pšenice, nastalih zaradi prehranjevanja hroščev in ličink žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) po sortah in dekadah v letu 2005 v Biljah pri Novi Gorici.	43
Priloga E:	Povprečno število hroščev/m ² , jajčec in ličink/rastlino ter % poškodovane listne površine zgornjega lista/rastlino po sortah. Vrednosti v preglednici so povprečja sedmih ocenjevanj.	44

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Odd.	oddelek
JAN	januar
FEB	februar
MAR	marec
APR	april
MAJ	maj
JUN	junij
JUL	julij
AVG	avgust
SEP	september
OKT	oktober
NOV	november
DEC	december
Povp.	povprečje
mm	milimeter
°C	stopinj Celzija
m ²	kvadratni meter

1 UVOD

Pšenica, ječmen, rž, oves in tritikala so enoletne rastline, ki jih botanično uvrščamo v družino trav (Poaceae). Glede na njihove morfološko-biološke lastnosti jih imenujemo prava žita. Vsa prava žita pa so tudi surovine za prehrano ljudi in živali ter za industrijske izdelke. Glede na rok setve, ki je povezan z odpornostjo na nizke temperature, delimo sorte pravih žit na ozimne (pri nas pšenica, ječmen, rž, tritikala), ki jih sejemo jeseni, jare (pri nas pšenica, ječmen, oves), ki jih sejemo spomladi in izjemoma presevalne sorte, ki jih lahko sejemo jeseni ali spomladi (Kocjan Ačko, 1998).

Žita so poleg koruze in riža v svetu najpomembnejši vir hrane za ljudi. Med žiti ima najpomembnejše mesto v zgodovini človeštva pšenica. V svetovnem merilu in pri nas je po razširjenosti na prvem mestu med pravimi žiti navadna pšenica (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum* = *Triticum aestivum* (L.) spp. *vulgare* Mk.) (Kocjan Ačko, 1998).

V Sloveniji pridelujemo žita za zrnje na približno polovici vseh njiv, od tega koruzo za zrnje na 45 % in pšenico na 40 % njiv (Zor, 1998). V letu 2000 je bilo pri nas s pšenico zasejanih 38.190 ha njiv (Popis kmetijskih gospodarstev, 2000), največ na severovzhodu (Pomurje in Štajerska) in v jugovzhodni Sloveniji. Na Goriškem je s pšenico zasejan le manjši delež njiv, največ v občinah Nova Gorica, Šempeter-Vrtojba in Miren-Kostanjevica.

Tako kot ostale gojene rastline tudi pšenico napadajo ali okužujejo različni škodljivi organizmi, ki skupaj z neugodnimi vremenskimi razmerami vsako leto v večjem ali manjšem obsegu vplivajo na zmanjšanje kakovosti ali količine pridelka. Najpomembnejši škodljivec žit je pri nas žitni strgač (*Oulema* spp.), ki je zastopan povsod, kjer pridelujejo žita. Poleg žit (pšenice, ječmena, rži in ovsa, včasih tudi koruze) napada še nekatere vrste trav, najraje trpežno ljujko (Vrabl, 1992).

1.1 NAMEN NALOGE

Zastopanost in škodljivost žitnega strgača v posevkih ozimne pšenice na Goriškem doslej še ni bila načrtnje preučevana. Zato smo se odločili preučiti del njegove bionomije na lokaciji Bilje-Orehovlje, v občini Miren-Kostanjevica, ki leži na območju Vipavske doline in Krasa. Poljski poskus smo zastavili v letu 2005, namen dela pa je bil podrobneje preučiti razvojni krog in škodljivost žitnega strgača ter intenziteto napada na osmih sortah ozimne pšenice.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ŽITNI STRGAČ (*Oulema* spp.)

Vse rastline na našem planetu imajo poleg bolezni, ki jih okužujejo, tudi živalske "sovražnike" - škodljivce. Ti se z rastlinami hranijo, se na njih razmnožujejo, na nekaterih prezimujejo in se na ta način ohranjajo iz leta v leto. Z razvojem intenzivnega kmetijstva so se škodljivci specializirali na določene skupine gojenih rastlin. V pridelavi pšenice je na različnih območjih sveta in tudi pri nas najpomembnejši škodljivec žitni strgač (*Oulema* spp.). Čeprav v rod *Oulema* štejemo več vrst, pa po škodljivosti izstopata rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus* [L.]) in modri žitni strgač (*Oulema lichenis* [Voet]) (Trdan in sod., 1998).

2.1.1 Izvor in razširjenost

Žitni strgač je razširjen povsod po svetu, kjer pridelujejo pšenico, ječmen, rž in oves. Zastopan je v večjem delu Evrope, v južnem delu osrednje Sibirije, na Kavkazu in severnem delu Afrike (Pollini, 1998). Iz Evrope je bil zanesen v severno Ameriko ob koncu štiridesetih let prejšnjega stoletja (Urs in sod., 1998). V Michiganu so ga prvič opazili leta 1962, od tam pa se je razširil na vzhod Združenih držav Amerike in v južno Kanado (Pedigo, 1996).

V Evropi je žitni strgač razširjen na vseh žitorodnih območjih, najbolj številčno pa se pojavlja na Balkanu in v sosednjih pokrajinah, ki imajo celinsko in zmerno celinsko podnebje. V Romuniji in Bolgariji je bil pridelek pšenice v sredini 20. stoletja zaradi tega škodljivca močno zmanjšan, na Madžarskem pa so beležili velike izgube pridelka v obdobju 1890/91 in v letih od 1910 do 1913 (Šalamun, 1996).

Žitni strgač je najpomembnejši škodljivec žit tudi na območju bivše Jugoslavije. V Srbiji je bil omenjen kot škodljivec že leta 1938, vendar je pomembnejšo škodo začel povzročati ob koncu štiridesetih in v začetku petdesetih let (Stamenković in Panković, 1995). Zelo škodljiv je bil ta lepenjec tudi v obdobju od 1988 do 1992, ko so ga kemično zatirali na prek 20 % njiv, zasejanih s pšenico. Po tem obdobju je sledilo nekaj let, ko škodljivec ni bil gospodarsko pomemben in se je pojavljal le lokalno. Tedaj so ga zatirali na 2,5 % zemljišč, zasejanih s pšenico (Stamenković, 2004). V obdobju 2004/2005 se je škodljivec ponovno pojavil v večjem številu in so ga zatirali na 19,3 % zemljišč, podobno kot v predhodnem letu, ko so ga zatirali na 16,1% zemljišč (Jasnić in sod., 2005). Žitni strgač je najpomembnejši škodljivec žit tudi na Hrvaškem, kjer je bilo v sedemdesetih letih

prejšnjega stoletja kemično tretiranih 10-20 % zemljišč zasejanih z žiti, v osemdesetih letih pa tudi do 70 % (Maceljki, 1999).

V Sloveniji so prve obsežnejše poškodbe zaradi žitnega strgača opazili v začetku sedemdesetih let. Po podatkih Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije so v Vipavski dolini in na Krasu v začetku devedesetih let opazili srednje močan napad rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]), ki pa ni povzročil večjega zmanjšanja pridelka žita. V okolici Žalca se je škodljivec pojavil v zelo velikem številu in je zaradi nepravčasnega tretiranja žit povzročil zelo veliko škodo (Priročnik..., 1995).

2.1.2 Žitni strgač v živalski sistematiki

Žitni strgač (*Oulema* spp.) je v živalski sistematiki uvrščen v:

Regnum - kraljestvo:	Animalia - živali
Phyllum - deblo:	Arthropoda
Clasis - razred:	Insecta - žuželke
Subclasis - podrazred:	Pterygota - krilate žuželke
Ordo - red:	Coleoptera - hrošči
Familia - družina:	Chrysomelidae – lepenjci
Poddružina:	Criocerinae
Genus - rod:	<i>Oulema</i>
Species - vrsta:	<i>Oulema melanopus</i> [L.] <i>Oulema lichenis</i> [Voet] (Fito - info, 2006).

Družina Chrysomelidae - lepenjci - je ena od številčnejših družin hroščev, v katero spada skoraj 35.000 vrst. Ti hrošči navadno ne presegajo 20 mm. Navadno so ovalni in okroglasti z izbočeno hrbtno stranjo, nekatere vrste pa so bolj podolgovate (poddružina Criocerinae). So lepih, pisanih barv, mnogi med njimi se kovinsko svetijo. Njihove tipalke imajo 10 ali 11 nitastih členov, ki se proti vrhu rahlo širijo (Vrabl, 1986).

V rod *Oulema* spada poleg rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]) in modrega žitnega strgača (*Oulema lichenis* [Voet]) še nekaj vrst:

- *O. algerica* (Pic),
- *O. duftschmidi* (Redtenbecher),
- *O. erichsonii* (Suffrian),
- *O. gallaeciana* (Heyden),
- *O. hoffmannseggii* (Lacordaire),

- *O. magistrettiorum* (Ruffo),
- *O. rufocyanea* (Suffrian),
- *O. septentrionis* (Weise),
- *O. tristis* (Herbst).

Vse omenjene vrste so razširjene od zahodne Arktike prek Finske do severa Rusije, porečja Volge in Sibirije, od srednje Evrope prek Italije, Španije do severa Afrike, Maroka in Alžirije ter proti vzhodu do Mongolije in Japonske (Borowiec, 2006).

V Sloveniji je na vseh žitorodnih območjih gospodarsko najpomembnejši škodljivec na pravih žitih rdeči žitni strgač, v manjši meri tudi modri žitni strgač. Predvideva se, da so pri nas navzoče vsaj še dve ali celo več vrst iz rodu *Oulema* (Gomboc in sod., 1998).

2.2 RAZVOJNI STADIJI ŽITNEGA STRGAČA (*Oulema* spp.)

2.2.1 Hrošč

Rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus* [L.]) in modri žitni strgač (*Oulema lichenis* [Voet]) imata univoltin razvojni krog, to pomeni le en rod na leto. Zanj je značilna obvezna diapavza, ki se pojavlja pri enorodovnih vrstah in je neodvisna od okolja ter dedno zasnovana. Kot odrasel hrošč prezimuje na strnišču v votlih ostankih žita, na robu strnišča, obraslega s travo, ob ograjah in plotovih ter ob redkih gozdovih. Obdobje diapavze (prikritega življenja) preživijo hrošči v skupinah (Trdan in sod., 1998). V Združenih državah Amerike so hrošča našli pod podom stanovanjskih hiš in kmečkih poslopij ter ob zaščitnih ograjah in plotovih (Parkinson in sod., 2001).

Hrošč rdečega žitnega strgača je dolg od 4 do 6 mm (Maceljki, 1999), največkrat od 4,4 do 5,5 mm (Vrabl, 1986). V ameriški literaturi se za vrsto omenja dolžina od 7 do 9 mm (Royce, 2000). Hrošč ima podolgovato telo, vratni ščit je ožji kot osnova pokrovk, ki so blesteče modre barve, včasih zelenkaste, z lepo vidnimi luknjicami, ki potekajo vzporedno vzdolž pokrovk. Vratni ščit, bedra in goleni so oranžnordeče barve, glava in stopalca pa so črna (slika 1). Tiplalke dosegajo dolžino polovice telesa in so sestavljene iz enajstih členov (Vrabl, 1986). V literaturi je tudi omenjeno, da imajo prezimeli hroščki kovinsko modre pokrovke z oranžnordečim vratnim ščitom in nogami, medtem ko so hroščki prvega rodu povsem modri (Pollini, 1989). V Sloveniji je ta vrsta najbolj razširjeni predstavnik iz rodu *Oulema*.



Slika 1: Hrošč rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]) (Makarov, 2006)

Imago modrega žitnega strgača je zelo podoben imagu rdečega žitnega strgača, le da ima pokrovke, vratni ščit in glavo modre, noge pa so črne (slika 2). Hrošč je dolg od 3,5 do 5 mm. Ko je odrasel osebek žitnega strgača aktiven in obžira liste je kot med njegovima antenama 65°, med hroščevim mirovanjem je ta kot 10° (Fito-Info, 2006).



Slika 2: Odrasel osebek modrega žitnega strgača (*Oulema lichenis* [Voet]) (HYPP ..., 2006)

2.2.2 Jajčece

Jajčeca so jantarno rumena, eliptična, velika 0,9 x 0,4 mm (slika 3) (Fito-Info, 2006). Sprva so lahko oranžna in pozneje oranžno rdeče barve, velika 1 mm ali več (Maceljki, 1999). Navadno jih samice odlagajo na zgornjo stran listov, in sicer posamezno ali v skupinah od dveh do sedem jajčec (Zahradnik in Severa, 1998).



Slika 3: Jajčeci žitnega strgača (Vicidomini, 2006)

2.2.3. Ličinka

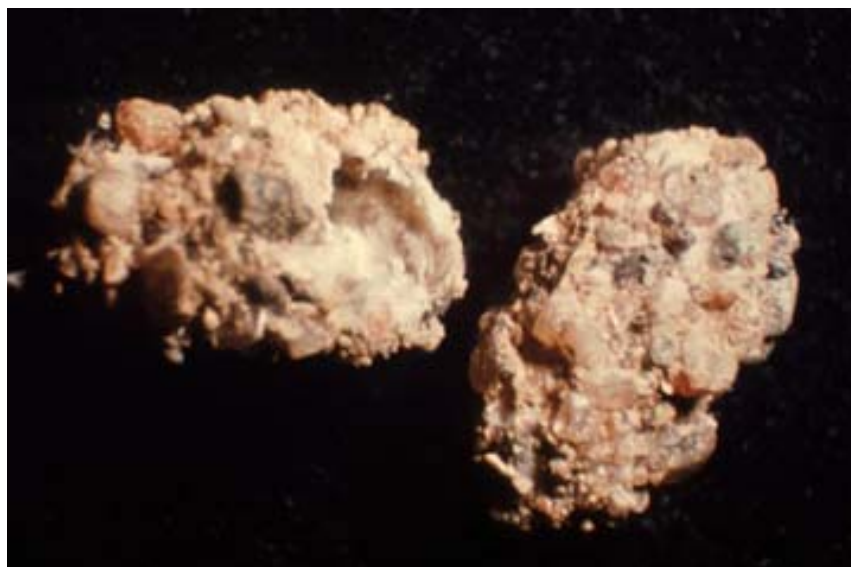
Ličinke so umazanorumene z rjavo glavo, na hrbtu so močno izbočene in podobne polžkom. Telo obdaja sluz iztrebkov, ki lahko koristijo kot odvrčalo za plenilce in kot evaporacijski ščit (slika 4). Kljub temu je lahko takšna masa iztrebkov zanimiva tudi za parazitoide (Šalamun, 1996). Izlegle ličinke merijo 1 mm, pozneje, ko zrastejo, pa od 5 do 8 mm (Tanasijević in Ilić, 1969).



Slika 4: Ličinka žitnega strgača obdana z značilnimi sluzastimi iztrebki (Vicidomini, 2006)

2.2.4 Buba

Ličinka žitnega strgača se zabubi v prsteno celico in je ovita v tanko prozorno mrežo (slika 5). Barva bube se spreminja od rumene do barve odraslega osebka (Government of..., 2006). Bube so redko vidne, ker se nahajajo v zgornji plasti tal (Parkinson in sod., 2001).

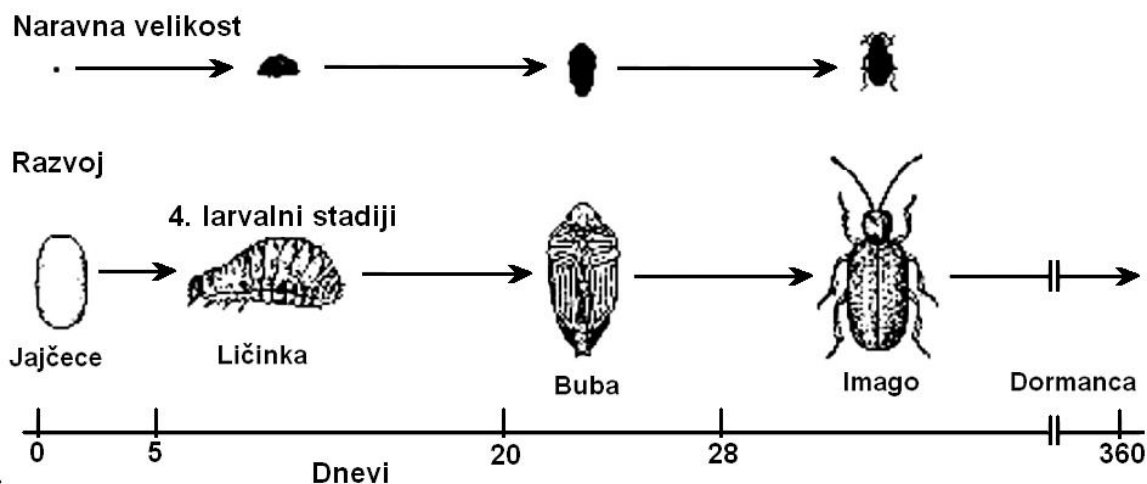


Slika 5: Buba žitnega strgača z značilnim prstenastim ovojem (PennState, 2006)

2.3 RAZVOJNI KROG ŽITNEGA STRGAČA

Žitni strgač ima popolno preobrazbo, torej ima naslednje razvojne stadije:

jajčece - ličinka - buba – hrošč (slika 6).



Slika 6: Razvojni krog žitnega strgača (*Oulema* spp.) (EcoPort, 2006)

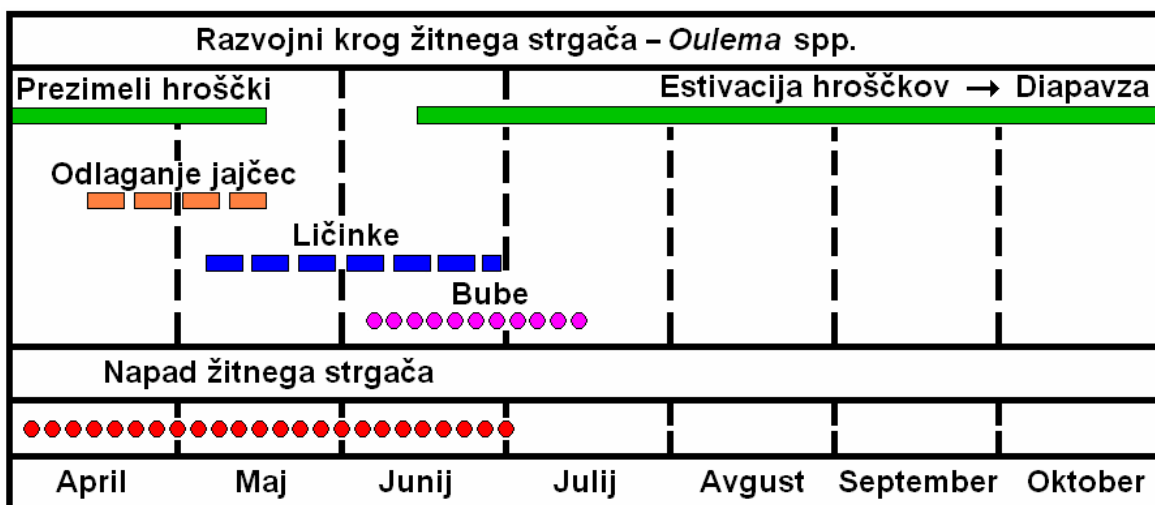
Žitni strgač prezimi kot odrasel osebek v ostankih slame, ob robovih strnišč ali v tleh. V diapavzi ostane do spomladi. Prvi hrošči se pojavijo pri temperaturi 10 °C, letati pa začnejo, ko se temperatura dvigne nad 17 °C. Kmalu po naletu na žitna polja se hrošči pari. Samica žitnega strgača se lahko pari tudi dva- do trikrat (slika 7). Nekaj dni po parjenju začne odlagati jajčeca (ovipozicija), kar lahko traja od aprila do junija. Ena samica lahko odloži od 50 do 725 jajčec, njihovo število je odvisno od temperature in prehrane. Samice modrega žitnega strgača odlagajo jajčeca v kratke vrste, samice rdečega žitnega strgača pa posamično (Šalamun, 1996).



Slika 7: Hrošča rdečega žitnega strgača med parjenjem (Evasion, 2006)

Samica navadno odloži jajčeca na zgornjo stran listov, posamično ali v skupinah. Odlaganje jajčec na rastlinske organe, s katerimi se pozneje prehranjujejo ličinke, predstavlja najenostavnejšo obliko skrbi za potomstvo. Ličinke, ki se razvijejo iz jajčec, imajo zagotovljeno hrano, še pred tem pa jim je med rastjo embrija omogočeno normalno dihanje (Tanasijević in Simova-Tošić, 1987).

Razvoj jajčec traja od 8 do 17 dni. Vsota efektivnih temperatur, s spodnjim temperaturnim pragom 7 °C, znaša za jajčeca 105 °C. Razvoj ličink traja od 11 do 17 dni. Med razvojem se ličinke štirikrat levijo. Najvišja temperatura zraka, pri kateri jajčeca in ličinke prvega stadija še preživijo, je 30 °C, minimalna relativna zračna vlaga pa 45 %. V juniju se ličinke prenehajo hraniti, izgubijo "plašč iz iztrebkov" in se začnejo pomikati po rastlini navzdol, proti tlem. Zakopljejo se od 3 do 7 cm globoko in se zabubijo. Ličinke modrega žitnega strgača se, za razliko od ličink rdečega žitnega strgača, zabubijo na listih ali v klasih. Stadij bube traja od 17 do 20 dni. Nov rod hroščev se pojavi od sredine junija (na Madžarskem) do sredine julija (v severni Nemčiji). Za popoln razvoj žitnega strgača od jajčeca do ličinke sta potrebna približno dva meseca. Nov rod hroščev ne predstavlja nevarnosti za njegove gostitelje. Hrošči se začnejo po ekloziji hraniti na poznih žitih ali travah, kjer se zadržujejo približno tri tedne. Nato stopijo v diapavzo. Še prej spolno dozori (Trdan in sod., 1998).



Slika 8: Grafični prikaz razvojnega kroga žitnega strgača (*Oulema* spp.) (Krupke, 2006)

Celinsko podnebje, ki ima značilen hiter приход pomladi in toplega vremena, ugodno vpliva na številčnost rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]). Za območja srednje in severne Evrope, kjer nastopi pomlad pozneje in je ta hladnejša, pa je tipičen škodljivec modri žitni strgač (*Oulema lichenis* [Voet]) (Fito Info, 2006).

2.4 ŠKODLJIVOST ŽITNEGA STRGAČA

Najpomembnejša gostitelja žitnega strgača sta pšenica in oves, prehranjuje pa se še na mnogih drugih vrstah žit in trav, kot so ječmen, rž, koruza, mačji rep, plazeča pirnica in nekatere okrasne trave (Insect Pests of Missouri Wheat, 2006). Poleg omenjenih vrst napada žitni strgač še številne divje in gojene vrste rastlin, kot so sirek, pasja trava, ljuljka, latovke, bilnice, riž, divji oves, mišji ječmen idr (Oregon Department of Agriculture, 2006).

Hrošči, ki se začnejo pojavljati v sredini aprila, se najprej hranijo na travah in ob robovih žitnih njiv. Hranijo se z listi, ki ga pregrizejo podolgem, vzporedno z listnimi žilami. Tam naredijo zareze dolge do 6 cm. Pozneje se razširijo v notranjost parcel (Vrabl, 1992). Imago lahko dnevno poje 64 mm² listne površine oziroma naredi 64 mm dolgo in 1 mm široko zarezo (Maceljki, 1999).

Novi hrošči, ki se pojavijo konec junija ali v začetku julija, ko so strna žita že zrela, se lahko naselijo tudi na koruzo. Na koruzi se lahko intenzivo hranijo krajše obdobje, napadeni listi pa postanejo sivobeli, podobno kot pri pšenici. Po hranjenju s koruznimi listi začnejo hrošči umirati, saj jim kot gostitelj ne ustreza; ostre listne dlačice koruze namreč

poškodujejo njihov prebavni trakt. Hrošči žitnega strgača na koruzi zato največkrat ne povzročajo gospodarske škode (Stamenković, 2000).

Najbolj škodljive so ličinke, ki se hranijo na listih žit tako, da v njih izjedajo podolžne proge in strgajo zgornjo povrhnjico in mezenhim, spodnjo povrhnjico pa pustijo nepoškodovano (Vrabl, 1992). Poškodbe so široke 1 mm in dolge nekaj cm. Ličinke pustijo le spodnjo listno povrhnjico in poškodbe izgledajo kot bele ozke proge (slika 9). Ob močnem napadu je list bel in se posuši, močno napadena rastlina pa lahko celo propade. Takšne rastline opazimo že od daleč (Šalamun, 1996). V raziskavah na Hrvaškem so ugotovili, da je v povprečju ena ličinka prvega stadija pojedla 50 mm^2 listne površine, ličinka drugega stadija 100 mm^2 listne površine, ličinka tretjega stadija 200 mm^2 in ličinka četrtega larvalnega stadija pa 120 mm^2 površine lista. Pri povprečni temperaturi $14,6^\circ\text{C}$ je ena ličinka konzumirala okrog 480 mm^2 listne površine (Maceljki, 1999).



Slika 9: Ličinke žitnega strgača in zaradi njihovega prehranjevanja močno poškodovan list pšenice (Washington State University, 2006)

Ob zmernem napadu žitnega strgača znaša škoda od 10 do 30 %, pri močnem napadu je lahko tudi večja. Junjske padavine ugodno vplivajo na razvoj škodljivca, mile zime pa na večjo številčnost v naslednjem letu. Škodljivcu ugajajo tudi enostransko gnojenje z dušikom in gosti posevki (Gomboc in sod., 1998). Posledica 10 % zmanjšane listne površine je lahko 9,5 % manjši pridelek. Kadar je uničenih 25 % listne površine, se lahko pridelek zmanjša celo za 35 % (Vrabl, 1992). Pri popolnem uničenju vrhnjega lista (zastavičarja), ki je najpogosteje napaden del strnega žita (gostota škodljivca se zmanjšuje po rastlini navzdol), se lahko pridelek zmanjša do 60 % (Trdan in sod., 1998). Če škodljivec posevek napade zgodaj, so navado škode večje, saj se odražajo v zmanjšani

asimilaciji rastlin oziroma je preprečen normalen razvoj in nalivanje zrnja. To se odraža v pridelku, ki je lahko pri pšenici zmanjšan za 30 % ali več, pri ječmenu in ovsu pa celo od 50 do 70 % (Stamenković in Panković, 1995).

Žitni strgač je občasno škodljiv tudi posredno, saj je prenašalec virusov. Ugotovljeno je bilo, da je ta žuželka vektor virusa barley yellow dwarf (rumena pritlikavost ječmena) in virusa brome mosaic (Šalamun, 1996).

2.5 ZATIRANJE ŽITNEGA STRGAČA

Zatiranje žitnega strgača je možno posredno z agrotehničnimi ukrepi ali pa neposredno z kemičnimi in biotičnimi sredstvi. Na škodljivca vplivajo vremenske razmere, s tem pa je povezana množičnost njegovega pojava in napada. Če sta poletje in zima tolpa, lahko pričakujemo večji napad v naslednjem letu, po mrzlih zimah pa je verjetneje, da bo napad škodljivca manjši (Gomboc in sod., 1998).

2.5.1 Agrotehnični ukrepi

Z agrotehničnimi ukrepi najenostavneje in najučinkoviteje zmanjšujemo številčnost žitnega strgača. K manj intenzivnemu napadu najbolj pripomorejo:

- ustrezen kolobar,
- zgodnja setev jarin,
- ustrezna obdelava tal,
- ustrezen sklop rastlin in
- setev na škodljivca odpornih ali tolerantnih sort.

Z ustreznim kolobarjem vplivamo na zmanjšanje pojava žitnega strgača. Vendar pa ta ukrep z intenzifikacijo pridelovanja žit izgublja na pomenu. Tudi zaraščene in neobdelane njive zmanjšujejo prednost kolobarja. Z zgodnjo setvijo jarin je napad žitnega strgača lahko manjši, saj so s poskusi ugotovili, da je njegova škoda večja na pozno posejanih jarinah (Čamprag, 1980).

Z globokim jesenskim oranjem in pravilno obdelavo tal, s katero lahko uničimo del hroščev, ki prezimujejo v tleh, lahko znatno vplivamo na pojav škodljivca v naslednjem letu. Ustrezen sklop rastlin lahko pripomore k manjšemu napadu, saj je številčnost škodljivca povezana z gostoto setve, gostejši posevki so namreč za škodljivca privlačnejši in samice odložijo več jajčec (Gomboc in sod., 1998).

S setvijo odpornejših ali tolerantnejših sort pšenice lahko znatno zmanjšamo škodo zaradi žitnega strgača. Sorte, ki imajo liste prekrite z dlačicami, so lahko bolj odporne na napad škodljivca (Maceljki, 1999).

2.5.2 Kemično zatiranje

Varstvo pravih žit s kemičnimi sredstvi ni težavno, saj nizke rastline ne otežujejo aplikacije pripravkov. Hrošče lahko zatiramo spomladi v kombinaciji s herbicidi, ličinke pa tedaj, ko se jih izleže polovica. Kadar najdemo na kvadratni meter več kot 15 hroščev (po nekaterih podatkih 25), je potrebno izvesti zatiranje. To opravičujemo z dejstvom, da zmanjšamo številčnost jajčec in ličink. Kot kritično število lahko uporabimo 1 do 2 jajčeci ali ličinki na vrhnji list ali 10 % poškodovane listne površine (Vrabl, 1992). V literaturi se kritična števila navajajo tudi glede na pričakovani pridelek. Tako naj bi bil prag škodljivosti:

- za pričakovani pridelek pod 5 t/ha več kot 2 ličinki na zastavičar,
- za pričakovani pridelek 5 do 6 t/ha več kot 1,5 ličinke na zastavičar,
- za pričakovani pridelek nad 6 t/ha od 0,5 do 1 ličinko na zastavičar.

Poškodbe na zastavičarju so večje v gostih in zdravih posevkih, od katerih pričakujemo večji pridelek (Maceljki, 1999). V ZDA ugotavljajo, da je prag gospodarske škodljivosti pri škropljenju povprečno tri ličinke ali tri jajčeca na rastlino ali oboje. Ko pa imajo rastline že razvite zastavičarje pa je prag gospodarnosti za tretiranje ena ličinka na zastavičar (Parkinson in sod., 2001).

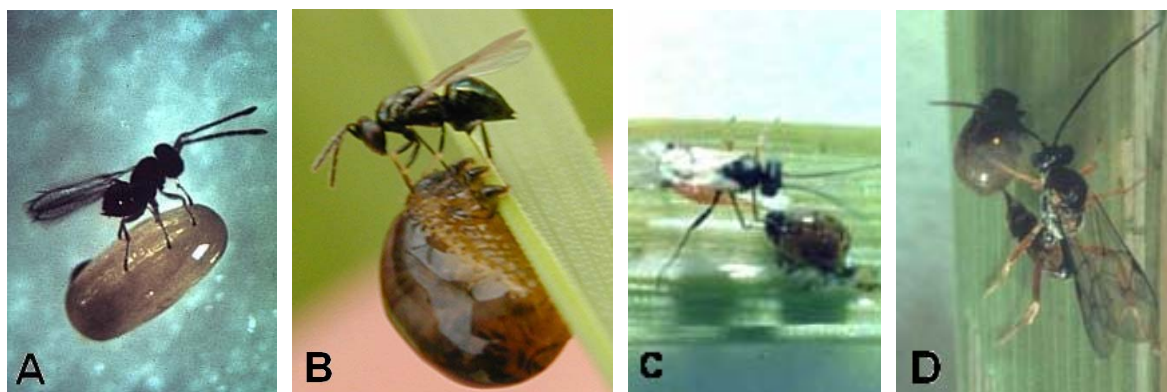
Pred leti so na škodljivca učinkovito delovali številni pripravki na podlagi aktivnih snovi klorpirifos, kvinalfos, fosalon in sintetični piretroidi. Za zatiranje rdečega žitnega strgača so v Sloveniji registrirani pripravki, ki imajo aktivno snov beta-ciflutrin (Bulldock EC 25), deltametrin (Decis 2,5 EC, Decis 6,25 EG), alfa-cipermetrin (Fastac 10 % SC) in lambda-chalotrin (Karate 2,5 WG, Karate Zeon 5 CS) (Fito-Info, 2006).

2.5.3 Biotično zatiranje

Biotično zatiranje je način zatiranja žitnega strgača z naravnimi sovražniki, ki lahko pomembno vplivajo na njegovo številčnost in škodljivost. To so zajedavci ali parazitoidi, ki se razvijajo v notranjosti ali na površju njihovih gostiteljev ter jih na ta način ubijajo. Pri parazitoidnih vrstah so najpomembnejši parazitoidi ličink. Samice teh vrst živijo prosto v naravi in odlagajo jajčeca na telo ali v telo drugih žuželk. Med najbolj znane parazitoidne žuželke štejemo osice ali najezdne in muhe goseničarke (Šalamun, 1996).

Najpomembnejši parazitoid jajčec žitnega strgača je vrsta *Anaphes flavipes* (Förster) (Hymenoptera, Mymaridae) (slika 10 A), parazitoidi ličink pa *Tetrastichus julis* (Walker) (Hymenoptera, Eulophidae), *Diaparsis temporalis* (Horstmann) (Hymenoptera, Ichneumonidae) in *Lemophagus curtus* (Townes) (Hymenoptera, Ichneumonidae) (slike 10 B, C in D). V 60. in 70. letih prejšnjega stoletja so bile te vrste načrtno vnešene v Združene države Amerike, kjer so jih uporabljali za biotično zatiranje žitnega strgača (Kidd in Norris, 2005).

Pomemben predstavnik parazitoidov bub žitnega strgača je vrsta *Necremnus leucarthros* (Nees), vrsta *Hyalomyodes triangulifer* (Loew) pa je muha goseničarka, ki napada odrasle osebkke (Glogoza, 2002).



Slika 10: Parazitoidi žitnega strgača A. *Anaphes flavipes*, B. *Tetrastichus julis*,
C. *Diaparsis temporalis*, D. *Lemophagus curtus* (Kidd in Norris, 2005)

V raziskavah, ki so bile opravljane v Sloveniji od leta 1995 do 1998, so ugotovili med plenilci žitnega strgača sedempiko polonico (*Coccinella septempunctata* [L.]) in plenilsko stenico iz družine Nabidae (Milevoj, 1998).

3 MATERIAL IN METODE

Spremljanje številčnosti različnih razvojnih stadijev žitnega strgača (*Oulema* spp.) ter ocenjevanje poškodb na osmih sortah ozimne pšenice smo izvedli v letu 2005. Hroščke žitnega strgača smo lovili z lovilno mrežo iz goste bele tkanine (metuljnico) s premerom 40 cm, zastopanost jajčec in ličink na rastlinah in obseg poškodb pa smo določali s pregledi posameznih rastlin v posevkih. Za lokacijo poskusa smo izbrali Bilje pri Novi Gorici, kjer se že več let izvajajo ekološki mikroposkusi s pšenico, pod vodstvom Kmetijskega inštituta Slovenije iz Ljubljane. Vremenske razmere za razvoj in napad žitnega strgača so na tem območju zelo ugodne.

3.1 VREMENSKE RAZMERE NA POSKUSNI LOKACIJI

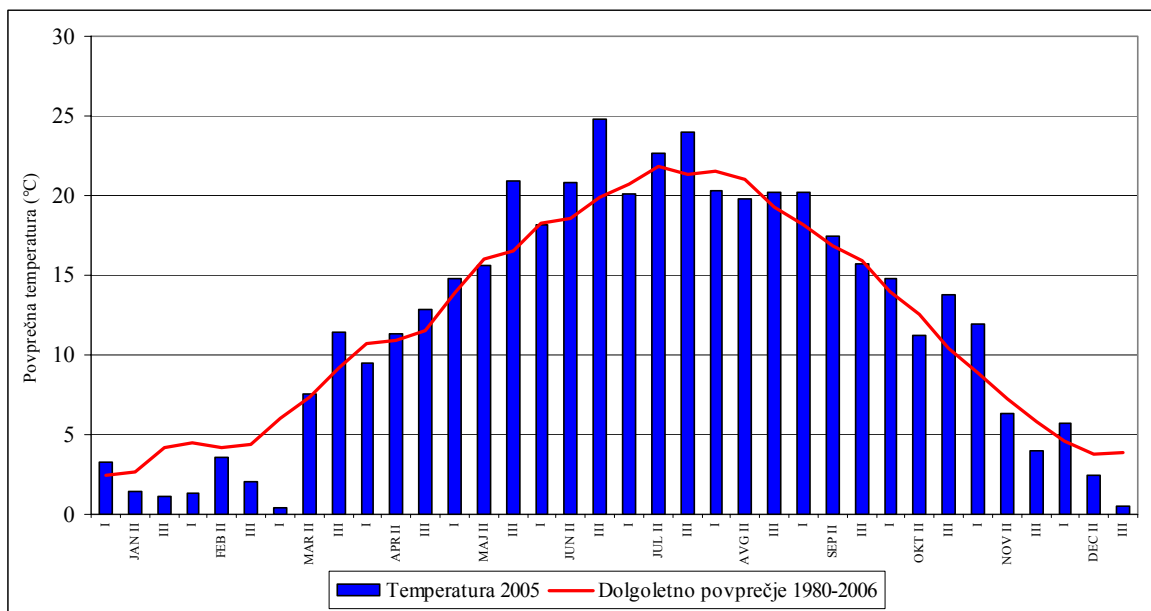
Vremenske razmere na lokaciji Bilje pri Novi Gorici so iz leta v leto dokaj spremenljive. Za to območje je značilno suho in vroče poletje ter obilne padavine v spomladanskem in jesenskem času. Velikokrat se pojavlja suša, včasih že v marcu in aprilu. Pogosto piha močna burja, ki pospešuje evapotranspiracijo in lahko poškoduje rastline. Vremenske razmere s hitrimi prehodi iz mokrega v suho in vroče obdobje lahko stresno vplivajo na rastline, s tem pa se povečuje njihova občutljivost na napad škodljivcev. V obdobju od leta 1980 do leta 2006 je na tem območju v povprečju padlo 1457,8 mm padavin na kvadratni meter, povprečna temperatura pa je bila 12,3 °C. Iz preglednice 1 je razvidno, da je povprečna letna temperatura približno enaka, množina padavin pa med leti močno niha. Tako je bila v letu 1996 množina padavin 1870,7 mm, kar je skoraj 400 mm več od povprečja, v letih 2003 in 2006 pa je bilo padavin manj kot 1000 mm.

V letu 2005 so bile vremenske razmere dokaj ugodne za rast in razvoj gojenih rastlin. Hladnejše in bolj sušno obdobje je trajalo od januarja do sredine marca. Temperatura in padavine so bile nižje od dolgoletnega povprečja, kar je ugodno vplivalo na prezimovanje pšenice. Od druge polovice marca pa do konca aprila je prevladovalo toplejše in bolj vlažno vreme, ki je ugodno vplivalo na rast in razvoj rastlin, s tem pa tudi na pojav žitnega strgača. V maju je so bile temperature blizu dolgoletnega povprečja, padavin pa je bilo precej manj v prvi in tretji dekadi. V juniju so bile temperature nad dolgoletnim povprečjem, še posebej v drugi in tretji dekadi, padavin pa je bilo v celem mesecu malo.

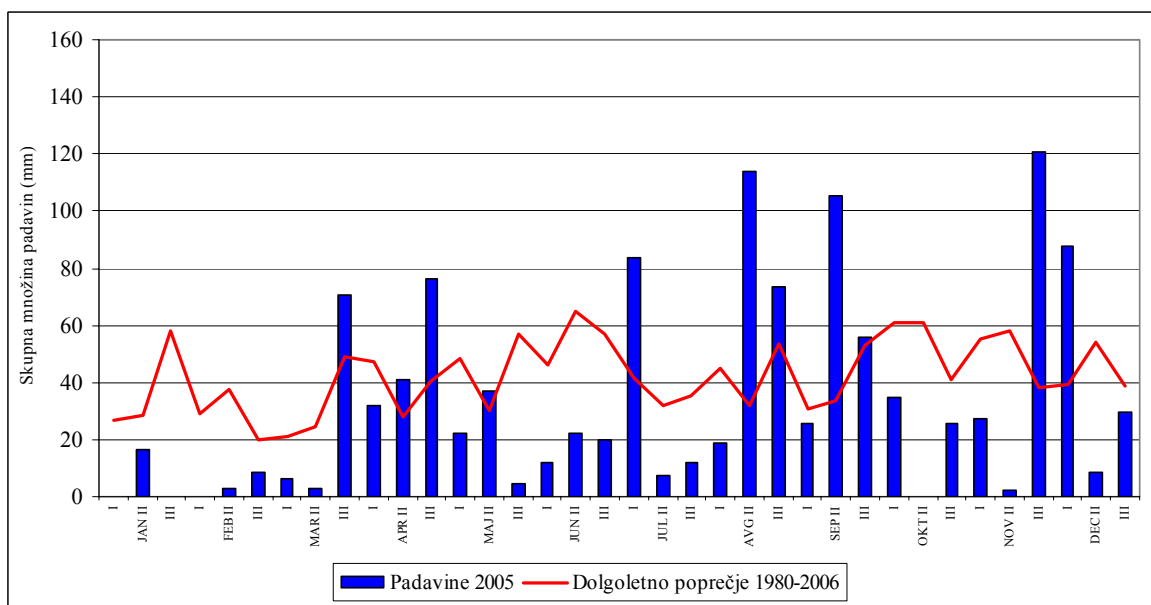
Preglednica 1: Povprečna temperatura zraka in skupna množina padavin v posameznih letih v obdobju 1980 - 2006 za lokacijo Nova Gorica-Bilje (Mesečni...,1980-1990; Dekadni...,1991-1994; Agromet..., 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000; Mesečni..., 2006)

Leto	Povprečna temperatura v °C	Skupna množina padavin v mm
1980	11,2	1626,3
1981	11,8	1391,7
1982	12,3	1551,3
1983	11,8	1431,4
1984	11,7	1479,2
1985	11,8	1449,4
1986	12,1	1313,8
1987	11,9	1735,2
1988	12,5	1498,4
1989	12,0	1261,5
1990	12,6	1499,5
1991	11,6	1520,9
1992	12,6	1722,3
1993	12,3	1557,9
1994	13,4	1323,2
1995	12,1	1750,0
1996	12,0	1870,7
1997	12,7	1500,5
1998	12,6	1603,9
1999	12,7	1071,6
2000	13,2	1647,2
2001	12,9	1210,0
2002	13,2	1369,7
2003	13,3	986,3
2004	12,5	1425,5
2005	12,0	1207,1
2006	12,9	903,7
Povp.	12,3	1457,8

Sliki 11 in 12 prikazujeta vremenske razmere v letu 2005 in odstopanja povprečne temperature in skupne množine padavin od dolgoletnega povprečja za lokacijo Bilje - Nova Gorica.



Slika 11: Povprečne dekadne temperature v letu 2005 in v obdobju 1980-2006 na lokaciji Bilje-Nova Gorica (Mesečni ..., 2006)



Slika 12: Skupna dekadna množina padavin v letu 2005 in v obdobju 1980-2006 na lokaciji Bilje-Nova Gorica (Mesečni ..., 2006)

3.2 SPREMLJANJE ŽITNEGA STRGAČA (*Oulema* spp.)

Pojavljanje in razvoj žitnega strgača smo spremljali v letu 2005 na lokaciji Bilje pri Novi Gorici. Poskus smo izvajali na parceli, kjer je bil postavljen nacionalni sortni mikropokus z ozimno pšenico, ki ga je izvajal Kmetijski inštitut Slovenije iz Ljubljane.

Mikropokus je bil zastavljen na cca. 700 m² veliki parceli, na kateri so bile sorte posejane naključno v štirih blokih. V vsakem bloku je bila sorta enkrat ponovljena. Med seboj so bile parcelice (sorte) ločene z 1 m širokim neposejanim pasom. Predposevek poskusa je bila koruza. Od 21 sort pšenice v mikropokusu smo za ocenjevanje izbrali 8 sort. Dolžina vsake parcelice je bila 5 m, širina pa 1 m.

Ocenjevanja smo opravljali od tretje deкаде marca do tretje deкаде junija. V vsaki dekadī v tem obdobju smo določali razvojni stadij sort ozimne pšenice v poskusu ter ugotovili povprečno število hroščkov/m², povprečno število jajčec in ličink škodljivca ter povprečni % poškodovane listne površine vzorčenih rastlin.

Preglede smo opravljali v naslednjih dneh:

- | | |
|------------|------------|
| 1. pregled | 23. marec, |
| 2. pregled | 6. april, |
| 3. pregled | 14. april, |
| 4. pregled | 22. april, |
| 5. pregled | 6. maj, |
| 6. pregled | 19. maj, |
| 7. pregled | 27. maj. |

Preglednica 2 prikazuje shemo mikropokusa v letu 2005.

Preglednica 2: Shema mikroposkusa ozimne pšenice na lokaciji Bilje pri Novi Gorici v rastni dobi 2004/2005

I. blok	II. blok	III. blok	IV. blok
21	14	9	<u>12</u>
20	<u>12</u>	<u>1</u>	14
19	20	10	8
18	16	15	<u>3</u>
17	9	8	<u>5</u>
16	<u>5</u>	<u>2</u>	13
15	<u>6</u>	20	19
14	21	<u>12</u>	<u>1</u>
13	18	7	16
<u>12</u>	<u>4</u>	14	11
11	<u>7</u>	17	9
10	19	<u>5</u>	<u>6</u>
9	<u>2</u>	<u>3</u>	10
8	<u>3</u>	21	<u>4</u>
<u>7</u>	8	11	20
<u>6</u>	15	18	<u>2</u>
<u>5</u>	17	<u>6</u>	18
<u>4</u>	<u>1</u>	13	21
<u>3</u>	13	19	17
<u>2</u>	10	<u>4</u>	<u>7</u>
<u>1</u>	11	16	15

Legenda: 1 - Žitarka, 2 - Soissons, 3 - Isengrain, 4 - Renan, 5 - Sideral, 6 - Justus, 7 - Marija, 8 - FD 97046-27, 9 - Orpic, 10 - Ornicar, 11 - GK Elet, 12 - GK Ledava, 13 - AG 162-00, 14 - Bastide, 15 - Valerius, 16 - Antonius, 17 - Gandhi, 18 - Boszanova, 19 - Grandios, 20 - Dunai, 21 - Soissana. V krepkem tisku so označene šifre sort, ki smo jih vključili v naš poskus.

3.2.1 Potek ocenjevanja

Za ugotavljanje številčnosti hroščev žitnega strgača smo uporabljali lovilno mrežo iz goste bele tkanine s premerom 40 cm. Z njo smo na vsaki proučevani parcelici naredili vzdolžni zamah dolžine 2,5 m. V metuljnico ulovljene hroščke smo prešteli.

Številčnost jajčec, ličink in obseg poškodb na zgornjem listu smo ocenjevali s pregledovanjem posameznih rastlinic. Pri vsakem ocenjevanju smo v izbranih parcelicah naključno izbrali 20 rastlin, skupaj 80 rastlin za vsako sorto. Na rastlinah smo prešteli jajčeca in ličinke žitnega strgača (*Oulema* spp.), na listih pa smo s petstopenjsko lestvico (slika 13) določili obseg poškodb ličink in hroščev.



Slika 13: Primerjalna lestvica za ocenjevanje poškodovanih listov ozimne pšenice (Šalamun, 1996)

3.3 SORTE OZIMNE PŠENICE V POSKUSU

V mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici je bilo v letu 2005 posejanih 21 sort ozimne pšenice. Med njimi smo za našo raziskavo izbrali naslednje sorte: Žitarka, Soissons, Isengrain, Renan, Sideral, Justus, Marija in GK Ledava.

3.3.1 Opis sort

3.3.1.1 Žitarka

V zadnjih letih je pri nas najbolj razširjena sorta. Daje solidne in kakovostne pridelke zrnja. Je bela golica s srednje visoko slamo. Dozoreva srednje zgodaj. Zaradi počasnega razvoja v jeseni je priporočena setev med 1. in 20. oktobrom. Seje se 700 kalivih zrn na kvadratni meter. Setvena norma je od 260 do 300 kg/ha. Odporna je proti boleznim in poleganju. Dosega B kakovostni razred, na boljših rastiščih pa A kakovostni razred (Zemljič, 2006).

3.3.1.2 Soissons

Po obliki klasa je resnica. V primerjavi s sorto Marija dozoreva nekoliko pozneje. Spada med srednje zgodnje sorte. Optimalni rok setve je med 5. in 20. oktobrom. Seje se 500 kalivih zrn na kvadratni meter. Za setev na hektar potrebujemo od 180 do 210 kg semena. Primerna je za setev v vseh pridelovalnih območjih Slovenije. Ima srednje visoko slamo in je srednje odporna proti poleganju in žitnim boleznim. Nekoliko bolj je občutljiva na fuzariozo klasov. V povprečju dosega B kakovostni razred (Zemljič, 2006).

3.3.1.3 Isengrain

Sorta prihaja iz iste žlahniteljske hiše (Semenarna Ljubljana) kot sorta Soissons in spada med srednje zgodnje sorte s srednje visoko slamo. Je nekoliko višja od sorte Soisson. Optimalni rok za setev je med 5. in 20. oktobrom. Za setev na hektar potrebujemo od 180 do 210 kg semena. Priporoča se za setev v vseh pridelovalnih območjih Slovenije. Proti pomembnejšim boleznim je srednje odporna. Po kriterijih odkupa v zadnjih letih se praviloma uvršča v kakovostni razred B (Zemljič, 2006).

3.3.1.4 Renan

Je resnica, s srednje visoko slamo, dozori pa srednje pozno. Primerna je za setev v vseh pridelovalnih območjih Slovenije. Zahteva tla, ki so dobro preskrbljena z vodo. Za

pridelovanje na lahkih peščenih tleh ni primerna. Optimalni čas za setev je med 5. in 20. oktobrom. Priporočena gostota setve je 450 kalivih zrn na kvadratni meter oziroma od 180 do 210 kg semena na hektar. Sorta je nekoliko bolj občutljiva na žitno pepelovko, proti poleganju pa je srednje odporna. Primerna je za pridelovalce, ki dosledno izvajajo vse potrebne agrotehnične ukrepe. Žetev se priporoča takoj, ko nastopi tehnološka zrelost. Na boljših rastiščih doseže A kakovostni razred, v povprečju pa "visoki" B kakovostni razred (Zemljič, 2006).

3.3.1.5 Sideral

Sorta je bela golica s srednje visoko slamo. Spada med srednje zgodnje sorte. Seje se od 450-500 kalivih semen na kvadratni meter oziroma 190-230 kg semena/ha. Spada v kakovostni razred B/C. Dobro je odporna proti žitni pepelovki, rjavi pegavosti pšeničnih plev in poleganju. Primerna je za vsa pridelovalna območja Slovenije (Zemljič, 2006).

3.3.1.6 Justus

Spada med srednje pozne sorte s srednje visoko slamo. Po obliki klasa je golica. V optimalnem roku med 5. in 20. oktobrom sejemo 450 kalivih zrn na kvadratni meter. Na hektar je priporočljivo posejati od 180 do 210 kg semena. Proti pomembnim boleznim je dobro odporna in srednje odporna proti poleganju. Priporoča se za setev v vseh pridelovalnih območjih Slovenije. V povprečju dosega B, na boljših rastiščih pa tudi A kakovostni razred (Zemljič, 2006).

3.3.1.7 Marija

Ta že dolgo znana sorta je primerna za pridelovanje v vseh pridelovalnih območjih Slovenije. Po obliki klasa je bela golica s srednje visoko slamo. Dozori srednje zgodaj. Najboljše pridelke dosega na tleh, ki so dobro preskrbljena z vodo, vendar se priporoča tudi za pridelovanje na lažjih tleh. Optimalni rok setve je med 10. in 25. oktobrom, seje se od 600 do 700 kalivih zrn na kvadratni meter oziroma od 230 do 270 kg semena na hektar. V tehnološki zrelosti se iz njenih klasov rado osipa zrnje. Proti pomembnejšim boleznim in poleganju je srednje odporna, nekoliko bolj je občutljiva na fuzarioze klasa. Uvršča se v B kakovostni razred, na slabših rastiščih pa v C kakovostni razred (Zemljič, 2006).

3.3.1.8 GK Ledava

Po zrelosti spada med srednje pozne sorte s srednje visoko slamo. Po obliki klasa je golica. Priporoča se za setev v severovzhodni Sloveniji. Med 1. in 20. oktobrom posejemo 650 kalivih zrn na kvadratni meter oziroma od 260 do 280 kg semena na hektar. Proti boleznim je dobro odporna, proti poleganju pa srednje. Navadno dosega B kakovostni razred (Zemljič, 2006).

4 REZULTATI

Rezultati raziskave so prikazani v preglednicah in slikah ter opisani v besedilu.

Od preučevanih sort ozimne pšenice spadajo med srednje zgodnje Žitarka, Soissons, Isengrain, Sideral in Marija, med srednje pozne pa Renan, Justus in GK Ledava.

Konec druge dekade maja so bile sorte Žitarka, Soisson in Marija v razvojnem stadiju, ko je bilo vidnih 80 % klasov (BBCH 58), pri sorti Sideral je bilo vidnih 70 % klasov (BBCH 57), pri sorti Isengrain, ki je bila nekoliko počasnejša v razvoju, je bilo vidnih 40 % klasov (BBCH 54). Srednje pozna sorta GK Ledava je bila v razvojnem stadiju, ko je bilo vidnih 20 % klasov (BBCH 52). Sorti Renan in Justus sta bili v razvojnem stadiju vidnega nabrekanja listne nožnice (BBCH 45).

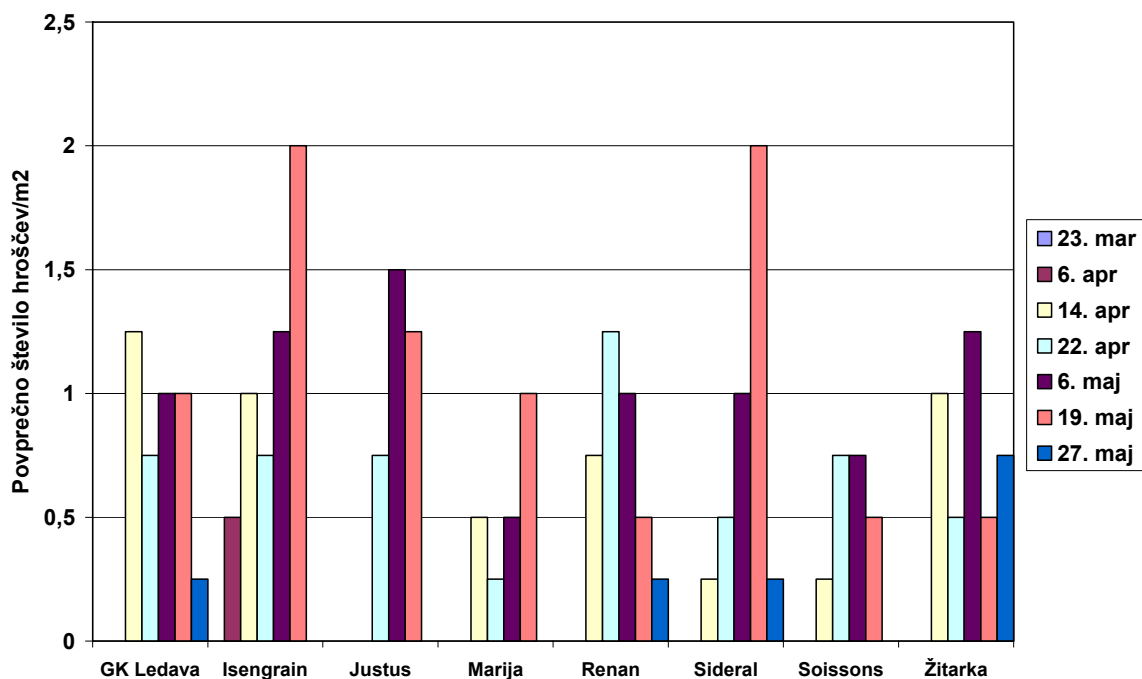
V tretji dekadi maja so bile sorte Žitarka, Isengrain, Renan in Justus v razvojnem stadiju konec klasenja (BBCH 59), sorte Soissons, Sideral, Marija in GK Ledava pa v začetku cvetenja (BBCH 61).

4.1 ZASTOPANOST ŽITNEGA STRGAČA

4.1.1 Hrošči

Pri prvem ocenjevanju, 23. marca, se hrošči žitnega strgača še niso pojavljali. Prve odrasle osebkne smo opazili v prvi dekadi aprila na sorti Isengrain ($0,5/m^2$), na ostalih sortah hroščev še ni bilo. Začetek številčnejšega pojava hroščev je bil v drugi dekadi aprila (14. april). V povprečju smo v tej dekadi največ hroščev ulovili na sorti GK Ledava ($1,25/m^2$), medtem ko jih na sorti Justus sploh nismo našli. Najštevilčnejši ulov smo zabeležili v prvi in drugi dekadi maja. Na parcelico smo tedaj v povprečju ulovili 1,03 (6. maj) in 1,09 (19. maj) hrošča. V tretji dekadi maja se je število hroščev precej zmanjšalo ($0,19/m^2$).

V povprečju smo največ hroščev ulovili na sorti Isengrain ($0,79/m^2$), najmanj pa na sortah Marija in Soissons. Povprečno število hroščev v celotnem mikroposkusu je bilo $0,53/m^2$. Pri šestem ocenjevanju (2. dekada maja) smo v povprečju ugotovili največ hroščev ($1,09/m^2$) (slika 14).



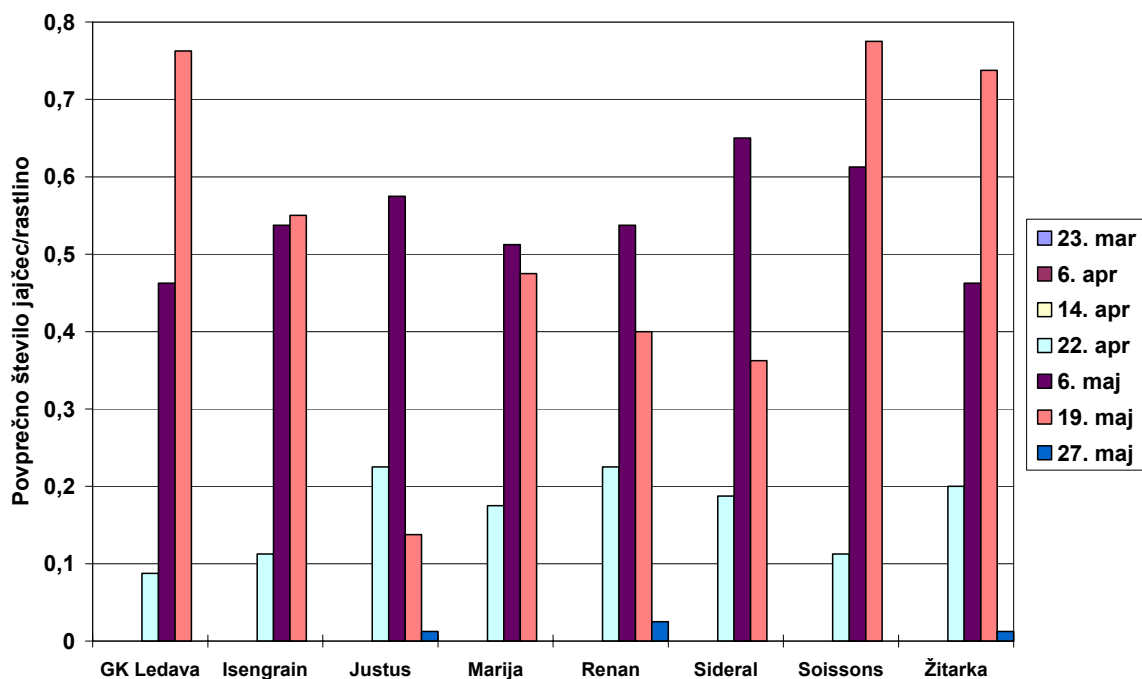
Slika 14: Povprečno število ulovljenih hroščev žitnega strgača (*Oulema* spp.) na osmih sortah ozimne pšenice v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici.

4.1.2 Jajčeca

V tretji dekadi marca ter v prvi in drugi dekadi aprila na nobeni sorti nismo ugotovili jajčec žitnega strgača (*Oulema* spp.). Prva jajčeca smo našli v tretji dekadi aprila (22. april). V povprečju je bilo največ jajčec na sortah Justus in Renan (0,23/rastlino), najmanj pa na sorti GK Ledava (0,09/rastlino). V celotnem poskusu smo največ jajčec na rastlino našli v prvi in drugi dekadi maja (0,54 in 0,53/rastlino). V zadnji dekadi maja smo le še v nekaterih parcelicah našli posamezna jajčeca.

Med preučevanjem smo v povprečju največ jajčec na rastlino ugotovili na sorti Soissons (0,21/rastlino), najmanj pa na sorti Justus (0,14/rastlino). Povprečno število jajčec v celotnem poskusu je bilo 0,18/rastlino.

Pri petem in šestem ocenjevanju (1. in 2. dekada maja) smo v povprečju ugotovili največ jajčec na rastlino (0,54 oz. 0,53/rastlino) (slika 15).



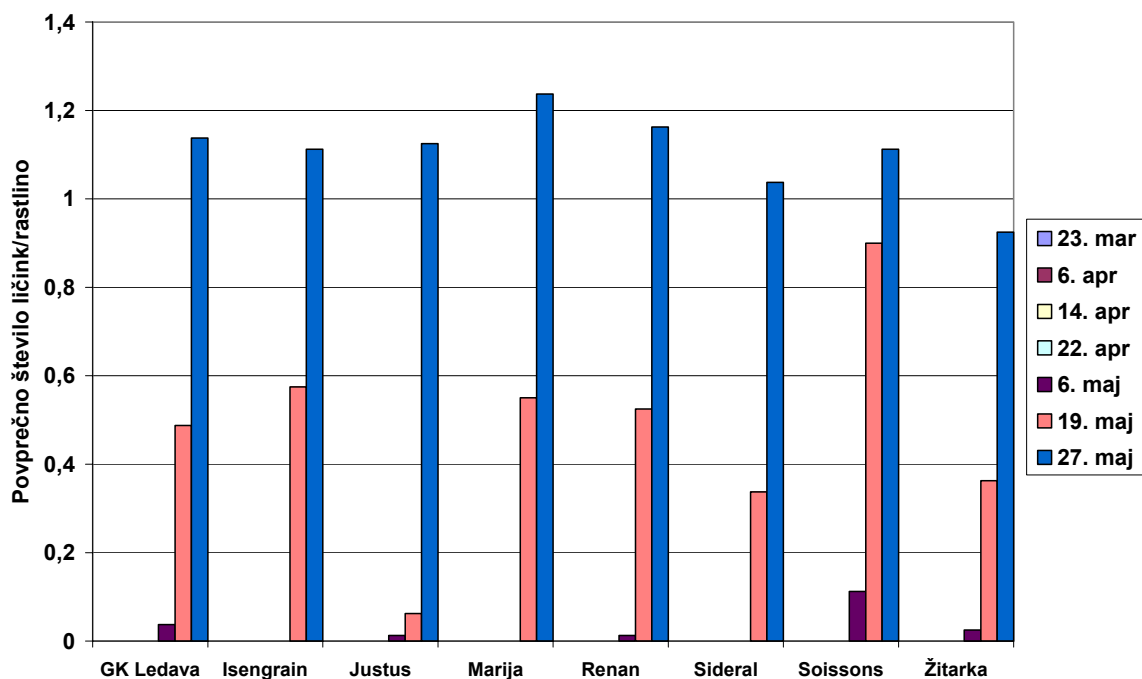
Slika 15: Povprečno število jajčec žitnega strgača (*Oulema* spp.) na osmih sortah ozimne pšenice v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici

4.1.3 Ličinke

Ličinke žitnega strgača (*Oulema* spp.) so se začele pojavljati v prvi dekadi maja (6. maj). V povprečju je bilo največ ličink na sorti Soissons (0,11/rastlino), na sortah Isengrain, Marija in Sideral jih v tej dekadi še nismo opazili. Številčneje so se ličinke pojavljale v drugi in tretji dekadi maja. V drugi dekadi je bilo največ ličink na sortah Soissons (0,90/rastlino), Isengrain (0,58/rastlino), Marija (0,55/rastlino) in Renan (0,53/rastlino). Najmanj ličink je bilo v drugi dekadi maja na sortah Žitarka (0,36/rastlino), Sideral (0,34/rastlino) in še posebno malo (0,06/rastlino) na sorti Justus. V tretji dekadi maja je bilo povprečno število ličink/rastlino 1,11. Pri tem ocenjevanju smo jih največ ugotovili na sorti Marija (1,24/rastlino), najmanj na sorti Žitarka (0,93/rastlino).

Med preučevanjem smo v povprečju največ ličink na rastlino ugotovili pri sorti Soissons (0,30/rastlino), najmanj pa na sorti Justus (0,17/rastlino).

Povprečno število ličink v celotnem poskusu je bilo 0,23/rastlino (slika 16).



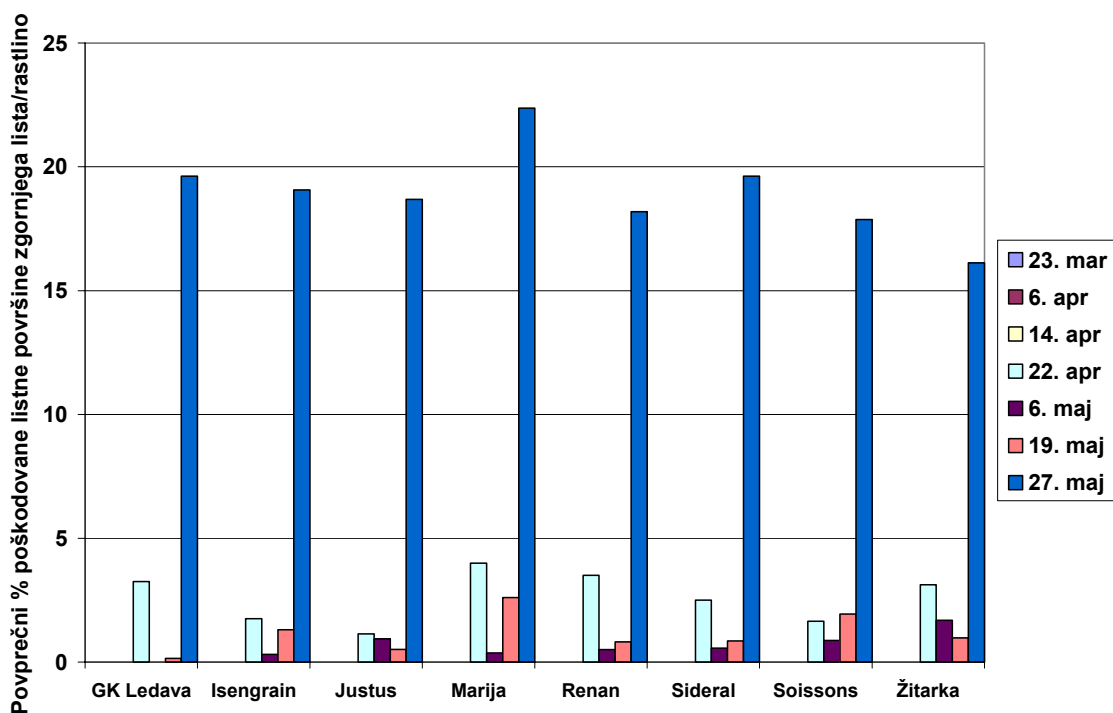
Slika 16: Povprečno število ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.) na osmih sortah ozimne pšenice v letu 2005 v mikropokusu v Biljah pri Novi Gorici

4.2 POŠKODBE NA OZIMNI PŠENICI

4.2.1 Poškodbe na posameznih sortah

Obseg poškodb na zgornjih listih ozimne pšenice smo določevali s petstopenjsko lestvico (slika 13). Prve poškodbe smo ugotovili v drugi dekadi aprila (22. april). Največ poškodb je bilo ocenjenih na sorti Marija (4 %) ter na sortah Renan (3,5 %), GK Ledava (3,25 %) in Žitarka (3,13 %). Najmanj poškodb je bilo na kultivarjih Isengrain (1,75 %), Soissons (1,65 %) in Justus (1,14 %). V prvi in drugi dekadi maja je bilo manj poškodb. Največ poškodb je bilo zabeleženih v tretji dekadi maja (27. maj), v povprečju 18,95 %. V tej dekadi je bilo največ poškodb na sorti Marija (22,38 %), najmanj pa na sorti Žitarka (16,13 %).

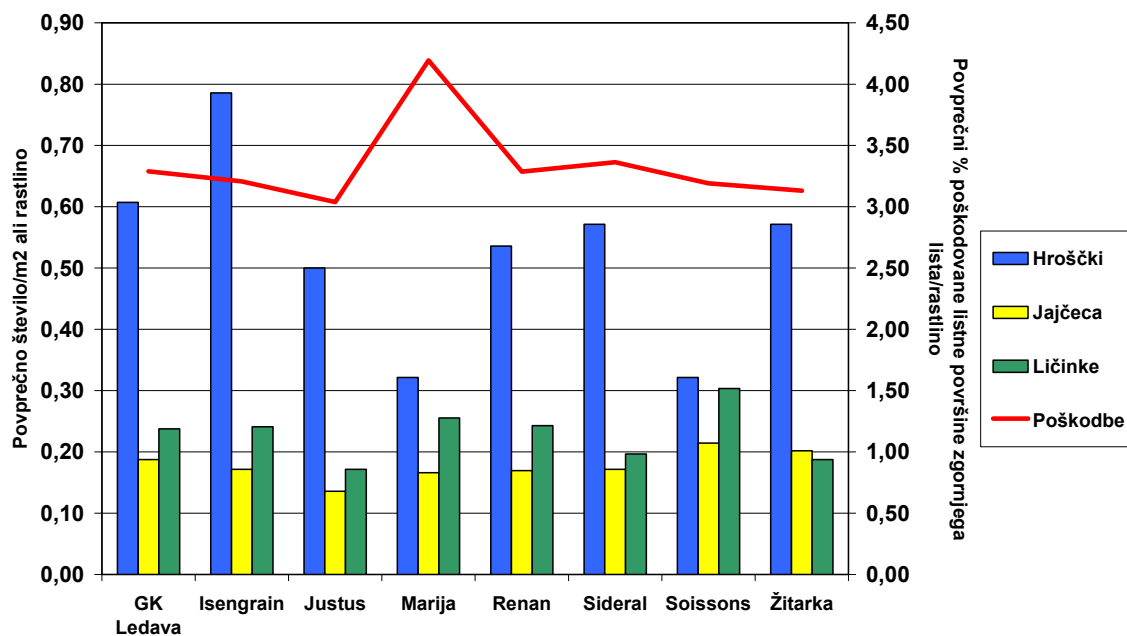
V času preučevanja je bilo v celotnem poskusu poprečno 3,34 % poškodb na rastlino (slika 17).



Slika 17: Povprečni % poškodovane listne površine zgornjega lista na osmih sortah ozimne pšenice, nastalih zaradi prehranjevanja hroščev in ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.) v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici

V preglednici 7 je prikazano povprečno število hroščev na m², jajčec ter ličink na rastlino po sortah ter povprečni % poškodovane listne površine zgornjega lista na rastlino po sortah v celotnem obdobju naše raziskave.

Slika 18 grafično prikazuje povprečne vrednosti sedmih ocenjevanj.



Slika 18: Povprečno število hroščev/m², jajčec in ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.)/rastlino in % poškodovane listne površine zgornjega lista/rastlino v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici. Vrednosti v sliki so povprečje sedmih ocenjevanj.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Žitni strgač (*Oulema* spp.) je v Sloveniji in na nekaterih območjih sveta najpomembnejši škodljivec pšenice in drugih vrst žit. Z intenzivnejšo pridelavo žita se je njegov pomen še povečal.

Bionomijo žitnega strgača so v območjih z intenzivno pridelavo pšenice že večkrat preučevali različni strokovnjaki in ugotovili, da lahko povzroča veliko škodo (Stamenković, 2004). Na takšnih območjih ima žitni strgač en rod na leto. V njeni diplomski nalogi je bionomijo žitnega strgača dobro preučila Šalamunova (1996), vendar je raziskavo izvajala na dveh območjih osrednje Slovenije in na Štajerskem. Podatkov o žitnem strgaču na Primorskem do začetka naše raziskave še ni bilo, zato smo se odločili v letu 2005 podrobneje spremljati njegov razvojni krog in škodljivost na ozimni pšenici.

V Sloveniji se najpogosteje pojavlja rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus* [L.]), ki mu prija celinsko podnebje. V manjšem deležu se pojavlja modri žitni strgač (*Oulema lichenis* [Voet]), ki mu bolj ustreza ostrejšje podnebje srednje in vzhodne Evrope.

Škodo povzročajo strgačevi hrošči in ličinke. Hrošči se hranijo z listi, ki jih pregrizejo podolgem, vzporedno z listnimi žilami. Glavno škodo povzročajo ličinke, ki se hranijo na listih žit tako, da v njih izjedajo podolžne proge, pri čemer strgajo zgornjo povrhnjico in mezenhim, spodnjo povrhnjico pa pustijo nepoškodovano (Vrabl, 1992).

Hrošči se v Sloveniji na ozimni pšenici pojavljajo od konca aprila do začetka junija. Ob zelo ugodnih razmerah se lahko pojavijo tudi prej. Najbolj škodljivi so v maju, ko je njihovo število največje. V našem poskusu so se hrošči najštevilneje pojavljali v drugi in tretji dekadi maja, ko smo v povprečju našli enega hrošča na m². Povprečno število hroščev med poskusom je bilo 0,5 hrošča na m². V prvi dekadi junija hroščev nismo več našli na ozimni pšenici.

Prva jajčeca žitnega strgača smo opazili v tretji dekadi aprila, najštevilčnejša pa so bila v prvi in drugi dekadi maja, ko smo v povprečju na vsaki drugi rastlini našli eno jajčece. V zadnji dekadi maja in prvi dekadi junija jajčec na ozimni pšenici praktično ni bilo več.

Ličinke žitnega strgača so na pšenici najbolj škodljive. V letih, ko se pojavijo masovno, lahko povzročijo veliko gospodarsko škodo. V Sloveniji se začnejo ličinke navadno

pojavnosti v drugi polovici maja (Šalamun, 1996). Pri našem opazovanju pa smo prve ličinke opazili že v prvi dekadi maja. V drugi dekadi maja je bilo v povprečju 0,48 ličinke na rastlino, največ pa v tretji dekadi maja 1,11 ličinke na rastlino. Ob upoštevanju, da je prag škodljivosti 0,5-1 ličinka na zastavičar (za pričakovan pridelek 6 t/ha), ugotavljamo, da bi bilo v tretji dekadi škodljivca smiselno zatirati z insekticidom. V celotnem obdobju opazovanja smo na različnih sortah v povprečju našli od 0,17 do 0,30 ličinke na rastlino. V juniju se ličinke niso več pojavljale, čemur so verjetno botrovale visoke temperature, ki so bile nad dolgoletnim povprečjem ter dejstvo, da je večina sort že začela zoreti.

Od srednje zgodnjih sort je imela sorta Marija kljub šibkemu napadu hroščev in majhnemu številu jajčec veliko število ličink in najvišji % poškodb (4,19 %) na rastlino. Iz tega lahko sklepamo, da je ta sorta precej dovzetna za napad žitnega strgača. Na sorti Žitarka je bilo število jajčec na drugem mestu, število ličink in % poškodb pa je bil majhen. Iz tega lahko sklepamo, da je bila umrljivost jajčec in ličink večja kot pri sorti Marija, zato je sorta Žitarka bolj odporna na napad žitnega strgača.

Od srednje poznih sort so imele sorte Sideral, GK Ledava in Renan visok odstotek poškodovane listne površine zastavičarja (prva sorta 3,36 %, drugi dve 3,29 %), iz česar lahko sklepamo, da so dokaj dovzetne za napad žitnega strgača. Nasprotno pa smo na sorti Justus ugotovili majhen pojav hroščev, jajčec in ličink, pa tudi najmanjši % poškodovane listne površine zastavičarja, kar kaže, da je ta sorta med ocenjevanimi najbolj odporna za napad žitnega strgača.

5.2 SKLEPI

1. Preučevane sorte ozimne pšenice so različno dovzetne za napad žitnega strgača (*Oulema* spp.).
2. Hrošči so se v poskusu začeli pojavljati že v drugi dekadi aprila. Najbolj številčen pojav hroščev je bil v poskusu v prvi in drugi dekadi maja.
3. Prva jajčeca škodljivca smo opazili v tretji dekadi aprila, njihovo število pa se je povečevalo s številom hroščev in je doseglo največje vrednosti v prvi in drugi dekadi maja.
4. Prve ličinke žitnega strgača smo ugotovili v začetku maja, njihovo največje število pa smo zabeležili v tretji dekadi maja.

5. Od preučevanih sort ozimne pšenice je bila Marija, ki je v razvoju srednje zgodnja, najmanj odporna na žitnega strgača (*Oulema* spp.).
6. Med srednje zgodnjimi sortami smo na Žitarki ugotovili veliko število jajčec, vendar majhno število ličink in nizek % poškodovane listne površine zgornjega lista. Iz tega lahko sklepamo, da je smrtnost jajčec na tej sorti večja kot na drugih.
7. Od srednje poznih sort so Sideral, GK Ledava in Renan dokaj dovzetni za napad žitnega strgača (*Oulema* spp.).
8. Sorta Justus, ki je v razvoju srednje pozna, je pokazala največjo odpornost na žitnega strgača (*Oulema* spp.).
9. Na Goriškem se pojavlja skoraj izključno rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus* [L.]), saj smo med našim opazovanjem našli samo enega hrošča modrega žitnega strgača (*Oulema lichenis* [Voet]).

6 POVZETEK

V poljskem poskusu, ki je potekal v letu 2005, smo na lokaciji Bilje pri Novi Gorici spremljali razvojni krog in škodljivost žitnega strgača (*Oulema* spp.) na ozimni pšenici. Na tej lokaciji so vremenske razmere zelo ugodne za razvoj škodljivca.

Preučevanje smo opravili na mikroposkusu ozimne pšenice. V poskus je bilo vključenih 21 sort, od tega smo za našo raziskavo izbrali 8 sort. To so bile srednje zgodnje sorte Isengrain, Marija in Žitarka, od srednje poznih pa GK Ledava, Justus, Renan, Sideral in Soissons. Poskus je bil zasnovan v štirih blokih, posamezne sorte pa so bile posejane na parcelicah s površino 5 m². V vsakem bloku je bila sorta enkrat ponovljena.

Preglede smo opravljali od zadnje dekade marca do zadnje dekade maja. Na vsaki parcelici smo naključno izbrali 20 rastlin in na njih prešteli odložena jajčeca in ličinke žitnega strgača (*Oulema* spp.). Na vrhnjem listu smo s pomočjo petstopenjske lestvice ocenili odstotek poškodovane listne površine, povzročene zaradi prehranjevanja hroščev in ličink.

Hrošči so se pojavili že v drugi dekadi aprila, njihov masovni pojav pa je bil v prvi in drugi dekadi maja. Prva jajčeca žitnega strgača smo ugotovili v začetku tretje dekade aprila, njihovo največje število na rastlino pa je bilo tako kot pri hroščih v prvi in drugi dekadi maja. Ličinke so se začele pojavljati v začetku maja, njihovo največje število na rastlino pa smo ugotovili v tretji dekadi maja. Hroščev, jajčec in ličink preučevanega škodljivca v prvi polovici junija nismo več opazili.

Na podlagi rezultatov naše raziskave sklepamo, da so med sortami ozimne pšenice razlike v odpornosti za žitnega strgača (*Oulema* spp.). Pri nas ena od najbolj razširjenih sort, Marija, ki spada med srednje zgodnje sorte, je bila najbolj dovzetna za napad škodljivca, sorta Justus, ki spada med srednje pozne, pa najmanj.

Iz rezultatov, ki smo jih pridobili v letu preučevanja in na podlagi podatkov drugih raziskovalcev, ki so žitnega strgača že spremljali v ostalih območjih Slovenije, lahko trdimo, da se na Goriškem žitni strgač (*Oulema* spp.) zaradi ugodnejših vremenskih razmer pojavlja bolj številčno in bolj zgodaj kot v osrednji in vzhodni Sloveniji.

7 VIRI

- Agromet. Mesečni agrometeorološki bilten. 1995, 39: 1-12.
- Agromet. Mesečni agrometeorološki bilten. 1996, 40: 1-12.
- Agromet. Mesečni agrometeorološki bilten. 1997, 41: 1-12.
- Agromet. Mesečni agrometeorološki bilten. 1998, 42: 1-12.
- Agromet. Mesečni agrometeorološki bilten. 1999, 42: 1-12.
- Agromet. Mesečni agrometeorološki bilten. 2000, 42: 1-12.
- Borowiec L.. 2006. Department of biodiversity and Evolutionary taxonomy
<http://www.biol.uni.wroc.pl/cassidae/European%20Chrysomelidae/oulema.htm> (nov. 2006)
- Čamprag D. 1980. Štetočine pšenice, raži, jačma i ovsa i njihovo suzbijanje. Beograd, Stručna knjiga: 361 str.
- Dekadni agrometeorološki bilten. 1991, 35: 1-12.
- Dekadni agrometeorološki bilten. 1992, 36: 1-12.
- Dekadni agrometeorološki bilten. 1993, 37: 1-12.
- Dekadni agrometeorološki bilten. 1994, 38: 1-12.
- EcoPort Pictures Databank, image ID 13404 Photo/illustration by: IRRI (1985-01-01)
<http://ecoport.org/ep?SearchType=pdb&PdbID=13404&pictureType=DR&subjectType=E&subjectId=77204> (nov. 2006)
- Evasion. 2006. Macrofotografia di insetti e aracnidi
http://www.evasion.it/Oulema_melanopus.htm (nov. 2006)
- Fito-info: informacijski sistem za varstvo rastlin. 2006.
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/> (8.11.2006)
- Glozoza P. 2002. Cereal Leaf Beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)
<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e1230.pdf> (nov. 2006)
- Gomboc S., Milevoj L., Trdan S. 1998. Žitni škodljivci in varstvo pred njimi. Sodobno kmetijstvo, 31, 3: 144, 146 - 151.
- Government of British Columbia. Cereal Leaf Beetle. 2006.
<http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/clbeetle.htm> (dec. 2006)
- HYPZ Zoology. Small cereal leaf beetle. University of Idaho. CIS 994.
<http://www.inra.fr/internet/Produits/HYPZ/IMAGES/7032490.jpg> (dec. 2006)

- Insect Pests of Missouri Wheat. 2006. Cereal leaf beetle (CLB) *Oulema melanopus* (L.).
30-32.
http://extension.missouri.edu/explorepdf/agguides/pests/ipm1022_Pp27-32.pdf (dec. 2006)
- Jasnić S., Sekulić R., Kereši T., Stamenković S., Jevtić R., Purar B., Maširević S., Vidić M., Đorđević V., Stojšin V., Bagi F., Forgić G., Radonjić K., Knežević P., Jovičić S. 2005. Zaštita ratarskih biljaka. V: Zbornik rezimea. VII. savetovanje o zaštiti bilja. Soko Banja. Društvo za zaštitu bilja Srbije: 30.
- Kidd K., Norris R. 2005. Cereal Leaf Beetle Insectary Program 2005. 2005 Report of Activities: 8 - 10.
<http://www.ncagr.com/plantind/PDF/ar05.pdf> (dec. 2006)
- Kocjan Ačko D. 1998. Izvor in uporaba pravih žit. Sodobno kmetijstvo, 31, 3: 99.
- Krupke C. 2006. Cereal Leaf beetle *Oulema melanopus* Linnaeus. Purdue University. Field crops Ipm. 2006.
<http://www.entm.purdue.edu/fieldcropsipm/insects/cerealleafbeetle.cfm> (dec. 2006)
- Maceljki M. 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski: 464 str..
- Makarov K. V. 2006. New macrophotos for Atlas of beetles of Russia
<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/makarnew.htm> (dec. 2006)
- Mesečno agrometeorološko poročilo. 1980-1990. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod SRS.
- Milevoj L. 1998. Odnosi med nekaterimi žitnimi škodljivci in njihovimi naravnimi sovražniki. V: Novi izzivi v poljedelstvu. Zbornik simpozija, Dobrna, 3.-4. december 1998. Ljubljana, Slovensko agronomsko društvo: 214–218.
- Mesečni bilten ARSO. Agencija Republike Slovenije za okolje. 2006.
http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knji~znica/publikacije/bilten2006.htm (nov. 2006)
- Oregon Department of Agriculture. 2006. Cereal Leaf Beetle, *Oulema melanopus* (L.), Coleoptera: Chrysomelidae
http://www.oregon.gov/ODA/PLANT/docs/pdf/ippm_clb_flyer.pdf (nov. 2006)
- Parkinson C., Stoltz L. R., Karren J., Cooper E. M. 2001. Cereal leaf beetle. University of Idaho. CIS 994 <http://info.ag.uidaho.edu/Resources/PDFs/CIS0994.pdf> (dec. 2006)
- Pedigo L. P. 1996. Entomology and pest management. 2nd ed. New Jersey, Prentice Hall Inc.: 347.
- PennState. 2006. College of Agricultural Sciences, Department of Entomology. Image Gallery – Field Crops
<http://www.ento.psu.edu/ImageGallery/FieldCrops-2.htm> (nov. 2006)
- Pollini A. 1989. La difesa delle grandi colture – manuale illustrato. Bologna. Edagricole-Edizioni Agricole della Calderini S.r.l.: 31.

- Popis kmetijskih gospodarstev, Slovenija 2000. Rezultati raziskovanj. 2002. Ljubljana, Stat. urad RS, 777: 63.
- Priročnik o fitofarmaceutskih sredstvih v Republiki Sloveniji 1995. Prva izdaja. Ljubljana. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 552 str.
- Royce A. L. 2000. Cereal leaf beetle. Identification, control and California quarantine alert. Oregon State University. EM 8762.
<http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8762.pdf> (avg. 2006)
- Stamenković S., Panković L. 1995. Žitna pijavica. Biljni lekar, 5: 492-495.
- Stamenković S. 2000. Žitna pijavica i dalje značajna štetočina strnih žita. Biljni lekar, 2-3: 112-115.
- Stamenković S. 2004. Pojava i štetnost žitne pijavice (*Oulema melanopus* L.). Biljni lekar, 2: 124-131.
- Šalamun M. 1996. Proučevanje žitnega strgača (*Oulema* spp.) v posevkih pšenice v Sloveniji. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 73 str.
- Tanasijević N., Ilić B. 1969. Posebna entomologija. Beograd, Građevinska knjiga, Univerzitetški udžbenik: 399 str.
- Tanasijević N., Simova Tosić D. 1987. Opšta entomologija. Beograd, Naučna knjiga: str 494 str.
- Trdan M., Trdan S., Milevoj L. 1998. Žitni strgač (*Oulema* spp.) v pšenici. Sodobno kmetijstvo, 31, 1: 16 - 23.
- Urs A., Johnson W. S., Knight J. 1999. Cereal Leaf Beetle Management. Cooperative Extension. 99, 34.
<http://www.unce.unr.edu/publications/FS99/FS9934.pdf> (okt. 2006)
- Vicidomini S. 2006. *Oulema melanopus* (L.), (Col.: Chrysomelidae)
<http://utenti.lycos.it/oulemamelanopus> (nov. 2006)
- Vrabl S. 1986. Posebna entomologija: škodljivci poljščin. Ljubljana, BF VTOZD za agronomijo: 145 str.
- Vrabl S. 1992. Škodljivci poljščin. Ljubljana, Kmečki glas, Knjižica za pospeševanje kmetijstva: 142 str.
- Zahradnik J., Severa F. 1998. Gli insetti. De Agostini: 320 str.
- Zor T. 1998: Gospodarski pomen, žlahtnenje in semenarstvo pravih žit. Sodobno kmetijstvo, 31, 3: 103.
- Zemljič A. 2006. Opis sort ozimnih žit v letu 2006/07. Kmečki glas, LXIII, 37: 10.
- Washington State University. 2006. Cereale leaf Beetle Bionomics
<http://entomology.wsu.edu/insectoftheweek/CerealLeafBeetle.html> (okt. 2006)

ZAHVALA

Najprej se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Stanislavu Trdanu za strokovne nasvete, pomoč in spodbujanje pri izvedbi teoretičnega in praktičnega dela naloge.

Posebna zahvala gre Ani in Lukcu, ki sta potrpežljivo in z razumevanjem sprejela dejstvo, da bosta med mojim študijem prikrajšana za marsikatero skupno urico.

Zahvaljujem se Mojci za razumevanje in potrpljenje v času študija in nastajanja naloge.

Za vse se najiskrenejše zahvaljujem staršema Mariji in Edvardu.

Hvala najožjim sodelavcem, ki so z nasveti in spodbujanjem kakorkoli pripomogli pri izdelavi naloge.

PRILOGA A

Povprečno število ulovljenih hroščev žitnega strgača (*Oulema* spp.) na kvadratni meter po sortah in dekadah v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici.

	23. mar	6. apr	14. apr	22. apr	6. maj	19. maj	27. maj	Povprečje
GK Ledava	0	0	1,25	0,75	1	1	0,25	0,61
Isengrain	0	0,5	1	0,75	1,25	2	0	0,79
Justus	0	0	0	0,75	1,5	1,25	0	0,50
Marija	0	0	0,5	0,25	0,5	1	0	0,32
Renan	0	0	0,75	1,25	1	0,5	0,25	0,54
Sideral	0	0	0,25	0,5	1	2	0,25	0,57
Soissons	0	0	0,25	0,75	0,75	0,5	0	0,32
Žitarka	0	0	1	0,5	1,25	0,5	0,75	0,57
Povprečje	0	0,06	0,63	0,69	1,03	1,09	0,19	0,53

PRILOGA B

Povprečno število jajčec žitnega strgača (*Oulema* spp.) na rastlino po sortah in dekadah v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici

	23. mar	6. apr	14. apr	22. apr	6. maj	19. maj	27. maj	Povprečje
GK Ledava	0	0	0	0,09	0,46	0,76	0	0,19
Isengrain	0	0	0	0,11	0,54	0,55	0	0,17
Justus	0	0	0	0,23	0,58	0,14	0,01	0,14
Marija	0	0	0	0,18	0,51	0,48	0	0,17
Renan	0	0	0	0,23	0,54	0,4	0,03	0,17
Sideral	0	0	0	0,19	0,65	0,36	0	0,17
Soissons	0	0	0	0,11	0,61	0,78	0	0,21
Žitarka	0	0	0	0,2	0,46	0,74	0,01	0,20
Povprečje	0	0	0	0,17	0,54	0,53	0,01	0,18

PRILOGA C

Povprečno število ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.) na rastlino po sortah in dekadah v letu 2005 v mikroposkusu v Biljah pri Novi Gorici.

	23. mar	6. apr	14. apr	22. apr	6. maj	19. maj	27. maj	Povprečje
GK Ledava	0	0	0	0	0,04	0,49	1,14	0,24
Isengrain	0	0	0	0	0	0,58	1,11	0,24
Justus	0	0	0	0	0,01	0,06	1,13	0,17
Marija	0	0	0	0	0	0,55	1,24	0,26
Renan	0	0	0	0	0,01	0,53	1,16	0,24
Sideral	0	0	0	0	0	0,34	1,04	0,20
Soissons	0	0	0	0	0,11	0,9	1,11	0,30
Žitarka	0	0	0	0	0,03	0,36	0,93	0,19
Povprečje	0	0	0	0	0,03	0,48	1,11	0,23

PRILOGA D

Povprečni obseg poškodb (%) na zgornjih listih ozimne pšenice, nastalih zaradi prehranjevanja hroščev in ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.) po sortah in dekadah v letu 2005 v Biljah pri Novi Gorici.

	23. mar	6. apr	14. apr	22. apr	6. maj	19. maj	27. maj	Povprečje
GK Ledava	0	0	0	3,25	0	0,15	19,63	3,29
Isengrain	0	0	0	1,75	0,31	1,31	19,06	3,21
Justus	0	0	0	1,14	0,94	0,51	18,69	3,04
Marija	0	0	0	4	0,38	2,6	22,38	4,19
Renan	0	0	0	3,5	0,5	0,81	18,19	3,29
Sideral	0	0	0	2,5	0,56	0,85	19,63	3,36
Soissons	0	0	0	1,65	0,88	1,94	17,88	3,19
Žitarka	0	0	0	3,13	1,69	0,98	16,13	3,13
Povprečje	0	0	0	2,614	0,66	1,14	18,95	3,34

PRILOGA E

Povprečno število hroščev/m², jajčec in ličink/rastlino ter % poškodovane listne površine zgornjega lista/rastlino po sortah. Vrednosti v preglednici so povprečja sedmih ocenjevanj.

	Hrošči	Jajčeca	Ličinke	Poškodbe
GK Ledava	0,61	0,19	0,24	3,29
Isengrain	0,79	0,17	0,24	3,21
Justus	0,50	0,14	0,17	3,04
Marija	0,32	0,17	0,26	4,19
Renan	0,54	0,17	0,24	3,29
Sideral	0,57	0,17	0,20	3,36
Soissons	0,32	0,21	0,30	3,19
Žitarka	0,57	0,20	0,19	3,13
Povprečje	0,53	0,18	0,23	3,34