

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja KRAŠEVEC

**SEZONSKA DINAMIKA ŽITNEGA STRGAČA
(*Oulema* spp.) IN PRAVIH LISTNIH UŠI (Aphididae)
NA OZIMNI PŠENICI V EKOLOŠKI PRIDELAVI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja KRAŠEVEC

**SEZONSKA DINAMIKA ŽITNEGA STRGAČA (*Oulema spp.*) IN
PRAVIH LISTNIH UŠI (*Aphididae*) NA OZIMNI PŠENICI V
EKOLOŠKI PRIDELAVI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**SEASONAL DYNAMICS OF CEREAL LEAF BEETLE (*Oulema spp.*)
AND APHIDS (*Aphididae*) ON WINTER WHEAT IN ORGANIC
FARMING**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Poljski poskus je bil opravljen v vasi Jeršanovo na Bloški planoti.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: akad. prof. dr. Ivan KREFT
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: prof. dr. Anton TAJNŠEK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Spodaj 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.

Anja KRAŠEVEC

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
 DK UDK 633.11: 632.75/.76: 631.147 (043.2)
 KG prave listne uši/Aphididae/žitni strgač/*Oulema*/ozimna pšenica/ekološka pridelava/Bloška planota
 KK AGRIS H10
 AV KRAŠEVEC, Anja
 SA TRDAN, Stanislav (mentor)
 KZ SI – 1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
 LI 2010
 IN SEZONSKA DINAMIKA ŽITNEGA STRGAČA (*Oulema* spp.) IN PRAVIH LISTNIH UŠI (Aphididae) NA OZIMNI PŠENICI V EKOLOŠKI PRIDELAVI
 TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
 OP XI, 37 [7] str., 2 pregl., 14 sl., 4 pril., 47 vir.
 IJ sl
 JI sl/en
 AI V pšenici se v Sloveniji bolj ali manj redno pojavljajo različni škodljivci, ki povzročajo večjo ali manjšo škodo. Med pomembnejše škodljivce sodijo tudi žitni strgač (*Oulema* spp.) in prave listne uši (Aphididae), med katerimi je najpomembnejša ovsena ali velika žitna uš (*Sitobion avenae*). Zastopanost in škodljivost žitnega strgača in pravih listnih uši na območju Bloške planote še ni bila podrobneje preučevana. V letu 2008 smo tako preučevali razvojni krog in škodljivost žitnega strgača in pravih listnih uši na ozimni pšenici v ekološki pridelavi. Ocenjevanje je potekalo od druge dekade aprila do prve dekade julija. Opravili smo deset ocenjevanj. Spremljali smo zastopanost hroščev, ličink in jajčec žitnega strgača ter zastopanost krilatih in nekrilatih osebkov pravih listnih uši. Hkrati smo spremljali tudi poškodbe od žitnega strgača in jih primerjali z lestvico za ocenjevanje poškodovanih listov ozimne pšenice. Pri vsakem ocenjevanju smo določili tudi razvojno stadij pšenice z uporabo BBCH lestvice za prava žita. Prvi pojav krilatih in nekrilatih osebkov pravih listnih uši smo opazili v tretji dekadi aprila. Odrasli osebki žitnega strgača so se v našem poskusu prvič pojavili v prvi dekadi maja. V drugi dekadi maja smo prvič opazili jajčeca žitnega strgača. Ličinke žitnega strgača so se pojavile v tretji dekadi maja. Poškodbe žitnega strgača na ozimni pšenici smo prvič opazili v tretji dekadi maja. Ugotavljamo, da imajo žitni strgač in prave listne uši manjši gospodarski pomen v ekološki pridelavi v primerjavi z intenzivno pridelavo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 633.11: 632.75/.76: 631.147 (043.2)
CX cereal leaf beetle/*Oulema* /aphids/Aphididae/winter wheat/ organic farming/Bloke plateau
CC AGRIS H10
AU KRAŠEVEC, Anja
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
PP SI – 1111 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2010
TI SEASONAL DYNAMICS OF CEREAL LEAF BEETLE (*Oulema* SPP.) AND APHIDS (Aphididae) ON WINTER WHEAT IN ORGANIC FARMING
DT Graduation Thesis (University Studies)
NO XI, 37 [7] p., 2 tab., 14 fig., 4 ann., 47 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In Slovenia, wheat can be regularly or in individual years attacked by several different pests causing higher or lower damage. Among the most important pests of wheat are cereal leaf beetle (*Oulema* spp.) and cereal aphids (Aphididae), especially English grain aphid (*Sitobion avenae*). Presence and harmful effects of cereal leaf beetle and cereal aphids in area of Bloška plateau has never been thoroughly and fully studied. Therefore, study of cereal leaf beetle and cereal aphids developmental cycle and harmfulness on winter wheat in organic farming has been conducted. Evaluation of prevalence and harmfulness were made from first decade in April to first decade in July. Ten evaluations were made. Cereal leaf beetle adults, larvae and eggs presence and presence of winged and non-winged cereal aphids were observed. Observations were also made on wheat damage caused by cereal leaf beetle; results were compared to scale for winter wheat leaf damage assessment. Based on BBCH scale for cereals, alongside every estimation also development stage of wheat was determined. First presence of winged and non-winged cereal aphids was observed in third decade of April. Cereal leaf beetle adults were in our experiment first observed in first decade of May. In second decade of May cereal leaf beetle eggs were observed. Cereal leaf beetle larvae were observed in third decade of May. First signs of damage on winter wheat caused by cereal leaf beetle were observed in third decade of May. Results showed that cereal leaf beetle and cereal aphids have significantly lower economic importance in organic farming compared to conventional farming.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documention	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo slik	VII
Kazalo preglednic	VIII
Kazalo prilog	IX
Okrajšave in simboli	X
Slovarček	XI
1 UVOD	1
1.1 NAMEN NALOGE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 PRAVE LISTNE UŠI (Aphididae)	2
2.1.1 Ovsena ali velika žitna uš	2
2.1.1.1 Sistematika	2
2.1.1.2 Opis	2
2.1.1.3 Razvojni krog	3
2.1.1.4 Dejavniki, ki vplivajo na pojav in razmnožitev velike žitne uši	3
2.1.1.5 Škodljivost velike žitne uši	6
2.1.1.6 Zatiranje	6
2.2 ŽITNI STRGAČ	7
2.2.1 Izvor in razširjenost	7
2.2.2 Sistematika	8
2.2.3 Razmerje med vrstama	8
2.2.4 Opis škodljivca	9
2.2.5 Razvojni krog	9
2.2.6 Gostiteljske rastline	11
2.2.7 Poškodbe na strnih žitih	12
2.2.8 Zatiranje in kritična števila žitnega strgača	13
2.2.8.1 Agrotehnični ukrepi	13
2.2.8.2 Biotično zatiranje	14
2.2.8.3 Kemično zatiranje	14
2.3 NAVADNA PŠENICA	15
2.3.1 Sistematika	15
2.3.2 Opis	16
2.3.3 Ekološka pridelava pšenice	17
2.3.3.1 Ekološko kmetijstvo	17
2.3.3.2 Podnebje	17
2.3.3.3 Kolobar	18
2.3.3.4 Tla	18

2.3.3.5 Obdelava tal	18
2.3.3.6 Izbira sorte	19
2.3.3.7 Setev	19
2.3.3.8 Oskrba rastlin	19
3 MATERIAL IN METODE DELA	21
3.1 LOKACIJA POSKUSA	21
3.1.1 Sorta Sturnus	22
3.2 VREMENSKE RAZMERE LETA 2008	22
3.2.1 Osrednja Slovenija	22
3.2.2 Nova vas na Blokah	23
3.3 POTEK OCENJEVANJA POJAVLJANJA LISTNIH UŠI IN ŽITNEGA STRGAČA	24
4 REZULTATI	26
4.1 RAZVOJNI STADIJI PŠENICE	26
4.2 ZASTOPANOST PRAVIH LISTNIH UŠI	26
4.3 ZASTOPANOST ŽITNEGA STRGAČA	27
4.3.1 Hrošči	27
4.3.2 Jajčeca in ličinke	28
4.4 POŠKODBE ŽITNEGA STRGAČA NA OZIMNI PŠENICI	29
4.5 POVPREČNO ŠTEVILO OPAZOVANIH ŽUŽELK GLEDE NA RAZVOJNE STADIJE OZIMNE PŠENICE	30
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	32
5.1 RAZPRAVA	32
5.2 SKLEPI	33
6 POVZETEK	34
7 VIRI	35
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO SLIK

Slika 1:	Krilati osebek prave listne uši na listu pšenice (foto: A. Kraševc)	4
Slika 2:	Nekrilati osebki pravih listnih uši na listu pšenice (foto: A. Kraševc)	5
Slika 3:	Hrošček rdečega žitnega strgača (<i>Oulema melanopus</i> [L.]) (Seamore, 2004)	10
Slika 4:	Jajčeci žitnega strgača na listu ozimne pšenice (foto: A. Kraševc)	11
Slika 5:	Ličinki žitnega strgača, ovita v plašč iztrebkov, in poškodbe na listu pšenice v poskusu na Bloški planoti v letu 2008 (foto: A. Kraševc)	12
Slika 6:	Slika 6: Posevek ozimne pšenice po prezimitvi na poskusni lokaciji na Jeršanovem (4.4.2008). (foto: A. Kraševc)	22
Slika 7:	Povprečna dekadna temperatura (°C) in povprečna dekadna množina padavin (mm) od marca do julija 2008 izmerjena na meteorološki postaji v Novi vasi na Blokah	24
Slika 8:	Vizualni pregled rastlin na enem od naključno izbranih vzorčnih mest. (foto: K. Kraševc)	25
Slika 9:	Razvojni stadiji ozimne pšenice glede na datum opazovanja v poskusu na Bloški planoti v letu 2008	26
Slika 10:	Povprečno število osebkov pravih listnih uši (Aphididae) na poganjek v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v letu 2008	27
Slika 11:	Povprečno število odraslih osebkov žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na m ² v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v ekološki pridelavi	28
Slika 12:	Povprečno število jajčec in ličink žitnega strgača (<i>Oulema</i> spp.) na rastlino v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v letu 2008	29
Slika 13:	Povprečni obseg poškodb na zastavičarju (%) glede na datum opazovanja v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v letu 2008	29
Slika 14:	Povprečno število osebkov pravih listnih uši, jajčec in ličink žitnega strgača na poganjek in povprečno število odraslih osebkov žitnega strgača na m ² v posameznih razvojnih stadijih ozimne pšenice v posevku na Bloški planoti v letu 2008	31

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Seznam registriranih insekticidov za zatiranje pravih listnih uši na pšenici v Sloveniji (Fito-info, 2010)	7
Preglednica 2:	Osnovne razlike med ekološkim in konvencionalnim kmetijstvom (FiBL, 1995, cit. po Bavec M., 2001)	17

KAZALO PRILOG

Priloga A:	Povprečna dekadna temperatura (°C) in povprečna dekadna množina padavin (mm) od marca do aprila na meteorološki postaji v Novi vasi.	40
Priloga B:	Povprečno število jajčec in ličink na rastlino ter hroščev na m ² po datumu vzorčenja in razvojni fazi pšenice	41
Priloga C:	Povprečno število krilatih in nekrilatih listnih uši na rastlino glede na razvojne faze pšenice in datum opazovanj	42
Priloga D:	BBCH lestvica razvojnih stadijev žita (Witzenberger in sod., 1989, cit. po Žita ..., 2008; Lancashire in sod., 1991, cit. po Žita ..., 2008)	43

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

%	stopinj Celzija
mm	milimeter
cm	centimeter
m ²	kvadratni meter
°C	stopinj Celzija
t	ton
ha	hektar
Odd.	oddelek
BYDV	barley yellow dwarf virus
BMV	brome mosaic bromovirus
EC	koncentrat za emulzijo
SC	koncentrirana suspenzija
WG	močljiva zrnca
CS	kapsulirana suspenzija

SLOVARČEK

anholociklična vrsta	vrsta, ki se razmnožuje nespolno in spolno
diapavza	prezimovanje, obdobje prikritega življenja
ovipozicija	odlaganje jajčec
univoltlnost	pojav, da žuželka razvije en rod na leto
abundanca	številčnost oz. gostota kakšne rastlinske oziroma živalske vrste v rastlinski ali živalski združbi

1 UVOD

Pšenica, ječmen, 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 (Kocjan Ačko, 1998).

Geografsko-ekološke razmere v Sloveniji ponujajo možnost za pridelovanje ozimnih žit, tj. pšenice, pire, rži, tritikale in ječmena. Pri razširjenosti posamezne vrste, vzgoji sort in razvoju tehnologij je na prvem mestu v svetu in pri nas navadna pšenica (*Triticum aestivum* L. var. *aestivum*) (Kocjan Ačko, 1999).

V Sloveniji zadnja leta s strnimi žiti posejemo približno tretjino (53.000 hektarjev) vseh njiv. Na okoli 60 odstotkov njiv s strnimi žiti posejemo pšenico, na polovici manj ječmen, sledita tritikala in oves, najmanj njiv pa namenimo pridelovanju rži. Obseg pridelovanja pšenice se od leta 2005 povečuje, ravno tako pa vsako leto več njiv posejemo z ječmenom in tritikalo (Zemljič, 2007).

V pšenici se redno ali v posameznih letih pojavljajo številni škodljivci, ki povzročajo večjo ali manjšo škodo. Med pomembnejše škodljivce sodijo tudi žitni strgač (*Oulema* spp.) in prave listne uši (Aphididae), med katerimi je najpomembnejša ovsena ali velika žitna uš (*Sitobion avenae* [F.]).

1.1 NAMEN NALOGE

Zastopanost in škodljivost žitnega strgača (*Oulema* spp.) in pravih listnih uši (Aphididae) na območju Bloške planote še nista bili podrobneje preučevani. Zato smo se odločili preučiti pojav in zastopanost prej omenjenih žuželk v zaselku Jeršanovo v občini Bloke. V letu 2008 smo tako preučevali razvojni krog in škodljivost žitnega strgača in pravih listnih uši na ozimni pšenici v ekološki pridelavi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PRAVE LISTNE UŠI (Aphididae)

Žita napada kakšnih 10 ali celo več listnih uši, vendar so gospodarsko škodljive le 3 vrste. To so ovsena ali velika žitna uš (*Sitobion avenae* [F.]), čremsova uš (*Rhopalosiphum padi* [L.]) in svetla žitna uš (*Metopolophium dirhodum* [Walker]). Najpogostejša in najbolj škodljiva vrsta listnih uši na žitih je ovsena ali velika žitna uš.

2.1.1 Ovsena ali velika žitna uš (*Sitobion avenae* [F.])

2.1.1.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki ovseno ali veliko žitno uš uvrščamo v naslednje sistematske kategorije (Milevoj, 2007):

razred:	Inseca (žuželke)
podrazred:	Pterygota (krilate žuželke)
red:	Homoptera (enakokrilci)
podred:	Aphidina (listne uši)
družina	Aphididae (prave listne uši)
rod:	<i>Sitobion</i>
vrsta:	<i>Sitobion avenae</i> [F.]

Družina Aphididae je za poljščine edina pomembna iz podreda Aphidina, pa tudi najbolj obsežna. Nekrilati in krilati osebki uši imajo na zgornji strani petega zadkovega obročka par cevčic (*siphonae*). Krila krilatih osebkov so mehkokožna, prožna in imajo slabo razvito nervaturo. Noge imajo stopalca iz dveh členkov (Vrabl, 1986).

2.1.1.2 Opis

Velika žitna uš je vretenaste oblike z malo razširjenim zadkom, dolga je od 1,9 do 3,3 mm in dokaj različnih barv – rumenozelene, zelene, rdečkaste, rdečerjave ali rjave. Tipalke ima v celoti temno rjave ali črnkaste in skoraj tako dolge kot telo. Cevčici (*siphonae*) na zadku sta črni in precej dolgi, repek (*cauda*) dosega približno tri četrtine dolžine cevčic. Tudi končni deli nožnih členkov so črni (Vrabl, 1992).

Pri pravih listnih ušeh imajo tako nižji razvojni stadiji (nimfe) kot odrasle listne uši dobro razvit ustni aparat za bodenje in sesanje, sesalo je dolgo in dobro razvito. Prehranjujejo se tako, da s stiletom prebodejo povrhnjico lista in s sesalom, zabodenim v žilno tkivo floema, črpajo hranila (Modic in sod., 2009).

2.1.1.3 Razvojni krog

Velika žitna uš je enodomna vrsta s popolnim (holocikličnim) razvojem. Prezimi v stadiju jajčec na travah in žitih, pa tudi ves nadaljnji razvoj poteka na rastlinah iz družine trav. Uši temeljnice se precej zgodaj izležejo in že v prvi dekadi aprila lahko opazimo krilate uši (slika 1), ki se selijo na druga žita in trave (Vrabl, 1992). Sledijo nekrilati rodovi (slika 2) in ob koncu poletja spet krilate uši, ki preletijo na prvotnega gostitelja. Tam izležejo za parjenje sposobne nekrilate samice. S poletnega gostitelja priletijo tudi krilati samci, ki nekrilate samice oplodijo. Tako oplojene samice izležejo zimska jajčeca (Trdan, 1996).

Uši se najprej hranijo na zgornjih listih, pozneje pa se preselijo na klase ali na klasna vretena ali na osnove plev. Vrhunec razmnoževanja se navadno ujema s koncem mlečne zrelosti, pozneje pa število uši pada, delno zaradi naravnih sovražnikov, delno pa, ker se krilate oblike preselijo na zimske gostitelje. Navadno je napad najmočnejši na robovih njiv (Vrabl, 1992).

Ob žetvi se vrsta *Sitobion avenae* [F.] ne nahaja na gojenih žitih, ampak iz njih migrira na samonikle trave. Iz slednjih pozneje preide na samonikla žita, ki so vzklila iz osutega semena. V začetku jeseni migrira na ozimna strna žita, kjer samice odlagajo jajčeca na posevke žit in klasaste trave (Trdan, 1996).

2.1.1.4 Dejavniki, ki vplivajo na pojav in razmnožitev velike žitne uši

Najpomembnejši vzrok za naraščanje pomena listnih uši so vsekakor podnebni dejavniki. Temperatura in padavine močno vplivajo na pojav uši. Mile zime omogočajo boljšo prezimitev teh škodljivcev, še bolj pomembno pa je, da vplivajo tudi na spremembo razvojnega kroga nekaterih vrst. Po mili jeseni in zimi nekatere vrste ne odložijo zimskih jajčec, ampak postanejo anholociklične (prezimijo kot samice in dajo tako večje število rodov kot sicer) (Trdan, 1996).

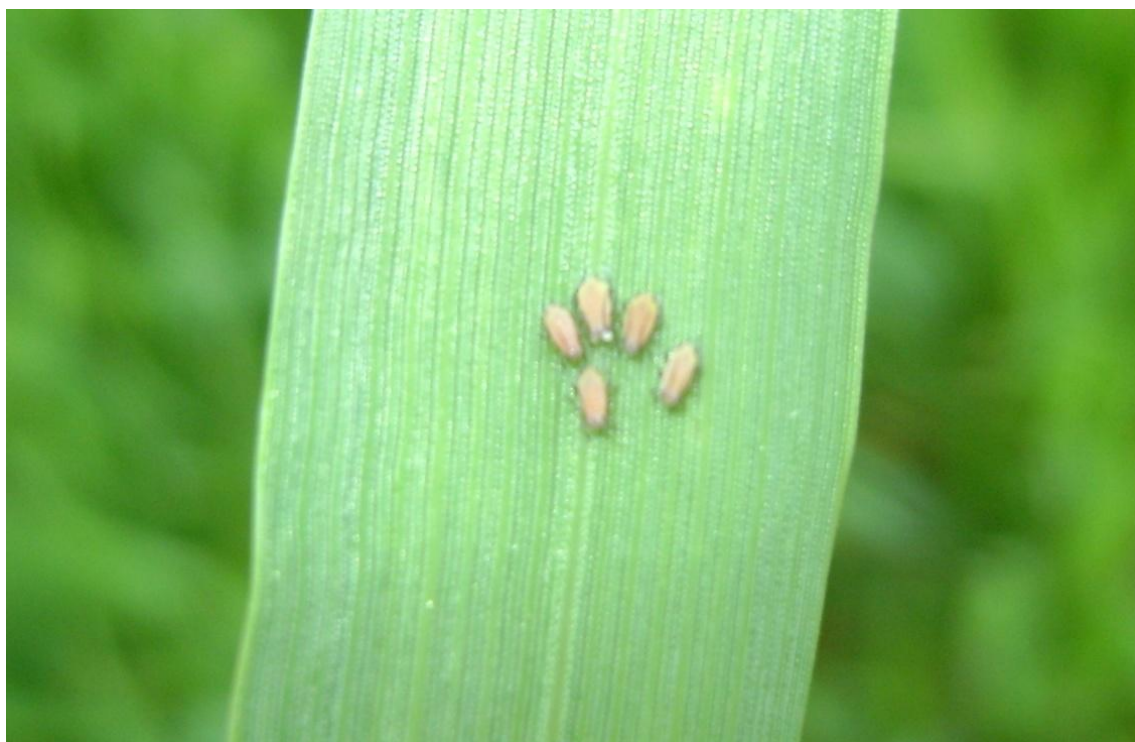
Višja temperatura in povečana relativna vlažnost zraka v maju in juniju vplivata na masovno razmnoževanje velike žitne uši, močni vetrovi in dež pa lahko povsem uničijo številne kolonije, saj uši "zbiijejo" na tla. Vrsta *Sitobion avenae* [F.] spada med hidrofilne vrste, saj pogoste, a ne pretirane, padavine pospešujejo njeno razmnoževanje in širjenje (Trdan, 1996).



Slika 1: Krilati osebek prave listne uši na listu pšenice (foto: A. Kraševc)

Številčnost uši se značilno zmanjša, če se hranijo na rastlinah, ki rastejo v sušnih razmerah. Zdi se, da pomanjkanje vode v tleh posredno zmanjša razmnoževalno sposobnost uši, ker se zaradi vodnega stresa zmanjšata rast in razvoj rastlin. Raziskave v Španiji so pokazale, da vodni stres ne vpliva na trajanje razvoja uši, smrtnost ličink, maso odraslih osebkov in število embrijev v odraslih samicah, ki naseljujejo rastline v stresu; zmanjšana pa je reprodukcijska sposobnost teh uši (Trdan in Milevoj, 1999).

Velike količine dušika, zlasti pri enostranski mineralni prehrani strnih žit, vplivajo na povečanje številčnosti in škode, ki jo povzročajo, med drugimi, tudi listne uši. Poskusi na Poljskem so pokazali, da naselitvena gostota (abundanca) vrste *Sitobion avenae* [F.] na ozimni pšenici in ozimnem ječmenu ni odvisna od gnojenja z dušikom. Variiranje abundance uši je povezano z reakcijo rastline na gnojenje z dušikom. Visoki odmerki dušika povečujejo alokacijo energije (suhe snovi) v nadzemske dele rastline in s tem povečujejo relativno velikost listov. Relativna velikost plev ni v korelaciji s povečanimi odmerki dušika, zato je to lahko razlog za manjšo stopnjo korelacije med odmerki dušika in variiranjem abundance vrste *Sitobion avenae* F. To je namreč vrsta, ki se v veliki večini pojavlja na klasih. Zaporedno gojenje pšenice in drugih strnih žit na istem zemljišču vpliva na povečanje številčnosti vrste *Sitobion avenae* [F.] in tudi na povečanje škode, povzročene zaradi tega škodljivca (Trdan, 1996).



Slika 2: Nekrilati osebki pravih listnih uši na listu pšenice (foto: A. Kraševac)

V onesnaženem okolju je populacija velike žitne uši večja za 20 do 40 %, številčnost naravnih sovražnikov pa se ne spremeni, prav tako se ne spremeni število žrtev, ki jih ti uplenejo. Tudi gostota žitnih posevkov bistveno vpliva na številčnost škodljivcev in njihovih plenilcev v žitih. Številčnost populacije velike žitne uši se hitreje povečuje v redkih posevkih. Poljski poskus v Romuniji je pokazal, da je populacija škodljivca pri gostoti posevka 500 rastlin na m² manjša kot pri gostoti posevka od 300 do 400 rastlin na m² (Trdan in Milevoj, 1999).

Med najpomembnejše plenilce velike žitne uši v Sloveniji spadajo polonice (Coccinellidae), tenčičarice (*Chrysoperla* spp.), muhe trepetavke (Syrphidae), plenilske stenice (Heteroptera), strigalice (*Forficula* spp.) in pajki (Arachnidae) (Vrabl, 1986). Pomembna plenilska vrsta je sedempika polonica (*Coccinella septempunctata* [L.]), ki škodljivca napade, ko se ta prerazmnoži (Trdan in Milevoj, 1999).

Med najpomembnejše parazitoide velike žitne uši pa uvrščamo vrste *Aphelinus asychis* (Walker), *Aphidius picipes* (Ness), *Aphidius ervi* Haliday, *Praon volucre* Haliday in *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetski. Med najpomembnejše hiperparazitoide navedenih vrst pa štejemo vrste *Dendrocerus* sp., *Asaphes* sp., *Alloxysta* sp. in *Coruna* sp. (Trdan in Milevoj, 1999).

2.1.1.5 Škodljivost velike žitne uši

Listne uši delajo neposredno škodo na pšenici s tem, da srkajo iz nadzemnih delov sokove in pri tem izločajo fitotoksine. Največkrat je prizadet srednji del listne ploskve (Tajnšek, 1988). Napadena mesta pobledijo, pozneje porumenijo, pri močnem napadu pa postanejo temno rdeča. Pri močnem napadu so celi listi in delno tudi stebila prekriti s kolonijami uši, napadene rastline so rumene, se sušijo ali pa sploh ne klasijo (Čamprag, 1980).

Kadar se velika žitna uš pojavlja v majhnem številu, se uši nahajajo na vrhu lista. Pri številčnejši populaciji pa uši prekrivajo cel list (Čamprag, 1980). Na klasih se škodljivec pojavi po klasenju. Iz njih izsesava sokove in tako vpliva na zmanjšanje števila zrn, njihove mase, kakovosti in kalivosti (Trdan, 1996).

Vrsta *Sitobion avenae* [F.] je značilna po tem, da se koncentrira na robovih parcel in s tem izpolnjuje tako imenovan efekt roba. Možno je, da je številčnost uši na rastlinah na robnem pasu od 3- do 4-krat večja kot na rastlinah znotraj parcele (Petrović in Tomanović, 1995).

Posredna škoda velike žitne uši se kaže v prenašanju virusov in širjenju gliv prek medene rose. Pri obilnejših pridelkih je navadno večja tudi posredna škoda. Prenos virusov z ušmi je v nekaterih primerih lahko pomembnejša od škode, povzročena neposredno s sesanjem. Eden od pomembnejših virusov, ki ga prenaša tudi velika žitna uš, je virus rumene pritlikavosti ječmena ali barley yellow dwarf virus (BYDV) (Trdan in Milevoj, 1999).

2.1.1.6 Zatiranje

Prag škodljivosti velike žitne uši je odvisen vsaj od dveh dejavnikov: od številčnosti listnih uši in od časa napada (Tajnšek, 1988). Podatki o kritičnih številih vrste *Sitobion avenae* [F.] na pšenici se med državami precej razlikujejo. V Nemčiji je kritično število za veliko žitno uš 4 uši na klas ali vrhni list ali 65 odstotni napad klasov konec cvetenja. V Avstriji je kritično število od 3 do 5 uši na klas v začetku cvetenja, na Kitajskem pa obravnavajo kot kritično število za opisanega škodljivca od 4 do 5 uši na klas v obdobju do cvetenja in med njim (Trdan in Milevoj, 1999).

Kemično zatiranje listnih uši je upravičeno, če se izvaja pravočasno in ob kritičnem številu osebkov. Pri zgodnejšem tretiranju posevka je pridelek višji. Škropljenje ozimne pšenice ob koncu cvetenja je v poljskem makroposkusu vplivalo na 14 % povečanje pridelka, škropljenje v začetku mlečne zrelosti pa na 9 % povečanje (Trdan, 1996).

Za učinkovito varstvo je potreben reden pregled posevkov. Prehitra uporaba insekticidov v začetku naseljevanja velike žitne uši lahko vpliva na večjo številčnost populacije tega škodljivca in uničenje naravnih sovražnikov. Ta nevarnost je posebno velika, če na začetku pomladi insekticide mešamo s herbicidi (Trdan, 1996).

Preglednica 1: Seznam registriranih insekticidov za zatiranje pravih listnih uši na pšenici v Sloveniji (Fitoinfo, 2010)

Aktivna snov	Pripravek
Beta-ciflutrin	Bulldock EC 25
Lambda-cihalotrin	Karate zeon 5 CS
Tau-fluvalinat	Mavrik 240
Pirimikarb	Pirimor 50 WG
Flonikamid	Teppeki

V zadnjem času narašča interes za zmanjšano uporabo insekticidov. Poleg integriranega varstva rastlin narašča pomen biotičnega zatiranja škodljivcev in vzgoje odpornih sort rastlin. Rezultati poskusov v Veliki Britaniji kažejo, da je mogoče z zmanjšanimi odmerki insekticidov doseči želen učinek pri zatiranju velike žitne uši. Z ušmi, ki preživijo, pa se potem hranijo naravni sovražniki. Pri poskusu v vzhodni Nemčiji so z uporabo ene četrtine priporočenih odmerkov insekticidov dosegli 90 odstotno smrtnost uši, uporaba polovice priporočenega odmerka pa je bila enako učinkovita kot priporočeni odmerek (Trdan in Milevoj, 1999).

2.2 ŽITNI STRGAČ (*Oulema* spp.)

2.2.1 Izvor in razširjenost

Žitnega strgača uvrščamo v poddružino Criocerinae, katera zajema približno 1400 vrst. Te živijo na različnih celinah v zmernih, subtropskih in tropskih območjih. Njihovi predstavniki so se razvili, ko so se na kopnem razvile enokaličnice (Monocotyledonae). Znanih je okoli sto vrst iz rodu *Oulema*, ki so razširjene zlasti v zmernotropskih območjih (Trdan in sod., 1998).

Rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus* [L.]) ima širok areal razširjenosti v svetu. V Evropi se pojavlja na vseh žitorodnih območjih, najbolj razširjena je na Balkanu in v sosednjih pokrajinah, zlasti na območjih s celinskim in zmernocelinskim podnebjem (Čamprag, 1980, cit. po Trdan in sod., 1998). Okoli leta 1950 se je ta škodljivec pojavil tudi v Združenih državah Amerike (Buntin in sod., 2004).

V Srbiji je bil, do sredine šestdesetih let, rdeči žitni strgač gospodarsko manj pomemben. Škodljivec se je pojavljal le lokalno, ki pa so ga kemično brez težav zatrli. Med leti 1988–1992 je bil opažen močan napad tega škodljivca. Ponekod je bil pridelek pšenice zmanjšan tudi do 20 %. Sledila so leta manjšega pojava škodljivca. V zadnjih letih pa je njegovo pojavljanje spet večje. Tako se je v letu 2003 pojavil v večjem obsegu kot so pričakovali (Stamenković, 2004). Po nekaterih podatkih je v zadnjih dvajsetih letih populacijska gostota žitnega strgača narasla približno za trikrat (Trdan, 2000).

V Slovenji so prve večje škode, povzročene od žitnega strgača, opazili v začetku sedemdesetih let prejšnjega stoletja. V Vipavski dolini in na Krasu pa so v začetku devetdesetih let opazili srednje močan napad rdečega žitnega strgača, ki je povzročil le neznatno zmanjšanje pridelka. V okolici Žalca pa se je omenjeni škodljivec pojavil v zelo velikem obsegu in je na marsikateri njivi zaradi nepravočasnega škropljenja povzročil precejšnjo škodo (Trdan in sod., 1998). V zadnjih letih se žitni strgač redno pojavlja, njegova številčnost pa med leti precej niha (Trdan, 2000).

2.2.2 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki žitnega strgača uvrščamo v naslednje sistematske kategorije (Milevoj, 2007):

kraljestvo:	Animalia (živali)
deblo:	Polymeria (mnogočlenarji)
poddeblo:	Arthropoda (členonožci)
razred:	Insecta (žuželke)
podrazred:	Pterygota (krilate žuželke)
red:	Coleoptera (hrošči)
podred:	Polyphaga (vsejedi hrošči)
družina:	Chrysomelidae (lepenci)
rod:	<i>Oulema</i>
vrsti:	<i>Oulema melanopus</i> [L.] (rdeči žitni strgač) <i>Oulema lichenis</i> Voet (modri žitni strgač)

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

2.2.3 Razmerje med vrstama

Ko govorimo o žitnem strgaču, mislimo največkrat le na rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]), ki se v Slovenji pojavlja v večjem številu. Pri nas pa se pojavlja tudi modri žitni strgač (*Oulema lichenis* Voet), ki ga tuja literatura velikokrat navaja pod imenom *Lema* (*Oulema*) *gallaeciana* Heyden (Trdan in sod., 1998).

Raziskave na Poljskem so pokazale, da so bili hroščki modrega žitnega strgača številčnejši od hroščkov rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]). Tudi število ličink modrega žitnega strgača je bilo večje kot število ličink rdečega žitnega strgača. Pri vrsti *Oulema melanopus* [L.] so bili številčnejši samci, za vrsto *Oulema lichenis* Voet pa je veljalo obratno. Delež samic, ki so jih ulovili v posameznih letih, je pri vrsti *Oulema melanopus* [L.] variiral med 32 in 53 odstotki, pri vrsti *Oulema lichenis* Voet pa med 50 in 63 odstotki (Miczulski, 1987).

Celinsko podnebje, za katero je značilen hiter prihod pomladi in toplejšega vremena, poveča abundanco vrste *Oulema melanopus* [L.]. Na drugi strani pa je vrsta *Oulema lichenis* Voet tipičen škodljivec srednjih in severnih predelov Evrope, kjer nastopi pomlad pozneje (Miczulski, 1987).

2.2.4 Opis škodljivca

Hrošček rdečega žitnega strgača (slika 3) je dolg od 4,4 do 5 mm, in sicer samice od 4,9 do 5,5, samci pa od 4,4 do 5 mm. Telo je podolgovato, vratni ščit je zaokrožen in pri osnovi ožji kot osnova pokrovk. Pokrovke so bleščeče modre barve, včasih tudi zelenkaste, z jasnimi vrstami jamic oziroma pik, ki potekajo podolgem vzporedno. Vratni ščit, bedra in goleni nog so oranžnordeča, glava in stopalca pa črna. Tipalke so dolge kot polovica telesa, sestavljene so iz enajstih členkov (Trdan, 2000).

Imago modrega žitnega strgača je zelo podoben odraslemu osebkju rdečega žitnega strgača, le da ima pokrovke, vratni ščit in glavo modre, noge pa črne. Dolg je od 3,5 do 5 mm. Ko je odrasel osebek žitnega strgača aktiven in obžira liste, je med njegovima tipalkama kot 65° , ko pa ne, pa kot 10° (Trdan, 2000).

Jajčeca (slika 4) so eliptična, velika 0,9 x 0,4 mm in jantarno rumena. Ličinke (slika 5) so rumenkaste z rjavo glavo in na hrbtu močno izbočene. Obdaja jih temnejši (skoraj črn) sluz iztrebkov, zato so podobne polžkom. Ti iztrebki so lahko koristni, saj delujejo odvrtačno na lovilce ličink in kot evaporacijski ščit. Kljub temu je lahko ta masa iztrebkov zanimiva tudi za parazitoide. Ko se ličinke izležejo, merijo 1 mm, pozneje pa zrastejo do 5, neredko celo do 8 mm. Buba je sprva rumena, postopoma postane modročrna. Je približno enako velika kot hrošček (Trdan, 2000).

2.2.5 Razvojni krog

Obe vrsti imata univoltin življenjski krog, torej le en rod na leto. Za žitnega strgača je značilna obligatna ali obvezna diapavza, ki se pojavlja pri enorodovnih vrstah in je neodvisna od dejavnikov okolja, saj je dedno zasnovana. Hroščki prezimijo v diapavzi, ki jo najraje preživijo v redkih gozdovih, nato ob plotovih in ograjah, v nekoliko gostejših gozdovih, pogosto pa tudi na žitnem strnišču ali v votlih rastlinskih delih. Večina hroščkov

ostane v diapavzi do spomladi. Spomladi se hroščki pojavijo pri temperaturi okoli 10 °C. Kadar temperatura preseže 17 °C, hroščki tudi letajo. Kmalu po naletu na žitna polja se hroščki pariyo. Obe vrsti se lahko večkrat parita (dva- do trikrat) (Trdan, 2000).



Slika 3: Hrošček rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.]) (Seamore, 2004)

Nekaj dni po parjenju začne samica odlagati jajčeca. Obdobje odlaganja jajčec (ovipozicija) je relativno dolgo, saj traja od aprila do junija. Samice modrega žitnega strgača odlagajo jajčeca v kratke vrste, samice rdečega žitnega strgača pa posamično. Odlaganje jajčec na rastlinske organe, s katerimi se hranijo ličinke, predstavlja najenostavnejšo obliko skrbi za potomstvo. Razvoj jajčec traja od 8 do 17 dni (Trdan, 2000).

Ličinke (slika 5), ki se razvijejo iz posamično odloženih jajčec, imajo zagotovljeno hrano, še pred tem pa je embriju med rastjo omogočeno normalno dihanje. Razvoj ličink traja od 11 do 17 dni. Med razvojem se ličinke štirikrat levijo. Najvišja temperatura zraka, pri kateri jajčeca in ličinke prve larvalne stopnje še preživijo je 30 °C, minimalna relativna zračna vlaga pa 45 % (Trdan, 2000).



Slika 4: Jajčeci žitnega strgača na listu ozimne pšenice (foto: A.Kraševec)

V juniju se ličinke prenehajo hraniti, izgubijo “plašč iz iztrebkov” in se začnejo premikati po gostiteljski rastlini navzdol, proti tlam. Tam si naredijo luknjo, se zakopljejo od 3 do 7 cm globoko in se zabubijo. Modri žitni strgač se za razliko od rdečega žitnega strgača zabubi na klaskih ali listnem površju. Buba v zapredku je prilepljena na spodnji strani lista in sestavljena iz mesenteralnih izločkov. Razvojni stadij bube traja od 17 do 20 dni (Trdan, 2000).

Nov rod hroščkov se v Evropi pojavi od sredine junija (Madžarska) do sredine julija (severna Nemčija). Za popoln razvoj žitnega strgača od jajčeca do hroščka sta torej potrebna približno 2 meseca. Novi rod hroščkov predstavlja gospodarsko nepomembno skupino škodljivcev. Obe vrsti se začneta po ekloziji hraniti na poznih žitih ali travah, kjer se zadržujeta približno 3 tedne in nato stopita v diapavzo. Pred vstopom v diapavzo hroščki spolno dozori (Trdan, 2000).

2.2.6 Gostiteljske rastline

Predstavniki poddružine Criocerinae so se sprva hranili izključno na enokaličnicah. Tudi mnogi novejši predstavniki iz rodu *Oulema* se prehranjujejo podobno. Predstavniki rodu *Oulema* danes naseljujejo rastline iz družin Amaranthaceae, Commelinaceae, Compositae, Cyperaceae, Poaceae, Fabaceae, Rosaceae in Solanaceae (Trdan in sod., 1998).



Slika 5: Ličinki žitnega strgača, ovita v plašč iztrebkov, in poškodbe na listu pšenice v poskusu na Bloški planoti v letu 2008 (foto: A. Kraševc)

Rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus* [L.]) se pojavlja na naslednjih rodovih iz družine Poaceae: *Avena*, *Dactylis*, *Hordeum*, *Lolium*, *Phleum*, *Secale*, *Triticum* in *Zea*. Ta vrsta v velikem številu napada tudi gojene vrste trav. Raje ima rod *Triticum* kot divje trave (Šalamun, 1996). Tudi modri žitni strgač (*Oulema lichenis* Voet.) se pojavlja na nekaterih predstavnikih družine Poaceae: *Dactylis*, *Festuca* in *Bromus*. Pojavlja se tudi na žitih: *Avena sativa* L., *Hordeum* spp., *Secale cereale* L., *Triticum* in *Zea mays* L. (Trdan in sod., 1998).

Hroščki žitnega strgača imajo raje oves in ječmen kot pšenico ter pšenico raje kot rž ali koruzo. Pri nas je žitni strgač škodljiv na pšenici, ki jo od strnih žit pridelujemo v največjem obsegu. Redno in še številneje pa se pojavlja na ovsu, vendar je pomen tega žita pri nas manjši. Škoda, ki jo žitni strgač povzroča na koruzi, nima večjega gospodarskega pomena (Trdan, 2000).

2.2.7 Poškodbe na strnih žitih

Hroščki in ličinke se hranijo z listi. Ličinke so bolj škodljive, saj se hranijo z medžilnim rastlinskim tkivom na zgornji strani listov. Strgajo parenhimsko tkivo vse do epidermisa na spodnji strani listov (Butin in sod., 2004). Poškodbe so vidne kot podolžne proge, široke do 1 mm in dolge tudi nekaj centimetrov. Ob močnem napadu je lahko večji del listov poškodovan in bel, ti pa se lahko tudi posušijo (Trdan in sod., 1998). Na žitnih njivah se hroščki najprej zbirajo na robovih parcel, kjer jedo liste. Pregriznejo jih podolgem,

vzporedno z listnimi žilami. V liste narede zareze tudi do 6 cm dolge (Vrabl, 1992). Izjema je koruza, kjer ne morejo pregristi spodnje povrhnjice (Trdan, 2000).

Posledica 10 % zmanjšanja listne površine je lahko 9,5 % manjši pridelek. Kadar je uničenih 25 % listne površine, se lahko pridelek zmanjša celo za 35 % (Vrabl, 1992).

Žitni strgač je tudi prenašalec virusov. V zadnjem času so ugotovili predvsem njegov pomen kot vektorja virusa rumene pritlikavosti ječmena (barley yellow dwarf virus ali BYDV) in brome mosaic bromo – virusa (BMV). Slednjega lahko hroščki prenašajo že po enodnevnem hranjenju na okuženih rastlinah, sposobnost infekcije pa izgubijo po enodnevnem hranjenju na zdravih rastlinah (Šalamun, 1996).

2.2.8 Zatiranje in kritična števila 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 topla, lahko pričakujemo večji napad v naslednjem letu, po mrzlih zimah pa je verjetneje, da bo napad škodljivca manjši (Gomboc in sod., 1998).

2.2.8.1 Agrotehnični ukrepi

Najenostavneje in najučinkoviteje zmanjšamo številčnost žitnega strgača z agrotehničnimi ukrepi:

- ustrezen kolobar,
- zgodnja setev jarin,
- ustrezna obdelava tal,
- ustrezen sklop rastlin,
- izbira primernega kultivarja.

Z ustreznim kolobarjem vplivamo na zmanjšanje pojava žitnega strgača. Vendar je ta ukrep z intenzifikacijo pridelovanja žit izgubljal 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 škodljivost večja na pozno posejanih jarinah (Čamprag, 1980).

Z globokim jesenskim oranjem in ustrezno 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 za škodljivca privlačnejši in samice vanje odložijo več jajčec (Gomboc in sod., 1998).

Pri izbiri kultivarja so lahko merilo dlačice na listih. Listni trihomi so ovira za žitnega strgača, neugodno vplivajo na prehranjevanje in preživetje ličink ter na prehranjevanje in odlaganje jajčec odraslih osebkov (Trdan in sod., 1998). Na dlakave liste samica strgačev ne more odložiti jajčec, če pa že, so izpostavljena izsušitvi in drugim poškodbam. V poskusih je bilo ugotovljeno, da je število odloženih jajčec na dlakavih listih veliko manjše kot na manj dlakavih. Vendar pri odpornosti kultivarjev pomembno vlogo igra dolžina trihomov in ne gostota le teh (Trdan in sod., 1998).

2.2.8.2 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 ubijejo. Pri parazitoidnih vrstah so najpomembnejši parazitoidi ličink. Samice teh vrst živijo prosto v naravi in odlagajo jajčeca na telo ali v telo drugih žuželk (Šalamun, 1996).

Med naravnimi sovražniki žitnega strgača se pri nas pojavljajo zlasti sedempika polonica (*Coccinella septempunctata* [L.]), plenilske stenice (Nabidae), parazitoidni kožekrilci iz družine Mymaridae in nekatere entomopatogene glive. Iz sosednjih držav poročajo v zvezi z biotičnim zatiranjem žitnega strgača o pomenu jajčnega parazitoida *Anaphes flavipes* (Förster), parazitoidov ličink *Lemophagus curtus* Townes, *Diaparsis carinifer* (Thomson), *Tetrastichus julius* (Walker), plenilcev *Chrysopa* spp., plenilskih stenic ter parazitov bub *Necremnus leucarthros* (Nees) in *Trichmalopsis micropterus* Lindeman (Trdan, 2000).

2.2.8.3 Kemično zatiranje

Zatiramo lahko hroščke ali ličinke. Po mnenju nekaterih je daleč najenostavnejše in najbolj racionalno, če zatiramo hroščke, ko se masovno pojavijo po zimski diapavzi, preden začno samice odlagati jajčeca. To je trenutek, ko v sončnem in toplem delu dneva v velikem številu opazimo hroščke, ki se hranijo in pariyo. To zatiranje lahko izvedemo v kombinaciji z zatiranjem plevela (Trdan, 2000). Po nekaterih podatkih naj bi zatirali hroščke samo na robovih njiv, preden se razlezejo (to je pri nas konec aprila ali v začetku maja), kadar najdemo 8 ali več hroščkov na m² (Šalamun, 1996). V odvisnosti od stanja posevka velja za kritičnih od 8 do 15 hroščkov na m². Ker pa hroščki žitnega strgača preletavajo, se število imagov spreminja iz dneva v dan (Trdan in sod., 1998).

Večina avtorjev meni, da ni smiselno zatirati hroščkov, temveč ličinke. Kot kritično število jembljejo od 1 do 1,5 jajčeca ali ličinke na vrhnji list oziroma od 10 do 20 % poškodovane listne površine (Vrabl, 1986). Optimalni rok za zatiranje je, ko se iz jajčec izleže od 10 do 15 % ličink. Insekticidi ne delujejo na jajčeca, zato ne hitimo z njihovo rabo. Večkratni pregled zgornjih listov, še posebno vrhnjih in štetje jajčec ter ličink, omogoča, da določimo prag škodljivosti. Kritično število ugotovimo tako, da pregledamo vsaj 50 vrhnjih listov na različnih mestih parcele (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 dve ličinki na zastavičar,
- za pričakovani pridelek od 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). Od insekticidov so učinkoviti številni pripravki: klorpirifos, kvinalfos, fosalon, zlasti pa sintetični pretroidi, in sicer decis, talstar, fastac, karate (Vrabl, 1992). Registrirani pripravki v letu 2010 vsebujejo aktivne snovi tiakloprid (Biscaya), beta-ciflutrin (Bulldock EC 25), deltametrin (Decis 2,5 EC), alfa-cipermetrin (Fastac 10 % SC) lambda-cihalotrin (Karate zeon 5 CS) (Fito-info, 2010).

2.3 NAVADNA PŠENICA (*Triticum aestivum* L.)

Pšenica (*Triticum aestivum* L.) je v Sloveniji druga najbolj razširjena poljščina, takoj za koruzo. Površine zasejane s pšenico, so v zadnjem desetletju, kljub precejšnjim nihanjem v rentabilnosti njene pridelave, ostale precej podobne (Trdan in Milevoj, 2004).

2.3.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki navadno pšenico uvrščamo v naslednje systemske kategorije (Taxonomic Hierarchy, 2010):

kraljestvo	Plantae (rastline),
podkraljestvo	Tracheobionta,
deblo	Magnolyophita (kritosemenke),
razred	Liliopsida (enokaličnice),
podrazred	Commelidae,
red	Cyperales,
družina	Poaceae (trave),
rod	<i>Triticum</i> (pšenica),
vrsta	<i>Triticum aestivum</i> L. (navadna pšenica).

Rod *Triticum* se deli v tri glavne skupine, ki se po sorodnosti, domnevem načinu napredka in številu kromosomov označujejo kot diploidne (einkorn), tetraploidne (emmer) in heksaploidne (dinkel). Najbolj razširjena od vseh vrst in zvrsti pšenice sploh je navadna

pšenica (*Triticum aestivum* var. *aestivum*), ki pa spada v skupino heksaploidnih pšenic (Tajnšek, 1988).

2.3.2 Opis

Pšenica ima šopaste korenine. Glavno koreninsko mrežo sestavljajo sekundarne korenine, ki se razvijejo iz razrastišča (Todoric in Gračan, 1982). Pri travah, kamor spada tudi pšenica, se steblo imenuje bil. To je tanko stebelce, ki ima na krajši ali daljši razdalji izrazita kolenca (nodije), razdalja med dvema kolencema pa je internodij ali členek (Tajnšek, 1988). Višina stebela je zelo različna in se giblje med 50 in 150 cm (Todoric in Gračan, 1982).

List je sestavljen iz štirih glavnih delov: listne nožnice, dveh ušesc, jezička, in listne ploskve. Zgradba listne ploskve se kaže kot vzporedna žilnatost, bolj ali manj suličast organ, katerega dolžina znaša do 60 cm, širina pa do 1,5 cm (Tajnšek, 1988). Število listov je tolikšno kot število členkov (Todoric in Gračan, 1982). Najpomembnejši je zgornji list, za katerega so ugotovili, da vsebuje 40 odstotkov asimilatov, ki jih ima zrnje (Tajnšek, 1988).

Cveti pšenice so združeni v socvetje v obliki klasa. Klas sestavljajo klasno vreteno in klaski. Vreteno je členkovito in kolenčasto. Klaski so v zarezah vretena in jih je od 20 do 30. V klaskih so najpogosteje 2-3 cveti, včasih jih je celo do 7 (Todoric in Gračan, 1982). Klasek je sestavljen iz klaskovega vretena, na katerem sta spodaj bočno na vsaki strani nameščeni dve ogrinjalni plevi, med njima pa izmenjaje sledijo cvetovi. Vsak cvet je sestavljen iz predpleve (*palea*), krovne pleve (*lemma*), treh prašnikov (*andreceum*) in pestiča (Tajnšek, 1988). Klas ima lahko rese ali pa je brez njih. Pšenico z resastimi klasi imenujemo resnice, pšenice s klaski brez res golice, s kratkimi resami do 2 cm pa čopke (Todoric in Gračan, 1982).

Pšenica ima enosemnski plod, ki mu pravimo zrno. Po dolžini zrna je brazdica, na vrhu pa bradica. Na pšeničnem zrnu jasno ločimo trebušno, hrbtno in bočno stran. Trebušna je tista z brazdico. Njej nasproti je hrbtna stran, med njima pa sta bočni strani (Todoric in Gračan, 1982). Pšenična zrna so na vrhnjem delu dlakava, površina bradice in dolžina dlačic na njej sta različni pri ozimni in jari pšenici. Ozimna pšenica ima ponavadi daljše dlačice kot jara (Tajnšek, 1988). Pri nekaterih vrstah in zvrsteh pšenice je zrno tudi ob žetvi pokrito s plevama: krovno in predplevo, tako da je kot pri ječmenu ali ovsu plevnata, zato zrno imenujemo plevenc. Le-ta se večinoma pojavlja pri zvrsteh, ki so starejšega fitogenetskega izvora. Pri novejših zvrsteh (trda, navadna pšenica itd.) pa ob žetvi zrno odpade brez krovne pleve in predpleve. Takšno zrno je golec (Tajnšek, 1988).

2.3.3 Ekološka pridelava pšenice

2.3.3.1 Ekološko kmetijstvo

Ekološko kmetijstvo je način trajnostnega kmetijstva, ki v pridelavi hrane temelji na ravnovesju v sistemu tla-rastline-živali-človek in sklenjenem kroženju hranil v njem.

Podlage ekološkega kmetijstva v rastlinski pridelavi so:

- kolobar,
- skrb za rodovitnost tal,
- prepovedana je uporaba lahko topnih mineralnih gnojil in sintetičnih sredstev za varstvo rastlin,
- temelji na gnojenju z organskimi gnojili,
- varstvo rastlin temelji na preprečevanju pojava bolezni, škodljivcev in plevela s kolobarjenjem, obdelavo tal, izbiro odpornejših sort, uporabo biotičnih (naravni sovražniki,..) in biotehniških sredstev (vabe, lepljive plošče, prekrivke,..) ali z uporabo samo posebej določenih sredstev za varstvo rastlin (baker, žveplo, piretrin, parafinska in mineralna olja, lecitin, *Bacillus thuringieniss*....) (Bavec M in Bavec F, 2001).

Preglednica 2: Osnovne razlike med ekološkim in konvencionalnim kmetijstvom (FiBL, 1995, cit. po Bavec, 2001)

	Ekološko kmetijstvo	Konvencionalno kmetijstvo
Izboljševanje rodovitnosti tal	z ustreznimi postopki obdelave, organskim gnojenjem, kolobarjenjem	z uporabo mineralnih gnojil
Prehrana rastlin	posredna (sproščanje hranil iz tal)	direktna (z uporabo lahkotopnih mineralnih gnojil)
Varstvo rastlin	odprava vzrokov, preprečevanje nastanka bolezni in pojava škodljivcev, rasti plevelov	odprava povzročiteljev bolezni in škodljivcev z uporabo sintetičnih fitofarmaceutskih sredstev

2.3.3.2 Podnebje

Le redke poljščine so na različne podnebne dejavnike tako prilagojene kot pšenica, ki uspeva v pretežnem delu kopnega. Le v tropskih območjih je zaradi tropskih temperatur ne pridelujejo, v subtropskem območjih je premalo padavin, na severu severne in jugu južne poloble pa jo omejujejo majska in septembrska temperatura pod 10 °C. Večina sort pšenice je prilagojenih zmerno toplemu podnebjju z ne predolgimi in premrzlimi zimami (Tajnšek, 1988). Potrebe pšenice po toploti so v posameznih fazah rasti in razvoja dokaj različne (Todorić in Gračan, 1982). Odpornost proti nizkim temperaturam lahko povečamo s pravočasno setvijo, ker se občutljivost za mraz zmanjšuje, če se med rastjo temperatura postopno znižuje. Minimalna temperatura za kalitev pšenice je od 2 do 3 °C, optimalna pa od 18 do 20°C. Za ozimno pšenico so najustreznejše srednje dnevne temperature od setve

do vznika od 10 do 12 °C, nato sledi postopno ohlajanje, dokler ne zapade sneg. Za razrast in oblikovanje klasov je ugodna sorazmerno mila pomlad vse do začetka voščene zrelosti. Za pšenico je optimalna množina padavin od 800 mm do 1300 mm, ki so razporejene čez celo leto enakomerno (Tajnsšek, 1988).

2.3.3.3 Kolobar

Zelo dobri prejšnji posevki za pšenico so vse okopavine, posebno še krompir, če ni zapleveljen, in pesa, ki bi bila pravočasno pospravljena z njive. Zelo ugoden prejšnji posevek so križnice, med njimi je posebno primerna oljna ogrščica, ker pravočasno zapušča njivo za kakovostno pripravo in jo imamo v našem kolobarju čedalje več. Zelo ugodni prejšnji posevki so lahko tudi zrnate stročnice zaradi vezanega dušika v koreninah, kljub temu pa je pokrivanje potreb po dognojevanju z dušikom pri teh prejšnjih posevkih omejeno. Skoraj obvezen prejšnji posevek na kmetiji brez živine je zaradi oskrbe z dušikom detelja ali lucerna (Bavec F, 2001). Pšenice ne sejemo dve leti zapored na isto njivo, saj daje drugo leto v povprečju za 20 % manjši pridelek. Pri setvi v monokulturi pa se po nekaj letih pridelek spet nekoliko zveča, vendar ostaja za 10 do 15 % manjši, kot če pšenico vrstimo za drugimi poljščinami (Tajnsšek, 1988).

2.3.3.4 Tla

Glede tal je pšenica najzahtevnejša v primerjavi z ostalimi strninami. V naših razmerah so najboljša bogata rjava tla, po strukturi sestavi pa ilovnata, ilovnato-peščena, peščeno-ilovnata tla pa tudi delno zaglajena. Tla naj bodo slabo kisle do nevtralne reakcije, pH pa naj nikar ne bo nižji od 5. Humusa naj bo v tleh vsaj od 1,5 do 2 %. Za pšenico je zelo pomemben urejen vodno-zračni režim, ki ga poleg strukturnega stanja tal zagotovimo z ustrežno obdelavo tal (Bavec F, 2001).

2.3.3.5 Obdelava tal

Z obdelavo tal za ozimne moramo rastlinam omogočiti hiter in enakomeren vznik ter normalno rast koreninskega sistema. To dosežemo z dovolj sklenjeno ornico, ki omogoča kapilarni dvig vode in je hkrati dovolj prepustna ob obilnejših padavinah. Plast tal nad semenom mora biti dovolj rahla, da omogoča neoviran vznik mladih rastlinic in neovirano izmenjavo plinov med tlemi in atmosfero (Šantavec, 2005). Osnovno oranje je priporočljivo opraviti najmanj 7–10 dni pred setvijo. Globina oranja za setev ozimnih žit je odvisna od vrste tal in predposevka ter se giblje med 18 in 25 cm. Za oranjem sledi priprava brazde za setev. Najustreznejše orodje za predsetveno pripravo je predsetvenik, s katerim pripravimo setvišče do globine 4–5 cm, do dobro grudičaste strukture. V primeru, da oranja nismo opravili v optimalnih razmerah, je pred predsetvenikom potrebno uporabiti kolutasto ali vrtavkasto brano (Zadravec, 2005).

2.3.3.6 Izbira sorte

Praviloma visoko rodovitni sortimenti strnih žit zaradi neodpornosti proti boleznim pa tudi škodljivcem niso ustrezni za ekološko pridelovanje. Od sort (kultivarjev) za ekološko pridelovanje zahtevamo, da so tolerantni na bolezni in škodljivce oziroma da imajo visoke gospodarske pragove škodljivosti. Želeni pridelki morajo biti tudi čimbolj kakovostni za predelavo v testenine, za peko, manj pa za večino slaščičarskih izdelkov. Merila za izbiro sort so tudi: zgodnost, odpornost na bolezni, odpornost na poleganje, odpornost na sušo in mraz, odpornost na osipanje. Če je le mogoče, uporabimo za setev stare, odpornejše sorte ali odbrane avtohtone tipe rastlinskih vrst. Zelo dobrodošle pa so tudi vse visoko rodovite požlahtnjene sorte, za katere vemo da so pragi tolerantnosti na bolezni, škodljivce in druge pomembne dejavnike, ki lahko ogrozijo pridelovanje, zelo visoki (Bavec F, 2001).

2.3.3.7 Setev

V osrednji Sloveniji sejemo ozimno pšenico v prvi dekadi oktobra, v vzhodni Sloveniji sejemo v prvi in drugi dekadi oktobra, v nižinski Primorski v zadnji dekadi oktobra, na legah izpostavljenih burji, pa deset dni prej kot drugod (Bavec F, 2001). Pri zgodnejši setvi se poveča nevarnost za okužbe z nekaterimi boleznimi že v jeseni, ravno tako je možno, da bo pšenica šla previsoka v zimo in bo slabše prezimila (Priprave ..., 2009). Pri pozni setvi se obdobje vznika do razraščanja podaljša tudi do 120 dni, pridelek pa lahko zmanjšamo tudi za tretjino. Primeren rok setve moramo prilagoditi posameznim sortam in podnebnim razmeram (Bavec F, 2001).

Gostota rastlin bistveno vpliva na abundanco škodljivcev in njihovih naravnih sovražnikov v žitih. Uši reagirajo na gostoto rastlin zelo različno. Številčnost populacije velike žitne uši (*Sitobion avenae* [F.]) se hitreje povečuje v redkih posevkih. Naselitvena gostota vrste *Sitobion avenae* [F.] se v stadiju mlečne zrelosti žit zmanjšuje z gostoto rastlin. Poskus v Romuniji je pokazal, da je populacija velike žitne uši pri gostoti posevka 500 rastlin na m² manjša kot pri gostoti 300 do 400 rastlin na m² (Trdan, 1996).

Število odloženih jajčec žitnega strgača (*Oulema* spp.) na m² narašča z gostoto posevka. Ugotovili so, da je število jajčec na enoto listne površine neodvisno od gostote rastlin. Vpliv gostote rastlin na številčnost žitnega strgača je lahko celo večji kot vpliv razlik v dovzetnosti med kultivarji (Šalamun, 1996).

2.3.3.8 Oskrba rastlin

Tudi v ekološkem kmetijstvu gre predvsem za oskrbo s fosforjem in kalijem, pokritje potreb glede dušika, valjanje posevka, v primeru zaskorjenosti branjanje posevka ter zatiranje travnih in nekaterih širokolistnih plevelov s česali (Bavec F, 2001).

Ob temeljnem gnojenju naj se upoštevajo organska gnojila, dana prejšnjim poljščinam s podorom, dušik pa naj bi se simbiotsko vezal tudi s stročnicami. Prvo dognojevanje pšenice opravimo z gnojevko, dovoljenimi dušikovimi gnojili ali s kompostom. To opravimo konec februarja ali v začetku marca, ko se začne rast trav, to je, ko je pet dni temperatura nad 5 °C. S tem dognojevanjem vplivamo na boljše razraščanje. Drugo dognojevanje lahko opravimo v začetku kolenčenja. V tem obdobju nastaja zasnova klasa, ki je odvisna tudi od prvega dognojevanja. Če rastline v začetku kolenčenja zaradi razvoja nimajo na voljo dovolj dušika, so klasi manjši, klaskov je manj in v njih je manj fertilnih cvetov. Drugo dognojevanje lahko prispeva k večji absolutni masi zrnja, vpliva pa tudi na vsebnost beljakovin v zrnju (Bavec F, 2001).

Na ekološko usmerjenih poljedelskih kmetijah, poskušamo pšenico oskrbovati z dušikom prek predhodnega posevka ali dosevka, ki tla obogati z dušikom. Tako z deteljno-travno mešanico, ki jo v jeseni zmulčimo, v tla vnesemo od 125 do 250 kg/ha dušika. To bi povsem zadostovalo za kritje potreb pšenice, težava pa nastopi zaradi neenakomernega sproščanja dušika iz organske snovi. Predvsem vreme ima odločilen vpliv na proces sproščanja dušika, zato je težko časovno predvideti potek sproščanja. To pa pomeni, da so v praksi potrebe pšenice le redko usklajene z dotokom dušika iz tal in bo posevek preslabo ali prebogato oskrbljen z dušikom. Da bi za oskrbo ekološko pridelane pšenice z dušikom zagotovili pridelek in ustrezno kakovost, so v zadnjih letih razvili več postopkov: širokoredno setev (vsejavanje), neposredno setev (bicropping), mešana setev (intercropping) (Ekološka ..., 2005).

Enostransko gnojenje z dušikom povečuje napad žitnega strgača (*Oulema* spp.), gnojenje s fosforjem in kalijem pa ga zmanjšuje. Povečano gnojenje z dušikom namreč vpliva na večjo plodnost samic škodljivca (Trdan, 1996).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 LOKACIJA POSKUSA

V letu 2008 smo na Jeršanovem (na območju Bloške planote) izvedli raziskavo na posevku ozimne pšenice (slika 6). Poskusna parcela leži na približno 700 metrov nadmorske višine. Lastnik je Janez Kraševc. Njiva na eni strani meji na travnik, na drugi na travniški sadovnjak. Poskusna lokacija je obdana z njivami in travniki, v bližini pa je tudi gozd. Na sosednjih njivah je bil posajen krompir ali travno-deteljna mešanica.

Velikost poskusne parcele, na kateri je potekala raziskava, je 10 arov. Predhodni posevek na poskusni parceli je bil, v letu 2007, krompir, v letih 2005 in 2006 pa travno-deteljna mešanica.

V jeseni 2007 je bila njiva preorana in pobranana. Pšenico (sorta Saturnus) smo posejali 4.10.2007. Nato smo njivo še enkrat pobranali s predsetvenikom. Zaradi ročne setve in spomladanskega dolgo ležečega snega je bila količina posejanega semena višja od tiste, ki jo strokovnjaki priporočajo kot optimalno za razvoj najustreznejše gostote posevka.



Slika 6: Posevek ozimne pšenice po prezimitvi na poskusni lokaciji na Jeršanovem (4.4.2008) (foto: A. Kraševc)

3.1.1 Sorta Sturnus

Saturnus je sorta ozimne pšenice, ki se lahko uporablja za pridelavo v ekološkem kmetijstvu. Sorta je srednje pozna in je že po naravni danosti zelo tolerantna na bolezni žit. Je srednje visoka in ne plega. Po obliki klasa je resnica. Seje se od 300 do 400 zrn na m². Za setev na hektar potrebujemo od 170 do 230 kilogramov zrnja (Bio program ..., 2010).

3.2 VREMENSKE RAZMERE LETA 2008

3.2.1 Osrednja Slovenija

Marca je bila povprečna dnevna temperatura na območju osrednje Slovenije od dolgoletnega povprečja višja za 0,8 °C. Prvi dnevi marca so bili nenavadno topli, povprečna dnevna temperatura je bila od dolgoletnega povprečja (1961-1990) višja tudi za več kot 10 °C. Sledila je krajša ohladitev, ki je na območju osrednje Slovenije in Dolenjskega trajala 4 dni. Nato se je spet otoplilo, nadpovprečno toplo vreme pa je trajalo vse do 17. tega meseca. Po tem datumu je znova sledila ohladitev, ki je trajala 9 dni. Hladno vreme so pogosto spremljale tudi padavine, dež in sneg. Padavin je bilo povsod po Sloveniji več od dolgoletnega povprečja (1961-1990). V primerjavi z dolgoletnim povprečjem je bila marca množina padavin v Ljubljani, Novem Mestu in Kočevju večja za 1,7-krat (Mesečni bilten ..., 2008).

Povprečna dnevna temperatura se je aprila na območju osrednje Slovenije, Dolenjske in v Prekmurju gibala med 10,0 °C in 10,9 °C. Padavin je bilo največ na jugozahodnem delu države, množina le-teh pa se je postopoma zmanjševala v smeri proti severovzhodu, kjer jih je bilo tudi najmanj. Dežja je bilo tako največ na Primorskem, Goriškem, Kočevskem in na območju osrednje Slovenije, kjer je padlo od 121 mm (Ljubljana) do 151 mm (Bilje). Tako je bila množina dežja v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1961-1990) v Ljubljani za 11 %, v Biljah pa za 30 % večja (Mesečni bilten ..., 2008).

Povprečna temperatura zraka v maju je bila 1 °C nad povprečjem v zahodni polovici Slovenije, v zahodnem delu Dolenjske in Koroške ter v skrajnem severovzhodnem delu Slovenije. Drugod je bil odklon manjši od 1 °C. Dnevne temperature predvsem v zadnji dekadi maja pa so presegle povprečje od 3 do 6 °C. Padavin je bilo v začetku meseca malo, v zahodni in osrednji Sloveniji je padlo slabih 20 mm. Dolgoletno padavinsko povprečje je bilo preseženo v severozahodni in zahodni Sloveniji ter v delu osrednje Slovenije in na Koroškem (Mesečni bilten ..., 2008).

Mesečna temperatura zraka je bila večji del junija nad povprečjem, med 20 °C v osrednji Sloveniji in 22 °C na Obali oziroma od 1,5 do 2,5 °C nad povprečjem. Sredi meseca se je za krajši čas ohladilo, najnižje jutranje temperature zraka so ponekod padle celo pod 10 °C, tudi najvišje dnevne temperature večinoma niso presegle 17 °C, kar je vsaj 6 °C manj kot

je normalno za ta čas. Značilnost letošnjega junija so bila sončna in vroča obdobja, ki so se mešala z deževnimi obdobji. Padavine, večinoma nevihtnega značaja, so bile precej enakomerno razporejene, na 14 do 15 padavinskih dni. V večjem delu Slovenije padavine niso presegle povprečja. Nevihte so se nekajkrat sprevrgle v lokalna neurja z močnimi nalivi in točo (Mesečni bilten ..., 2008).

Povprečne julijske temperature zraka so bile med 20 in 21 °C v večjem delu države. Povprečne mesečne temperature zraka so za dobro stopinjo presegle dolgoletno povprečje. Na začetku zadnje tretjine junija se je močno ohladilo, temperature so padle vsaj 3 °C pod normalne vrednosti za ta čas. Dvaindvajsetega junija zvečer in naslednje jutro so se temperature zraka približale 10 °C, v hladnejših predelih Slovenije, na primer na Babnem polju in v hribovitih predelih, so naslednje jutro izmerili le od 3 do 5 °C. V zadnjih dneh junija pa je bilo vreme ponovno poletno vroče (Mesečni bilten ..., 2008).

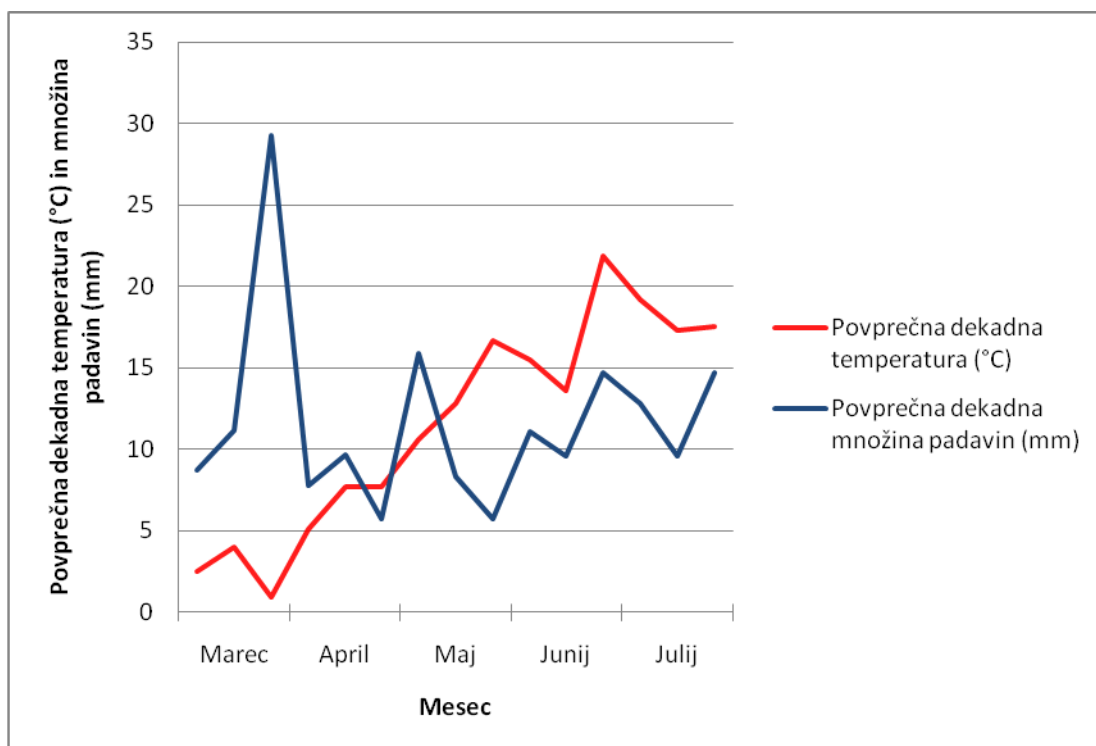
3.2.2 Nova vas na Blokah

Poskusni lokaciji je najbližja meteorološka postaja v Novi vasi. Zaradi lažje interpretacije podatkov navajamo povprečne dekadne temperature (°C) in povprečne dekadne množine padavin (mm) izmerjene na prej omenjeni meteorološki postaji.

Slika 7 nam prikazuje povprečno dekadno temperaturo (°C) in povprečno dekadno množino padavin (mm) od marca do julija 2008 v Novi vasi na Blokah.

V marcu je bila najvišja temperatura v drugi dekadi (4,0 °C), v tretji dekadi pa je bila najnižja (0,9 °C). V aprilu in maju se je temperatura počasi dvigala. V juniju pa je bila najnižja povprečna temperatura v drugi dekadi (13,6 °C), najvišja pa v tretji dekadi (21,9 °C). V juliju pa je bila najnižja temperatura v drugi dekadi (17,3 °C), najvišja pa v prvi dekadi (19,2 °C). V tem mesecu je bila izmerjena minimalna temperatura 5 °C.

Največja povprečna dekadna množina padavin je bila izmerjena v tretji dekadi marca, in sicer 29,3 mm. V tem mesecu je tudi snežilo. Najvišja snežna odeja je bila 86 cm in je ležala 21 dni. V aprilu je snežilo en dan, sneg pa je ležal tri dni. Iz slike 7 vidimo, da je bil drugi padavinski maksimum v prvi dekadi maja, ko je povprečno padlo 15,9 mm dežja. V aprilski in majski tretji dekadi je povprečno padlo najmanj padavin (5,7 mm) v dekadi.



Slika 7: Povprečna dekadna temperatura (°C) in povprečna dekadna množina padavin (mm) od marca do julija 2008 izmerjena na meteorološki postaji v Novi vasi na Blokah (Škrabec, 2010)

3.3 POTEK OCENJEVANJA POJAVLJANJA LISTNIH UŠI IN ŽITNEGA STRGAČA

Na petih naključno izbranih mestih na njivi ozimne pšenice, smo od druge dekade aprila do prve dekade julija 2008, z metodo vizualnega pregleda ugotovljali številčnost krilatih in nekrilatih osebkov pravih listnih uši ter jajčec in ličink žitnega strgača. Na vsakem mestu smo tik nad talnim površjem odrezali po 20 poganjkov, skupaj torej 100 poganjkov in na njih prešteli predstavnike omenjenih vrst. Obseg poškodb zaradi žitnega strgača na zgornjih listih pšenice smo vizualno določili s petstopenjsko skalo (Šalamun, 1996).

Z metuljnico (»kečerjem«) smo spremljali zastopanost hroščkov žitnega strgača na petih naključno izbranih mestih na parceli. Metuljnica je lovilna mreža iz goste bele tkanine s premerom 40 cm. Vsakokrat smo naredili vzdolžni zamah 2,5 metra po posevku, da je bila površina vzorčnega mesta 1 m². V metuljnico ujete odrasle osebe žitnega strgača smo prešteli.



Slika 8: Vizualni pregled rastlin na enem od naključno izbranih vzorčnih mest (foto: K. Kraševc)

Vizualne preglede rastlin in preglede z metuljnico smo opravili v dneh, ki so navedeni spodaj:

- | | |
|-------------|-----------|
| 1. pregled | 17. april |
| 2. pregled | 24. april |
| 3. pregled | 4. maj |
| 4. pregled | 11. maj |
| 5. pregled | 16. maj |
| 6. pregled | 25. maj |
| 7. pregled | 8. junij |
| 8. pregled | 17. junij |
| 9. pregled | 25. junij |
| 10. pregled | 5. julij |

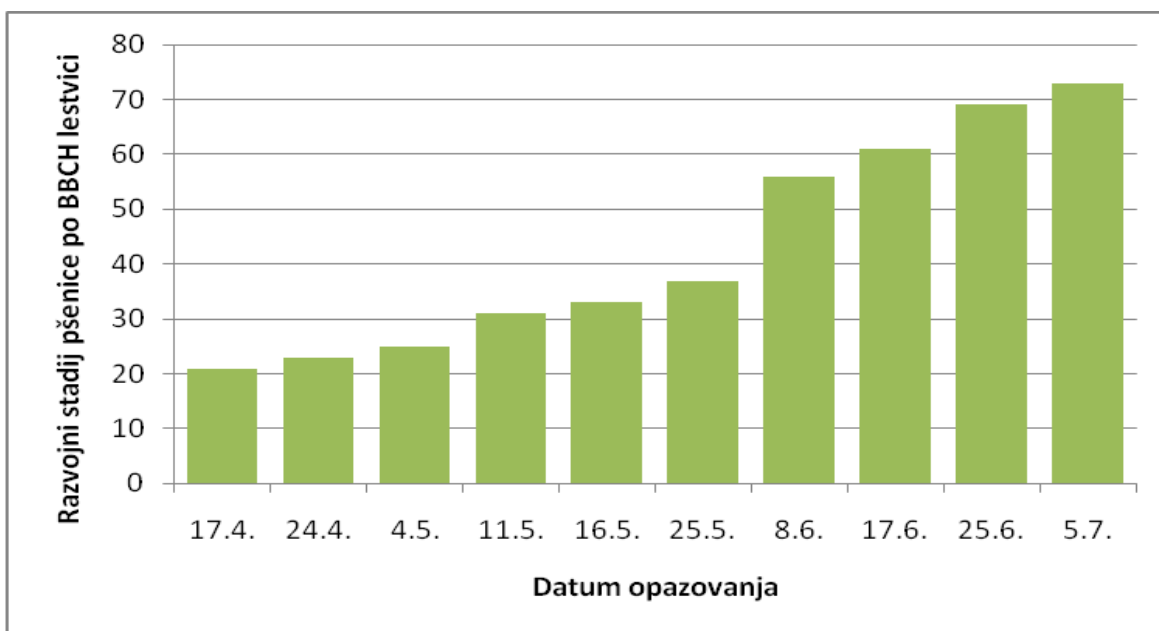
Ves čas trajanja raziskave smo spremljali tudi razvoj pšenice. Ob vzorčenju smo določili razvojne stadije rastlin z BBCH lestvico za prava žita (priloga D).

4 REZULTATI

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

4.1 RAZVOJNI STADIJI PŠENICE

V dneh opazovanja smo na posevku ozimne pšenice na Bloški planoti določili naslednje razvojne stadije rastlin, ki so prikazani na sliki 9.

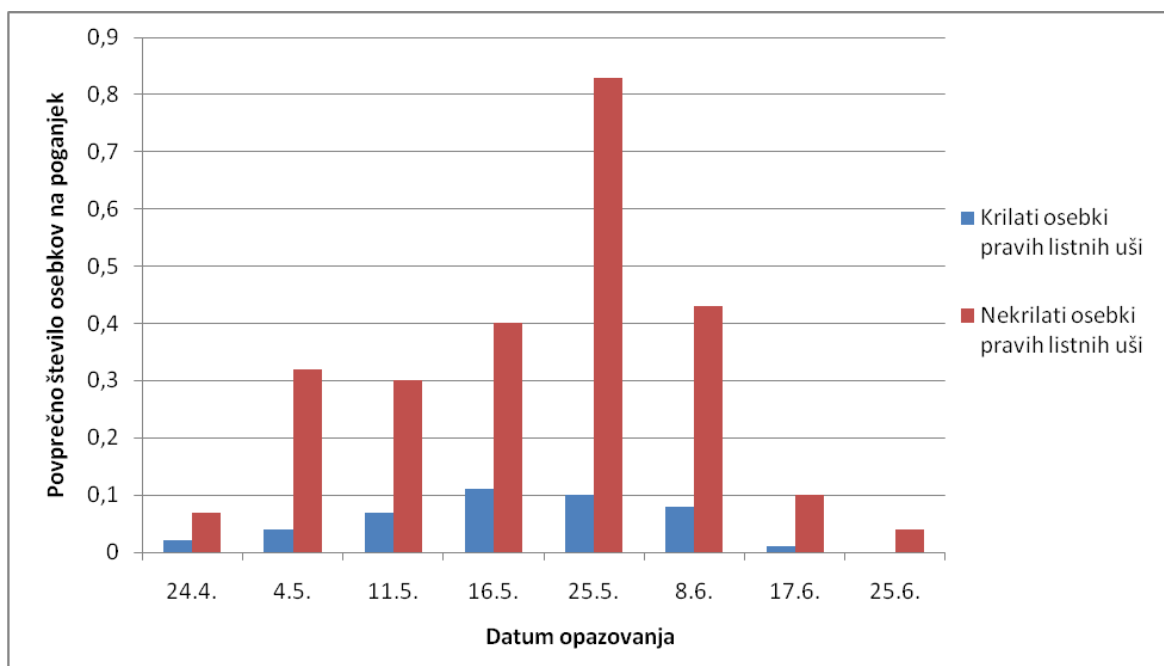


Slika 9: Razvojni stadiji ozimne pšenice glede na datum opazovanja v poskusu na Bloški planoti v letu 2008

Pšenica je prezimila v razvojnem stadiju razgrnjenih petih listov (EC 15). V drugi dekadi aprila so se rastline začele razraščati (EC 20–29). V prvi dekadi maja je pšenica že imela pet stranskih poganjkov in je postopno že prehajala v stadij kolenčenja. V začetku druge dekade maja je bilo žito v razvojnem stadiju rasti stebela oziroma kolenčenja. V razvojnem stadiju vidnega zgornjega lista (EC 37) je bila pšenica v tretji dekadi maja. V prvi dekadi junija pa je žito že začelo s klasenjem (EC 50-59). V drugi dekadi tega meseca je bila pšenica v razvojnem stadiju začetek cvetenja (EC 61). Razvojni stadij pšenice v začetku julija je bil zgodnja mlečna zrelost (EC 73).

4.2 ZASTOPANOST PRAVIH LISTNIH UŠI

Ob prvem pregledu, 17. aprila, pojava pravih listnih uši še nismo zaznali (slika 10). V tretji dekadi aprila, to je 24. aprila, smo opazili na zgornjem listu prve krilate in tudi že nekrilate oblike pravih listnih uši.



Slika 10: Povprečno število osebkov pravih listnih uši (Aphididae) na poganjek v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v letu 2008

Največje število krilatih listnih uši se je pojavilo v drugi dekadi maja (16. maj), in sicer 0,11 osebkov/poganjek. Potem pa se je začelo število pravih listnih uši zmanjševati. Od tretje dekadi junija naprej se krilate listne uši niso več pojavljale.

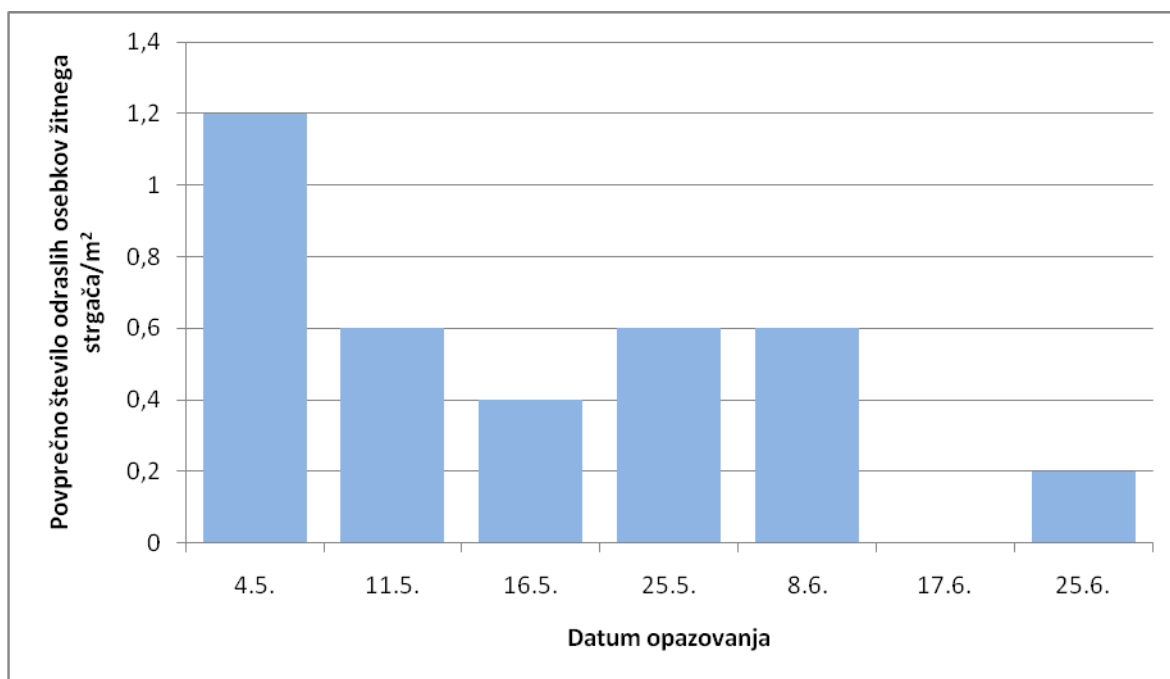
Nekrilate uši smo ugotovili 24. aprila. Največje število nekrlatih listnih uši smo opazili v tretji dekadi maja, in sicer 0,83 osebkov/poganjek. Nekrilate listne uši so se pojavljale še v tretji dekadi junija, v prvi dekadi julija pa jih nismo več opazili.

4.3 ZASTOPANOST ŽITNEGA STRGAČA

4.3.1 Hrošči

Prvi pojav odraslih osebkov (hroščev) žitnega strgača smo opazili v prvi dekadi maja (4. maja), in sicer 1,2 hrošča/m² (slika 11).

To je bilo tudi največje število hroščev v sedmih ocenjevanjih. Pojavili so se pri vseh opazovanjih do konca junija, le v drugi dekadi junija nismo ulovili nobenega hrošča. V tretji dekadi maja in prvi dekadi junija smo ulovili enako povprečno število hroščev, to je 0,6 hrošča/m² (PRILOGA B). Zadnji pojav hroščev smo opazili v tretji dekadi junija (25. junija), in sicer 0,2 hrošča/m². V prvi dekadi julija nismo ulovili nobenega hrošča več.



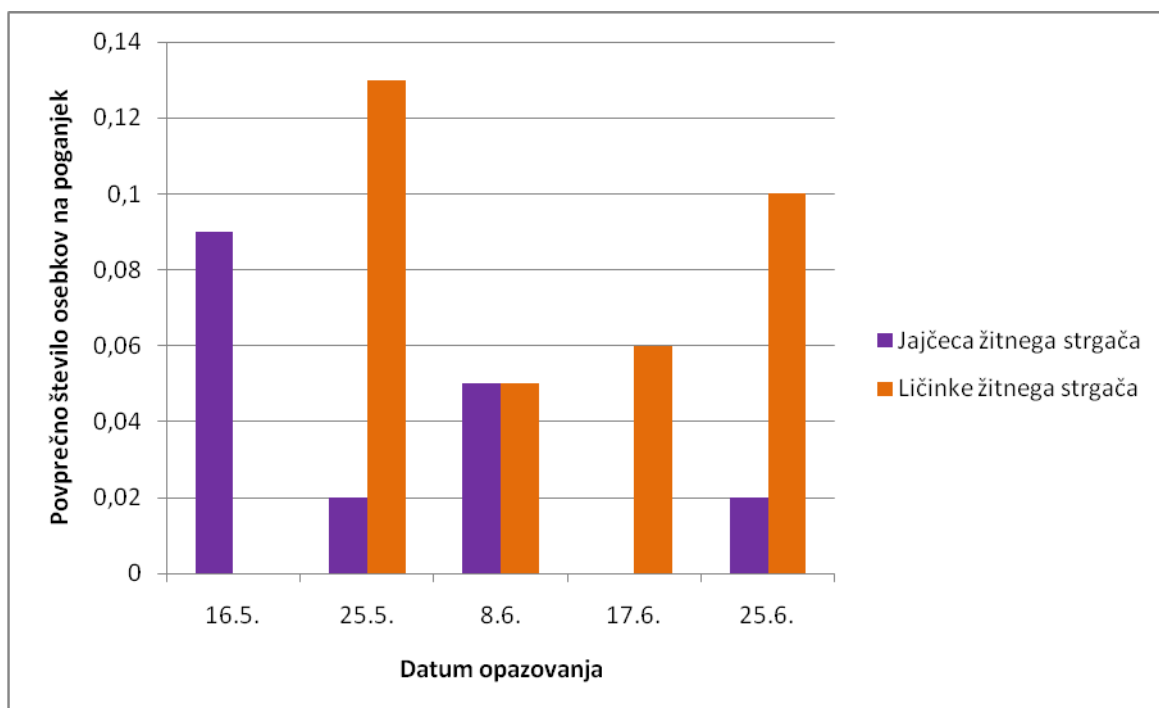
Slika 11: Povprečno število odraslih osebkov žitnega strgača (*Oulema* spp.) na m² v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v ekološki pridelavi

4.3.2 Jajčeca in ličinke

Jajčeca žitnega strgača smo opazili v drugi dekadi maja (16. maj). Pojavljanje jajčec je zelo nihalo med dekadami (slika 12).

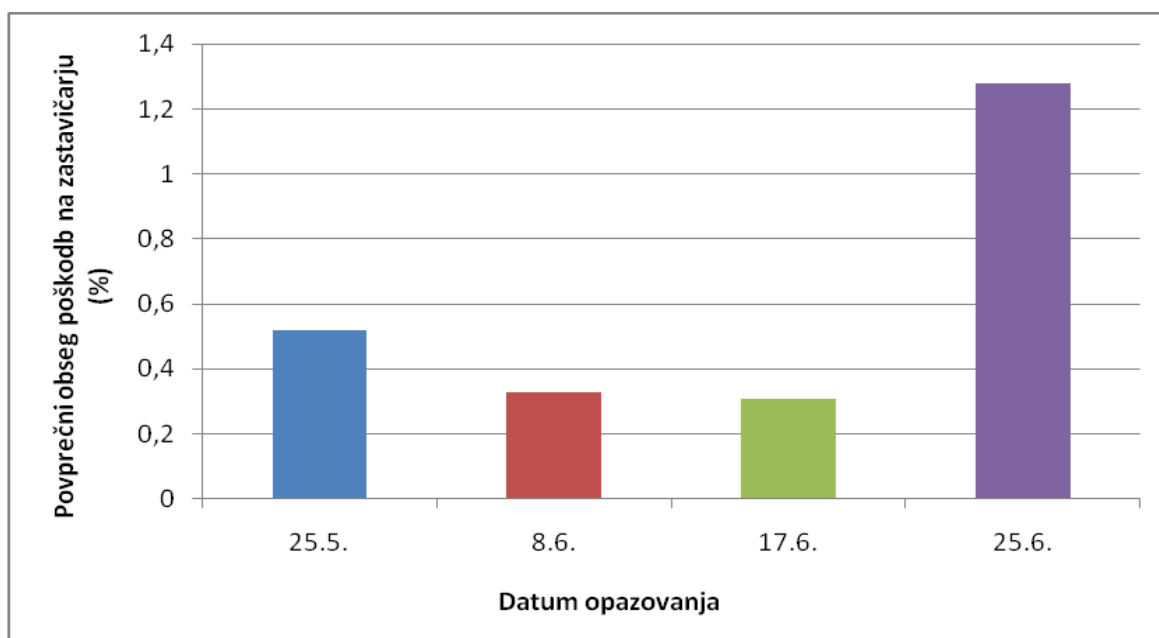
V tretji dekadi maja smo našli komaj 0,02 jajčec/poganjek. V prvi dekadi junija je njihovo povprečno število naraslo, v drugi dekadi junija pa jajčec nismo opazili. V tretji dekadi junija je bilo v posevku spet opaziti nekaj jajčec.

V tretji dekadi maja (25. maja) so se začele pojavljati tudi ličinke žitnega strgača. Njihovo povprečno število je bilo tedaj 0,13 ličink/poganjek. V juniju je število ličink naraščalo po dekadah. Največje povprečno število ličink v juniju smo opazili v tretji dekadi. V juliju nismo opazili nobene ličinke več.



Slika 12: Povprečno število jajčec in ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.) na rastlino v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v letu 2008

4.4 POŠKODBE ŽITNEGA STRGAČA NA OZIMNI PŠENICI



Slika 13: Povprečni obseg poškodb na zastavičarju (%) glede na datum opazovanja v posevku ozimne pšenice na Bloški planoti v letu 2008

Ob opazovanju 25. maja smo opazili prve poškodbe žitnega strgača na listih (0,52 %) (slika 13).

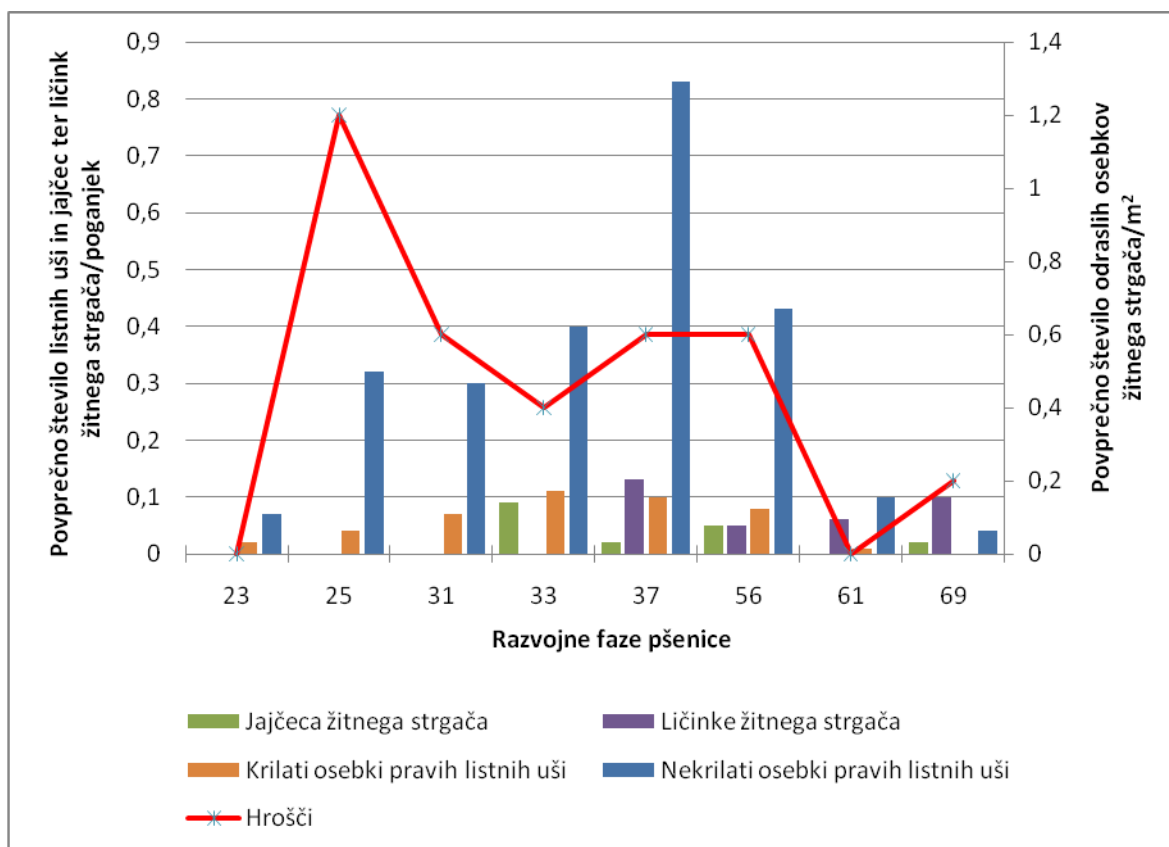
V prvih dveh dekadah junija se je nato povprečni obseg poškodb nekoliko zmanjšal (0,33 %). V tretji dekadi junija pa so bile poškodbe na listih pšenice največje. Povprečni obseg poškodb na zastavičarju je znašal 1,28 %.

4.5 POVPREČNO ŠTEVILO OPAZOVANIH ŽUŽELK GLEDE NA RAZVOJNE STADIJE OZIMNE PŠENICE

Iz rezultatov pojavljanja pravih listnih uši in žitnega strgača na posevku pšenice smo ugotavljali povprečno število osebkov na rastlino ali na m² glede na razvojne stadije ozimne pšenice (slika 14).

Največ odraslih osebkov žitnega strgača smo našli v razvojnem stadiju 25. V tem razvojnem stadiju so se pojavili prvič. V razvojnem stadiju začetek cvetenja (EC 61) nismo našli nobenega odraslega osebkov žitnega strgača. V razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 69) so se hroščki žitnega strgača še pojavili, vendar v manjšem obsegu. Največje povprečno število jajčec žitnega strgača smo našli v razvojnem stadiju 33 (tretje kolence vsaj 2 cm nad 2. kolencem). Jajčeca so se zadnjič pojavila v razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 69). V razvojnem stadiju vidnega zgornjega lista (zastavičar), vendar še zvitega (EC 37), smo opazili prvi pojav ličink žitnega strgača. Zadnji pojav pa smo opazili v razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 69). Pozneje se jajčeca in ličinke žitnega strgača niso več pojavile.

Krilate osebkove listnih uši smo v manjšem obsegu opazili v razvojnem stadiju treh stranskih poganjkov (EC 23). V tem stadiju pšenice smo opazili tudi nekrilate osebkove pravih listnih uši, ki so se glede na krilate osebkove pojavile v večjem obsegu. Krilati osebki pravih listnih uši so se pojavljali v vseh razvojnih stadijih pšenice. V razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 61) smo opazili njihov zadnji pojav. Nekrilate osebkove pravih listnih uši smo zadnjič opazili v razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 69).



Slika 14: Povprečno število osebkov pravih listnih uši, jajčec in ličink žitnega strgača na poganjek in povprečno število odraslih osebkov žitnega strgača na m² v posameznih razvojnih stadijih ozimne pšenice v posevku na Bloški planoti v letu 2008

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Večina pomembnejših žitnih škodljivcev v celinskem in južnem delu Evrope je znanih kot škodljivcev intenzivnega kmetijstva in tudi v Sloveniji se žitni strgač in listne uši pojavljajo zlasti na ozimni pšenici (Trdan in Milevoj, 2004). Podnebje, vremenske razmere (temperatura, padavine, suša) in gostiteljske rastline močno vplivajo na vrstni sestav fitofagov, med katere uvrščamo tudi prave listne uši (Modic in sod., 2009).

V našem poskusu, ki smo ga v letu 2008 izvajali na Bloški planoti, smo v tretji dekadi aprila na zgornjih listih poganjkov opazili prve krilate in tudi že nekrilate osebkke pravih listnih uši. Sklepamo, da so se krilati osebki pravih listnih uši pojavili na pšenici nekaj dni prej kot nekrilati osebki.

Temperatura in padavine močno vplivajo na pojav uši. Višja temperatura in povečana relativna vlažnost zraka v maju in juniju vplivata na masovno razmnoževanje velike žitne uši (*Sitobion avenae* [F.]), močni vetrovi in dež pa lahko povsem uničijo številne kolonije, saj uši "zbijejo" na tla (Trdan, 1996). Največje število krilatih pravih listnih uši (0,11 uši/poganjek) se je v našem poskusu pojavilo v drugi dekadi maja, ko je bilo malo padavinskih dni (8,3), temperatura pa je skozi mesec naraščala. Največje število nekrilatih pravih listnih uši (0,83 uši/poganjek) pa se je v našem primeru pojavilo v tretji dekadi maja, ko je bila temperatura v tem mesecu najvišja (16,7 °C).

Krilati osebki pravih listnih uši so se v našem poskusu na ozimni pšenici pojavili v razvojnem stadiju pšenice treh stranskih poganjkov (EC 23). Zadnjič so se pojavili v razvojnem stadiju začetek cvetenja (EC 61). Nekrilati osebki pravih listnih uši pa so se pojavili v večjem številu kot krilati. Pojavili so se v razvojnem stadiju treh zaznavnih stranskih poganjkov (EC 23). Zadnji pojav nekrilatih osebkov smo opazili v razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 69).

Hrošči rdečega žitnega strgača se v Sloveniji na ozimni pšenici pojavljajo od konca aprila do začetka junija. Najbolj škodljivi so v maju, ko je njihovo število največje (Carlevaris, 2007). Pri našem opazovanju so se pojavili v prvi dekadi maja, ko smo našli tudi največje število hroščev, in sicer 1,2 hrošča/m². Zadnji pojav hroščev smo opazili v tretji dekadi junija.

Jajčeca žitnega strgača smo prvič opazili v drugi dekadi maja, takrat so bila tudi najštevilčnejša (0,09 jajčeca/poganjek). V drugi dekadi junija je bilo jajčec zanemarljivo malo, v prvi dekadi julija pa jajčec žitnega strgača nismo več opazili.

Ličinke žitnega strgača so na pšenici najbolj škodljive. V Sloveniji se začnejo ličinke navadno pojavljati v drugi polovici maja (Šalamun, 1996). V našem poskusu smo jih opazili v tretji dekadi maja, ko je bilo število tudi največje. V juniju jih je bilo največ v

tretji dekadi. V prvi dekadi julija nismo opazili nobene ličinke več. Največji povprečni obseg poškodb na listih pšenice smo opazili v tretji dekadi junija.

Hrošči rdečega žitnega strgača so se v našem poskusu prvič pojavili na pšenici v razvojnem stadiju petih zaznavnih stranskih poganjkov (EC 25). Zadnjič so se hrošči pojavili v razvojnem stadiju konec cvetenja (EC 69), isto je veljalo za jajčeca in ličinke. Prva jajčeca žitnega strgača so se pojavila v razvojnem stadiju tretjega kolenca (EC 33), ličinke pa v razvojnem stadiju zastavičarja (EC 37).

Poškodbe na listih pšenice so bile vidne kot podolžne proge, široke do 1 mm in dolge tudi nekaj centimetrov. Ob močnem napadu je lahko večji del listov poškodovan in bel, ti pa se lahko tudi posušijo (Trdan in sod. 1998). V našem poskusu je bil največji povprečni obseg poškodb na zastavičarju 1,28 %.

5.2 SKLEPI

Na podlagi rezultatov enoletne raziskave podajamo osem sklepov:

1. Sklepamo, da so se krilati osebkovi pravih listnih uši pojavili pred nekrilatimi osebkovi, čeprav smo ob drugem pregledu (24. aprila) opazili tako krilate kot nekrilate osebkove.
2. Krilati osebkovi pravih listnih uši so se v največjem številu pojavili v drugi dekadi maja, ko je bila ozimna pšenica v razvojnem stadiju tretjega kolenca.
3. Največje število nekrilatih listnih uši smo opazili v zadnji dekadi maja, ko je bila povprečna dekadna temperatura v tem mesecu najvišja v maju (16,7 °C), padavin pa je bilo najmanj (5,7 mm).
4. Hrošči rdečega žitnega strgača so se v največjem številu pojavili v prvi dekadi maja, in sicer 1,2 hrošča/m², ko je bila ozimna pšenica v stadiju razraščanja oziroma začetka kolenčenja. Jajčeca so se pojavila v naslednji dekadi, to je v drugi dekadi maja, ko je bila ozimna pšenica v razvojnem stadiju tretjega kolenca. Takrat so bila jajčeca tudi najbolj številčna. Ličinke žitnega strgača so se v največjem številu pojavile v tretji dekadi maja, ko smo jih tudi prvič opazili.
5. Največji obseg poškodb, povzročenih od ličink žitnega strgača, smo opazili v tretji dekadi junija. Poškodb, povzročenih od hroščev, nismo opazili.
6. V naši raziskavi kritično število, 4 uši na klas ali vrhnji list, ni bilo preseženo.
7. V našem poskusu kritično število, od 1 do 1,5 jajčeca ali ličinke žitnega strgača na vrhnji list, ni bilo preseženo.
8. Žitni strgač (*Oulema* spp.) in prave listne uši (Aphididae) imajo manjši gospodarski pomen v ekološki pridelavi v primerjavi z intenzivno pridelavo.

6 POVZETEK

V poljskem poskusu, ki je potekal v letu 2008, smo na Bloški planoti spremljali razvojni krog in zastopanost pravih listnih uši (Aphididae) in žitnega strgača (*Oulema* spp.) na ozimni pšenici.

Opazovanje smo izvajali od druge dekade aprila do prve dekade julija. Na njivi, ki je merila približno 10 arov, smo na petih naključno izbranih mestih odrezali 20 poganjkov. Z vizualno metodo smo ugotovili številčnost krilatih in nekrilatih osebkov pravih listnih uši, jajčec in ličink žitnega strgača ter obseg poškodb zaradi žitnega strgača na zgornjih listih pšenice. Istočasno smo na petih naključno izbranih mestih, vsako je merilo 1 m², z metuljnico lovili odrasle osebkke žitnega strgača. Pri vsakem opazovanju smo določili tudi razvojni stadij pšenice.

Največje povprečno število krilatih listnih uši se je pojavilo v drugi dekadi maja, nekrilatih listnih uši pa je bilo največ v tretji dekadi maja. Hrošči rdečega žitnega strgača so se pojavili v prvi dekadi maja. Takrat smo jih opazili največ. Jajčeca smo opazili v največjem številu v drugi dekadi maja, ko so se tudi prvič pojavila. Ličinke so se najbolj številčno pojavile v tretji dekadi maja. Zadnji pojav ličink smo opazili v tretji dekadi junija.

Največji obseg poškodb povzročenih od ličink žitnega strgača smo opazili v tretji dekadi junija. Poškodb, povzročenih od hroščev, na pšenici nismo opazili. Opažene poškodbe na listih pšenice so bile posledica pojava jajčec in ličink žitnega strgača.

Iz rezultatov našega poskusa lahko sklepamo, da imajo žitni strgač (*Oulema* spp.) in prave listne uši (Aphididae) manjši gospodarski pomen v ekološki pridelavi v primerjavi z intenzivno pridelavo.

7 VIRI

- Bavec F. 2001. Pridelovanje nekaterih poljščin v ekološkem kolobarju. V: Ekološko kmetijstvo. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, Kmečki glas: 158-231
- Bavec M., Bavec F. 2001. Ekološko kmetijstvo v svetu in pri nas. V: Ekološko kmetijstvo. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, Kmečki glas: 9-19
- Bavec M. 2001. Preusmeritev iz konvencionalnega v ekološko kmetijstvo. V: Ekološko kmetijstvo. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, Kmečki glas: 20-36
- Bio program/ozimna žita. Semenarna Ljubljana.
<http://www.semenarna.si/index.php?nid=157> (marec 2010)
- Blodgett S., Tharp C., Kephart K. Cereal leaf Beetle. 2004.
<http://msuextension.org/publications/AgandNaturalResources/MT200406AG.pdf>
(januar 2010)
- Borowiec L. 2006. Department of biodiversity and evolutionary taxonomy.
<http://www.biol.uni.wroc.pl/cassidae/European%20Chrysomelidae/oulema.htm> (marec 2010)
- Buntin D., Flanders K., Slaughter R., Delamar Z. 2004. Damage loss assessment and control of the cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in winter wheat. *Journal of Economic Entomology*, 97, 2: 374–382
- Carlevaris B. 2007. Razvojni krog in škodljivost žitnega strgača (*Oulema* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) na različnih sortah ozimne pšenice na Goriškem. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 36 str.
- Cegnar T. Podnebne značilnosti leta 2008 v Sloveniji. 2008. ARSO.
<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/podatki%20o%20spreminjanju%20podnebja/Podnebne%20znacilnosti%20leta%202008%20v%20Sloveniji.pdf>
(marec,2010)
- Čamprag D. 1980. Štetočine pšenice, raži, jačma i ovsu i njihovo suzbijanje. Beograd, Stručna knjiga: 361 str.
- Ekološka pridelava pšenice. 2005. *Kmetovalec*, 73, 8: 6-7
- Evans W. E., Anderson R. M., Bowling D. P. 2010. Targeted sugar provision promotes parasitism of the cereal leaf beetle *Oulema melanopus*. *Agricultural and Forest Entomology*, 12, 1: 41–47
- Fito – info: informacijski sistem za varstvo rastlin. 2010.
<http://www.fito-info.si/index.asp?ID=FFS/index.asp> (22.3.2010)
- Gomboc S., Milevoj L., Trdan S. 1998. Žitni škodljivci in varstvo pred njimi. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 3: 144, 146–151
- Jelenc T. 2009. Pojavljanje in gospodarski pomen izbranih žuželk na ovsu (*Avena sativa* L.) v Selški dolini. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 35 str.
- Kocjan Ačko D. 1998. Izvor in uporaba pravih žit. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 3: 99

- Kocjan Ačko D. 1999. Prehranski, ekološki in strateški pomen ozimnih žit. Kmečki glas, (Priloga: Ozimna žita) 56, 37: 1-2
- Macelj M. 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski: 465 str.
- Mesečni bilten ARSO - letnik 2008. Naše okolje. Ministrstvo za okolje. Agencija RS za okolje.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/bilten2008.htm> (april, 2010)
- Meteorološki letopis ARSO – letnik 2008. Ministrstvo za okolje. Agencija RS za okolje.
http://www.arso.gov.si/vreme/podnebnje/meteorolo%C5%A1ki%20letopis/meteoroloski_letopisi.htm (april, 2010)
- Miczulski, B. 1987 Studies on the population dynamics of the cereal leaf beetles, *Oulema* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae). Ekologia Polska, 35, 3–4: 723-740
- Milevoj L. 2007. Kmetijska entomologija: splošni del. Ljubljana, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani: 182 str.
- Modic Š. 2009. Prave listne uši. Kmečki glas, 65, 9: 15
- Modic Š., Pleško M. I., Urbančič-Zemljič M., Kozmus P., Urek G. 2009. Opazovanje in identifikacija pravih listnih uši (Sternorrhyncha: Aphidoidea) na gojenih rastlinah v Sloveniji. V: Zbornik predavanj in referatov 9. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Nova Gorica, 3.–4. marec 2009. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 285–292
- Petrović O., Tomanović Ž. 1995. Biljne vaši (Homoptera, Aphididae) na strnih žitima u Srbiji. Biljni lekar, 23, 5: 496–498
- Priprave na setev pšenice. 2009. Kmetovalac, 77, 9: 6-7
- Seamore N., 2004. Cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* [L.]).
photo.net/photodb/photo?photo_id=2296303&size=lg (maj, 2010)
- Stamenković S. 2000. Žitna pijavica i dalje značajna štetočina strnih žita. Biljni lekar, 28, 2-3: 112–115
- Stamenković S. 2002. Pojava i značaj žitne pijavice u 2001. godini. Biljni lekar, 30, 2: 111–114
- Stamenković S. 2004. Pojava i štetnost žitne pijavice (*Oulema melanopus* L.). Biljni lekar, 32, 2: 124–131
- Šalamun M. 1996. Proučevanje žitnega strgača (*Oulema* spp.) v posevkih pšenice v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 73 str.
- Šantavec I. 2005. Jesenska setev žit. Sodobno kmetijstvo, 38, 3: 12–14
- Škrabec F. 2010. "Podatki o vremenu na meteorološki postaji Nova vas na Blokah za obdobje marec-julij v letu 2008". Nova vas na Blokah (ustna informacija, april 2010)
- Tajnšek T. 1988. Pšenica. Kmečki glas, Ljubljana: 157 str.

- Taxonomic Hierarchy. *Triticum aestivum* L. ITIS Report. ITIS: Integrated Taxonomic Information System
<http://www.itis.gov> (april, 2010)
- Todorič I., Gračan R. 1982. Specialno poljedelstvo. Prvi natis, Ljubljana, Državna založba Slovenije: 158 str.
- Toth P., Tancik J. 2002. Ruska žitna vaš *Diaraphis noxia* Mordv. Biljni lekar, 30, 6: 477-481
- Trdan S. 1996. Proučevanje velike žitne uši (*Sitobion avenae* [F.]) v posevkih pšenice v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 96 str.
- Trdan S. 2000. Opisi organizmov – opis škodljivcev z opisi: Rdeči (*Oulema melanopus* [L.]) in modri žitni strgač (*Oulema lichenis* Voet). Fito-info: Slovenski informacijski sistem za varstvo rastlin. Biotehniška fakulteta, Ljubljana
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (15.3.2010)
- Trdan S., Milevoj L. 1999. Velika žitna uš (*Sitobion avenae* F.), škodljivec v pšenici. Sodobno kmetijstvo, 32, 3: 119–128
- Trdan S., Milevoj L. 2004. Preučevanje učinkovitosti ovsa (*Avena sativa* L.), posejanega na robovih njiv, pri zmanjšanju številčnosti pomembnejših škodljivcev na jari pšenici (*Triticum aestivum* L.). Razprave IV. razreda SAZU, 45, 1: 171-186
- Trdan M., Trdan S., Milevoj L. 1998. Žitni strgač (*Oulema* spp.) v pšenici. Sodobno kmetijstvo, 31, 1: 16–23
- Vrabl S. 1986. Posebna entomologija: škodljivci poljščin. Ljubljana, BF VTOZD za agronomijo: 145 str.
- Vrabl S. 1992. Škodljivci poljščin. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana. Kmečki glas: 142 str.
- Zadravec D. 2005. Priprave na setev ozimin. Kmetovalec, 73, 9: 6–7
- Zemljič A. 2007. Nizka intenzivnost, ekološka pestrost. Kmečki glas, 40, 3: 8-11
- Žita. BBCH skala razvojnih faz gojenih rastlin. Fenofaze gojenih rastlin.
<http://spletni2.furs.gov.si/agromeT/feno/feno.asp?ID=1> (20.3.2008)

ZAHVALA

Najprej se zahvaljujem mentorju, prof. dr. Stanislavu Trdanu za pomoč, strokovne nasvete in spodbujanje pri nastajanju diplomske naloge.

Posebna zahvala gre Marku, ki me je skozi vsa leta študija in ob pisanju diplomske naloge spodbujal in mi vlival optimizem.

Hvala tudi staršema, Ireni in Janezu, ki sta mi omogočila, da praktični del naloge opravi doma.

Zahvaljujem se Karmen in Tamari, ki sta mi pomagali pri izvedbi (praktičnega dela) diplomske naloge.

Hvala tudi Francetu Škrabcu za posredovanje podatkov o temperaturah in padavinah v letu 2008 na Bloški planoti.

Zahvaljujem se tudi vsem, ki so mi pri izvedbi študija kakorkoli pomagali in stali ob strani.

PRILOGA A

Povprečna dekadna temperatura (°C) in povprečna dekadna množina padavin (mm) od marca do aprila 2008 na meteorološki postaji v Novi vasi.

Mesec	Dekada	Povprečna dekadna temperatura(°C)	Povprečna množina padavin (mm)
	1	2,5	8,7
Marec	2	4	11,15
	3	0,9	29,3
	1	5,1	7,8
April	2	7,7	9,7
	3	7,7	5,7
	1	10,6	15,9
Maj	2	12,8	8,3
	3	16,7	5,7
	1	15,5	11,1
Junij	2	13,6	9,6
	3	21,9	14,7
	1	19,2	12,8
Julij	2	17,3	9,6
	3	17,5	14,7

PRILOGA B

Povprečno število jajčec in ličink žitnega strgača (*Oulema* spp.) na poganjek ter hroščev istega škodljivca na m² po datumu vzorčenja in razvojnem stadiju pšenice.

Datum vzorčenja	Razvojni stadij ozimne pšenice (BBCH lestvica)	Jajčeca žitnega strgača na poganjek	Ličinke žitnega strgača na poganjek	Hrošči na m ²
17.4.	21	0	0	0
24.4.	23	0	0	0
4.5.	25	0	0	1,2
11.5.	31	0	0	0,6
16.5.	33	0,09	0	0,4
25.5.	37	0,02	0,13	0,6
8.6.	56	0,05	0,05	0,6
17.6.	61	0	0,06	0
25.6.	69	0,02	0,1	0,2
5.7.	73	0	0	0

PRILOGA C

Povprečno število krilatih in nekrilatih osebkov listnih uši na rastlino glede na razvojni stadij ozimne pšenice in datum opazovanja.

Datum vzorčenja	Razvojni stadij ozimne pšenice	Krilati osebki pravih listnih uši na poganjek	Nekrilati osebki pravih listnih uši na poganjek
17.4.	21	0	0
24.4.	23	0,02	0,07
4.5.	25	0,04	0,32
11.5.	31	0,07	0,3
16.5.	33	0,11	0,4
25.5.	37	0,1	0,83
8.6.	56	0,08	0,43
17.6.	61	0,01	0,1
25.6.	69	0	0,04
5.7.	73	0	0

PRILOGA D

BBCH lestvica razvojnih stadijev žit (Witzenberger in sod., 1989; Lancashire in sod., 1991).

- 0** **Vznik**
 - 00 Suho seme
 - 01 Začetek nabrekanja zrna
 - 03 Zrno popolnoma nabreklo
 - 05 Vznik koreninice iz zrna
 - 06 Rast koreninice, koreninski laski in /ali stranske koreninice so vidne
 - 07 Koleoptila prodrla iz zrna
 - 09 Vznik: koleoptila prodrla iz zemlje
- 1** **Razvoj listov 1, 2**
 - 10 Prvi list prodrl skozi koleoptilo
 - 11 Prvi list razgrnjen
 - 12 Dva lista razgrnjena
 - 13 Trije listi razgrnjeni
 - 14 Štirje listi razgrnjeni
 - 15 Pet listov razgrnjenih
 - 16 Šest listov razgrnjenih
 - 17 Sedem listov razgrnjenih
 - 18 Osem listov razgrnjenih
 - 19 9 ali več listov razgrnjenih
- 2** **Razraščanje³**
 - 20 Razraščanja še ni
 - 21 Začetek razraščanja: prvi stranski poganjek zaznaven
 - 22 Dva stranska poganjka zaznavna
 - 23 Trije stranski poganjki zaznavni
 - 24 Štirje stranski poganjki zaznavni
 - 25 Pet stranskih poganjkov zaznavnih
 - 26 Šest stranskih poganjkov zaznavnih
 - 27 Sedem stranskih poganjkov zaznavnih
 - 28 Osem stranskih poganjkov zaznavnih
 - 29 Konec razraščanja. Zaznavno največje število stranskih poganjkov
- 3** **Rast stebela /Kolenčenje**
 - 30 Začetek kolenčenja: primarni in stranski poganjki pokončni, začetek podaljševanja prvega internodija, vrh zasnove klasa natipamo vsaj 1cm nad mestom razraščanja
 - 31 Prvo kolence vsaj 1 cm nad mestom razraščanja
 - 32 Drugo kolence vsaj 2 cm nad 1. kolencem
 - 33 Tretje kolence vsaj 2 cm nad 2. kolencem
 - 34 Četrto kolence vsaj 2 cm nad 3. kolencem
 - 35 Peto kolence vsaj 2 cm nad 4. kolencem
 - 36 Šesto kolence vsaj 2 cm nad 5. kolencem
 - 37 Viden zgornji list (zastavičar), vendar je še zvit

	39	Stopnja zastavičarja: ploskev zgornjega lista zravnana, viden jeziček (ligula)
4		Nabrekanje listne nožnice
	41	Zgodnja faza nabrekanja: listna nožnica se širi
	43	Srednja faza nabrekanja: listna nožnica komaj vidno nabrekla
	45	Pozna faza nabrekanja: listna nožnica vidno nabrekla
	47	Vidne prve rese (samo pri vrstah in sortah z resami)
	49	Vidne prve rese (samo pri vrstah in sortah z resami)
5		Klasenje
	51	Začetek klasenja: vrh klasa gleda iz listne nožnice, komaj viden prvi klasek
	52	20% klasa zunaj
	53	30% klasa zunaj
	54	40% klasa zunaj
	55	Sredina klasenja: polovica klasa že zunaj
	56	60% klasa zunaj
	57	70% klasa zunaj
	58	80% klasa zunaj
	59	Konec klasenja: klas popolnoma zunaj
6		Cvetenje
	61	Začetek cvetenja: vidni prvi prašniki
	65	Polno cvetenje: 50% prašnikov je zrelih
	69	Konec cvetenja: vsi klaski cvetijo, posamezni suhi prašniki lahko že odpadajo
7		Razvoj plodu
	71	Vodena zrelost: prva zrna doseгла polovico končne velikosti
	73	Zgodnja mlečna zrelost
	75	Srednja mlečna zrelost: vsebina zrn je mlečna, njihova velikost je končna, obarvana so zeleno
	77	Pozna mlečna zrelost
8		Dozorevanje
	83	Zgodnja voščena zrelost
	85	Mehka voščena zrelost: vsebina zrn mehka, vendar suha, pritiska z nohtom ne zdrži.
	87	Trda voščena zrelost: vsebina zrn je trdna, zdrži pritisk z nohtom
	89	Polna zrelost: zrnje trdo, z nohtom ga težko razpolovimo
9		Staranje rastlin
	92	Prezorevanje: zrnje zelo trdo, pod pritiskom nohta palca se ne udre
	93	Zrnje podnevi odpada z rastlin
	97	Rastline odmirajo in propadajo
	99	Pobran pridelek