

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Zerin ČATIĆ

**SEZONSKA DINAMIKA NAVADNE TENČIČARICE
(*Chrysoperla carnea* Stephens, Neuroptera, Chrysopidae) NA
NJIVI Z JARO PŠENICO**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Zerin ČATIĆ

**SEZONSKA DINAMIKA NAVADNE TENČIČARICE (*Chrysoperla carnea*
Stephens, Neuroptera, Chrysopidae) NA NJIVI Z JARO PŠENICO**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**SEASONAL DYNAMICS OF COMMON GREEN LACEWING
(*Chrysoperla carnea* Stephens, Neuroptera, Chrysopidae) IN THE FIELD
WITH SPRING WHEAT**

GRADUATION THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo – agronomija in hortikultura 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo. Poljski poskus je v letu 2013 potekal na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani.

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

Komisija za zagovor:

Predsednik: prof. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehnična fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Članica: doc. dr. Darja KOCJAN AČKO
Univerza v Ljubljani, Biotehnična fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Zerin Ćatić

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 632.75.2:632.74:632.937.1:591.5(043.2)
KG	<i>Chrysoperla carnea</i> žita/navadna tenčičarica /sezonska dinamika/jara pšenica /poljski poskus /vabe s sintetičnim atraktantom/listne uši/naravni sovražniki/bionomija
AV	ČATIĆ, Zerín
SA	TRDAN, Stanislav (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2016
IN	SEZONSKA DINAMIKA NAVADNE TENČIČARICE (<i>Chrysoperla carnea</i> Stephens, Neuroptera, Chrysopidae) NA NJIVI Z JARO PŠENICO
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VII, 30, [14] str., 18 sl., 12 pril., 37 vir.
JI	sl/en
AL	Leta 2013 smo preučevali sezonsko dinamiko navadne tenčičarice (<i>Chrysoperla carnea</i> Stephens). Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani smo na njivi z jaro pšenico postavili tri vabe s sintetičnim atraktantom, namenjene privabljanju samic navadne tenčičarice, da bi na črnih blazinicah odlagale jajčeca. Na vabah smo od zadnje dekade maja do prve dekade avgusta šteli jajčeca navadne tenčičarice, na treh oddaljenostih od vab (1, 3 in 5 m) pa smo na rastlinah jare pšenice šteli še krilate in nekrilate osebkke listnih uši in ušje mumije. Kapsule s sintetičnim atraktantom smo v vabah menjavali v mesečnih intervalih, jajčeca na črnih blazinicah in lesenih količkih, na katerih so bile pritrjene vabe, smo šteli na približno 7 dni. Ugotovili smo, da so se jajčeca navadne tenčičarice na vabah pojavljala od prvega (21. maj) do zadnjega štetja (7. avgust), največjo številčnost pa smo zabeležili 2. julija, ko smo v povprečju na vabo našli več kot 65 jajčec. Zanimivo je, da smo na jari pšenici našli malo jajčec preučevanega plenilca, smo pa na tej poljščini največ nekrilatih listnih uši ugotovili 18. junija (okrog 13 osebkov/rastlino), največ krilatih listnih uši pa 2. julija, ko smo našli okrog eno uš/rastlino, pojavljale so se zlasti na klasih. Ugotavljamo, da so bile nekrilate uši na jari pšenici številčnejše do sredine junija, nato pa so na tej vrsti žita prevladovale krilate uši. Povprečno število ušjih mumij na rastlino se je povečevalo z oddaljenostjo od vabe, največ smo jih v povprečju (eno/rastlino) ugotovili konec junija.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dv1
DC UDC 632.75.2:632.74:632.937.1:591.5(043.2)
CX *Chrysoperla carnea* /common green lacewing /seasonal dynamics /spring wheat /field experiments/traps with synthetic lure /cereal aphids /natural enemies
AU ČATIĆ, Zerina
AA TRDAN, Stanislav (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2016
TY SEASONAL DYNAMICS OF COMMON GREEN LACEWING (*Chrysoperla carnea* Stephens, Neuroptera, Chrysopidae) IN THE FIELD WITH SPRING WHEAT
DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
NO VII, 30, [14] p., 18 fig., 12 ann., 37 ref.
LA sl
AI sl/en
AB In 2013, the seasonal dynamics of common green lacewing (*Chrysoperla carnea* Stephens) was investigated. At the Laboratory Field of Biotechnical Faculty in Ljubljana we placed 3 traps with synthetic lure in the field with spring wheat. The traps were intended for allurement of the common green lacewings females, which deposited eggs on the black scent bags. From the last 10-day period of May until the first 10-day period of August we counted the eggs on the traps, while in spring wheat in 3 different distances from the traps (1, 3 and 5 m away) we counted the winged and non-winged aphids as well as the mummies parasitised by aphid parasitoids. Capsules with synthetical tractant, the main part of the traps, were changed in monthly intervals, while the eggs on the black scent bags and the wooden bearers, on which the traps were attached, were counted weekly. We found out that the eggs of the common green lacewing occurred on the traps from the first (May 21) until the last counting (August 7), and the irpeak was established on July 2, when more than 65 eggs were recorded per trap in average. It is interesting that only a few eggs of the predator in question were found in spring wheat, however the highest number of non-winged cereal aphids (about 13 aphids/plant) was recorded on this cereal on June 18, and the highest number of winged cereal aphids (about one aphid/plant, mainly on the ears) was found on July 2. Therefore in spring wheat then on-winged aphids were more numerous until the middle of June, and there up on winged aphids prevailed. The mean number of the mummies parasitised by aphid parasitoids increased with the length from the traps, however the highest number of mummies (one/plant) was recorded at the end of June.

KAZALO

	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
	KEY WORDS DOKUMENTATION.....	IV
	KAZALO.....	V
	KAZALO SLIK	VIII
	KAZALO PRILOG.....	IX
1	UVOD	1
1.1	CILJ NALOGE.....	1
1.2	NAMEN DELA IN DELOVNE HIPOTEZE	1
2	PREGLED OBJAV	2
2.1	SPLOŠNO O MREŽEKRILCIH (Neuroptera).....	2
2.1.1	Telesna zgradba.....	2
2.1.2	Razvoj.....	2
2.1.3	Bionomija	2
2.1.4	Pregled vrst	3
2.2	NAVADNA TENČIČARICA (<i>Chrysoperla carnea</i> Stephens).....	3
2.2.1	Opis in razvojni krog	3
2.2.2	Sistematika, razširjenost, ciljni organizmi in rastline.....	5
2.2.3	Vpliv okoljskih dejavnikov na navadno tenčičarico	5
2.3	BIOTIČNO VARSTVO RASTLIN	6
2.3.1	Definicija	6
2.3.2	Plenilci ali predatorji.....	6
2.3.2.1	Gojenje navadne tenčičarice v laboratorijskih razmerah	7
2.3.3	Parazitoidi in patogeni listnih uši.....	7
2.4	PŠENICA (<i>Triticum aestivum</i> L. emend. Fiori et Paol.)	8
2.4.1	Izvor, širjenje in pomen pšenice nekdanj in zdaj	8
2.4.2	Rast in razvoj pšenice.....	10
2.4.3	Pomen jare in ozimne pšenice v pridelovanju	10
2.4.4	Priprava tal za setev in kolobar	11
2.4.5	Gnojenje	11
2.4.6	Seme in setev	11
2.5	PRAVE LISTNE UŠI (Aphididae) NA ŽITIH	12
2.5.1	Velika žitna uš (<i>Sitobion avenae</i> [F.]).....	12
2.5.2	Čremsova uš (<i>Rhopalosiphum padi</i> [L.]).....	13
2.5.3	Pšenična listna uš (<i>Schizaphis graminum</i> [Rondani]).....	13
2.6	KEMIČNI ATRAKTANTI	14
3	MATERIALI IN METODE	15

3.1	LOKACIJA POSKUSA	15
3.1.1	Opis sorte 'Leguan'	16
3.2	POSTAVITEV IN IZVEDBA POSKUSA	16
3.3	VREMENSKE RAZMERE	19
3.4	ANALIZA PODATKOV	19
4	REZULTATI	20
4.1	JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE NA VABAH S SINTETIČNIM ATRAKTANTOM	20
4.2	JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE IN NEKRILATE TER KRILATE UŠI NA JARI PŠENICI V OBDOBJU 21.5.2013-18.6.2013	21
4.3	JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE IN NEKRILATE TER KRILATE UŠI NA RAZLIČNIH NADZEMNIH ORGANIH JARE PŠENICE V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013	22
4.4	NEKRILATE IN KRILATE UŠI NA JARI PŠENICI NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 21.5.2013-18.6.2013	23
4.5	UŠJE MUMIJENA JARI PŠENICI NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 21.5.2013-18.6.2013	24
4.6	JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013	25
4.7	KRILATE UŠI NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013- 7.8.2013	26
4.8	NEKRILATE UŠI NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013	27
4.9	UŠJE MUMIJENA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013- 7.8.2013	28
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	29
5.1	RAZPRAVA	29
5.2	SKLEPI	31
6	POVZETEK	32
7	VIRI	33
	ZAHVALA	

KAZALO SLIK

Slika 1: Odrasel osebek navadne tenčičarice.....	4
Slika 2: Razvojni krog navadne tenčičarice	5
Slika 3: Njiva z ozimno pšenico na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (foto: S. Trdan).	9
Slika 4: Nekrilati osebki velike žitne uši (<i>Sitobion avenae</i>) (<i>Sitobion avenae</i> , 2016).	13
Slika 5: Vaba s sintetičnimi atraktantiza lovljenje odraslih osebkov poljskega majskega hrošča (<i>Melolontha melolontha</i> [L.]) (foto: A. Poženel).	14
Slika 6: Njiva z jaro pšenico sorte 'Leguan' (foto: J. Rupnik, 2013).	15
Slika 7: Vaba s sintetičnim atraktantom za privabljanje samic navadne tenčičarice (<i>Chrysoperla carnea</i>) na njivi z jaro pšenico (foto: J. Rupnik, 2013).	17
Slika 8: Jajčeca navadne tenčičarice na črni blazinici, pomembnem sestavnem delu vabe (foto: J. Rupnik).	18
Slika 9: Jajčeca navadne tenčičarice na lesenem količku, na katerem je bila nameščena vaba s sintetičnim atraktantom(foto: J. Rupnik).	19
Slika 10: Povprečno število jajčec navadne tenčičarice glede na del vabe po posameznih terminih ocenjevanja.	20
Slika 11: Povprečno število nekrilatih in krilatih uši, ušjih mumij in jajčec navadne tenčičarice na jari pšenici v obdobju 21.5.2013-18.6.2013.	21
Slika 12: Povprečno število nekrilatih in krilatih uši, ušjih mumij in jajčec navadne tenčičarice na različnih nadzemnih organih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.	23
Slika 13: Povprečno število krilatih in nekrilatih uši na rastlino v obdobju od 21.5.2013-18.6.2013. ...	23
Slika 14: Povprečno število mumij listnih uši na rastlino v obdobju od 21.5.2013-18.6.2013.	24
Slika 15: Povprečno število jajčec navadne tenčičarice glede na različne nadzemne dele jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.	25
Slika 16: Povprečno število krilatih uši na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.	26
Slika 17: Povprečno število nekrilatih uši na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.	27
Slika 18: Povprečno število mumij listnih uši na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.	28

KAZALO PRILOG

Priloga A:	Vremenske razmere od 10.5. do 16.5.2013.
Priloga B:	Vremenske razmere od 17.5. do 23.5.2013.
Priloga C:	Vremenske razmere od 24.5. do 30.5.2013.
Priloga D:	Vremenske razmere od 31.5. do 6.6.2013.
Priloga E:	Vremenske razmere od 7.6. do 13.6.2013.
Priloga F:	Vremenske razmere od 14.6. do 20.6.2013.
Priloga G:	Vremenske razmere od 21.6. do 27.6.2013.
Priloga H:	Vremenske razmere od 28.6. do 4.7.2013.
Priloga I:	Vremenske razmere od 5.7. do 11.7.2013.
Priloga J:	Vremenske razmere od 12.7. do 18.7.2013.
Priloga K:	Vremenske razmere od 19.7. do 25.7.2013.
Priloga L:	Vremenske razmere od 26.7 do 1.8.2013.
Priloga M:	Vremenske razmere od 2.8. do 7.8.2013.

1 UVOD

Zatiranje žitnih škodljivcev s sintetičnimi insekticidi ima lahko neželen vpliv na naravne sovražnike teh žitnih škodljivcev, ki se lahko sicer na neškropljenih žitih pojavljajo v precej velikem številu. Med njimi se v Sloveniji pojavlja tudi navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea* Stephens), ki je pomemben plenilec listnih uši in nekaterih drugih škodljivcev. Samica odloži v življenju od 300 do 700 jajčec, in sicer v bližino kolonij listnih uši. Podobno odlagajo samice tega plenilca jajčeca tudi na druge nadzemne dele rastlin. Po 6 do 10 dneh se izležejo ličinke, ki so rjavkaste barve. Njihov razvoj poteka skozi 3 levitvene stopnje (Milevoj, 2011).

V Sloveniji sezonska dinamika navadne tenčičarice še ni bila načrtno preučevana, tudi zato nimamo zadostnih informacij o morebitnem neželenem delovanju insekticidov nanjo. Informacija o pojavljanju tega naravnega sovražnika na rastlinah je zelo pomembna, da bomo lahko njegov pomen v agroekosistemi v prihodnje bolj učinkovito izrabljali.

1.1 CILJ NALOGE

Cilj naše naloge je bil preučiti pojavljanje navadne tenčičarice z uporabo vab s sintetičnim atraktantom, ki deluje na agregacijo jajčec, na njivi z jaro pšenico na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani.

1.2 NAMEN DELA IN DELOVNE HIPOTEZE

Delovna hipoteza naše raziskave je bila, da sezonsko dinamiko navadne tenčičarice na njivi z jaro pšenico določajo različni okoljski parametri. Poskus smo izvedli leta 2013 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Na njivo z jaro pšenico smo naključno nastavili tri vabe s sintetičnim atraktantom madžarskega proizvajalca (Plant Protection Institute, Budapest). Poskus je potekal od začetka aprila do začetka septembra. Kapsule s sintetičnim atraktantom smo v vabah menjavali enkrat mesečno. V približno 7-dnevnih intervalih smo na vabah in na rastlinah v njihovi bližini (1, 3 in 5 m stran od vab) ugotavljali število jajčec preučevanega naravnega sovražnika, na jari pšenici pa smo spremljali tudi številčnost listnih uši.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SPLOŠNO O MREŽEKRILCIH (Neuroptera)

2.1.1 Telesna zgradba

Pravi mrežekrilci (mrežekrilci v ožjem pomenu, Neuroptera ali Planipennia) so večinoma majhne, različno obarvane žuželke. Srečujemo takšne z rjavimi ali zelenimi odtenki, ki žival odlično skrijejo med rastlinjem, do živo pisanih barvnih vzorcev kril, ki so značilni za metuljčnico (*Libelloides macaronius* [Scopoli]). Zrastejo približno 1 do 2 cm, prepoznali pa jih bomo po dveh parih približno enako velikih, večinoma prosojnih kril, ki so mrežasto ožiljena. Pri nekaterih voščenih mrežekrilcih je drugi par kril zelo zmanjšan, pri nitoperkah (Nemopteridae), ki so razširjene v toplejših predelih na Balkanu, v Grčiji in Makedoniji, pa je drug par kril zelo podaljšan, trakast ali nitast (Sket in sod., 2003).

Odrasli osebki zlagajo krila strehasto, njihov let pa je značilno počasen ter frfotajoč. Izjema med praviloma slabimi letalci so metuljčnice, ki dosežejo v zraku podobne hitrosti kot kačji pastirji. Pri odraslih mrežekrilcih ustni deli služijo kot grizalo, pri ličinkah pa imajo tudi vlogo bodala in sesala. Zanje je značilna ortognatna glava, obustni aparat je usmerjen navzdol (Sket in sod., 2003).

2.1.2 Razvoj

Za prave mrežekrilce je značilna popolna preobrazba. Ličinke so črvasto sodčaste oblike in imajo tri pare nog. Tanki obustni deli so združeni v sesalno cev in omogočajo držanje, nabadanje in izsesavanje plena z dolgimi čeljustmi (Sket in sod., 2003).

Samica običajno odloži jajčeca na ali v substrat. Veliko vrst leže svoja jajčeca na robove tankih stebel, ki so običajno pritrjena na les, listje ali druge površine, kot so okna ali stene hiš. Po inkubaciji se ličinke izvalijo v povprečju 3-krat (lahko tudi 4 do 5-krat, odvisno od vrste), preden se zabubijo v kokon. Razvoj je običajno hiter. Nekatere vrste lahko imajo po več generacij vsako leto, vrste v hladnejših območjih pa potrebujejo tudi do dve leti za popoln razvoj (CSIRO, 2016).

2.1.3 Bionomija

Tenčičarice, voščeni in rjavi mrežekrilci, polonice in trepetavke spadajo med najpomembnejše uničevalce listnih uši, kaparjev, pršic in drugih škodljivcev v kmetijstvu (Sket in sod., 2003).

Pestrost pravih mrežekrilcev omogoča, da jih lahko najdemo v različnih ekosistemih, od rek, jezer in gozdov do travnikov in puščav. Njihovo življenje je plenilsko, nekatere ličinke pa živijo zajedavsko življenje, zaradi česar so zelo pomembni v kmetijstvu (Sket in sod., 2003).

Nekatere vrste odraslih mrežekrilcev dopolnjujejo prehrano s cvetnim prahom ali medom. Odrasli se večinoma prehranjujejo z rastlinskimi sokovi, ki jih dobijo s sesanjem insektov, kot so listne uši in žuželke. V bolj sušnih območjih določene vrste mrežekrilcev zgradijo posebne jame, ki služijo kot pasti za majhne žuželke (CSIRO ..., 2016).

2.1.4 Pregled vrst

Danes poznamo okoli 6000 vrst pravih mrežekrilcev, uvrščenih v 18 družin, vendar pričakujemo, da je vrst mnogo več, saj kar naprej odkrivajo nove, predvsem v tropskih in subtropskih območjih. V Sloveniji živi 93 vrst pravih mrežekrilcev, ki jih uvrščamo v naslednjih 8 družin:

- voščeni mrežekrilci (*Coniopterygidae*),
- potočni mrežekrilci (*Osmylidae*),
- spužvarke (*Sisyridae*),
- zapončice (*Mantispidae*),
- rjavi mrežekrilci (*Hemerobiidae*),
- tenčičarice (*Chrysopidae*),
- volkci (*Myrmeleontidae*) in
- metuljčnice (*Ascalaphidae*) (Sket in sod., 2003).

2.2 NAVADNA TENČIČARICA (*Chrysoperla carnea* Stephens)

2.2.1 Opis in razvojni krog

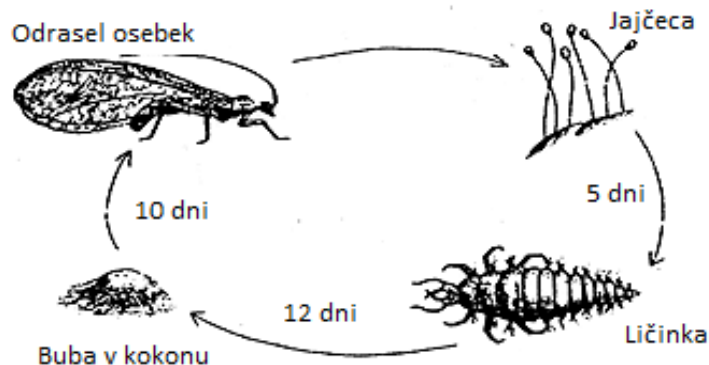
Imago (slika 1) meri čez krila od 2,3 do 3,6 cm, je zelene barve, na obeh parih mrežastih kril so dobro vidne zelene žile. Jeseni, ko postaja hladneje in so dnevi krajši, se obarva rjavkasto. Ko žuželka miruje, ima krila strehasto zložena. Na glavi ima nitaste tipalke in izstopajoče svetlo zlate oči. Jajčeca so ovalno elipsaste oblike, zelenkasta, merijo približno 1 mm in so nameščena na nitkah (pecljih), dolgih od 2 do 5,5 mm. Ličinke merijo od 1 do 8 mm, so sive do rjave barve in po videzu spominjajo na majhne krokodilčke. Mandibule imajo zelo izražene. Buba je v kokonu bele barve, ki spominja na majhno kroglico vate. Odrasle žuželke se hranijo s cvetnim nektarjem in z medeno roso, ki jo izločajo različni organizmi. To je zrelostno žrtje. Po navedenem zrelostnem žrtju začnejo odlagati jajčeca (Milevoj, 2011).

Samica v življenju odloži od 300 do 700 jajčec, in sicer v bližino kolonij listnih uši. Podobno odlaga jajčeca na druge nadzemne dele rastlin, če so tam listne uši. Po 6 do 10 dneh se izležejo ličinke, ki so rjavkasto obarvane. Razvoj poteka skozi 3 levitvene stopnje. Ličinke se razvijajo od 2 do 3 tedne. V 3. levitveni stopnji se zabubijo, po 10 do 15 dneh izletijo imagi. Razvoj enega rodu (slika 2) traja en mesec. Razvijejo od 2 do 3 rodove letno. Odrasle živijo od 1 do 2 mesecev med rastno dobo. Imagi prezimijo na raznih skritih zatočiščih v podstrešjih, zavlečejo se za okenske okvirje, zatečejo se tudi v neogrevana stanovanja. Imagi, ki prezimijo, dosežejo starost do okoli 9 mesecev. So dobri letalci in aktivni predvsem ponoči (Milevoj, 2011).

Ena ličinka tenčičarice lahko v eni uri požre od 30 do 50 pršic, v vsej življenjski dobi pa celo 10.000 jajčec ali pršic, oziroma od 200 do 500 listnih uši. Ni dvoma, da gre za zelo učinkovite naravne sovražnike, ki jih je treba ohranjati. Ponekod jih gojijo v laboratorijih in jih potem spuščajo v naravo kot naravne sovražnike za biotični način varstva rastlin (Vrabl, 1999).



Slika 1: Odrasel osebek navadne tenčičarice (Fogle ..., 2015).



Slika 2: Razvojni krog navadne tenčičarice (Garden Insects ..., 2016).

2.2.2 Sistematika, razširjenost, ciljni organizmi in rastline

Navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea*) spada v kraljevstvo *Animalia* (živali), deblo *Arthropoda* (členonožci), razred *Insecta* (žuželke), red *Neuroptera* (pravi mrežekrilci), družino *Chrysopidae* (tenčičarice) in rod *Chrysoperla* (Maceljski, 1999).

Navadna tenčičarica je v Sloveniji domorodna, sicer pa je kozmopolitska vrsta, razširjena po vsem svetu. Hrani se s pravimi listnimi ušmi, od katerih ima še posebej rada bombaževčevo uš (*Aphis gossypii*), veliko krompirjevo uš (*Macrosiphum euphorbiae* [Thomas]) in sivo breskovo uš (*Myzus persicae* Sulzer), resarje (*Thysanoptera*), volnate kaparje (*Pseudococcidae*) in pršice (*Acaraina*). Jajčeca odlaga na različne vrste rastlin, največ pa na vrtnine, okrasne rastline in jagode (Milevoj, 2011).

Chrysoperla carnea je pri nas avtohtona vrsta. Sicer prebiva na vseh celinah razen v Avstraliji. Je hitro prilagodljiva na okoljske razmere, razširjena je 70° severne geografske širine, pojavlja se do 2500 m visoko v Evropi in je najbolj pogosta vrsta iz redu *Neuroptera* (Milevoj, 1996a).

2.2.3 Vpliv okoljskih dejavnikov na navadno tenčičarico

Žuželka ni zahtevna glede temperature, saj je aktivna v razponu od 12 °C do 35 °C in prav tako ni zahtevna glede vlage (Milevoj, 2011).

2.3 BIOTIČNO VARSTVO RASTLIN

2.3.1 Definicija

Biotično varstvo rastlin (v nadaljevanju BV) je način obvladovanja škodljivih organizmov v kmetijstvu in gozdarstvu, ki uporablja žive naravne sovražnike, antagoniste ali kompetitorje ali njihove produkte in druge organizme, ki se morejo samo razmnoževati (Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin, 2013). Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin iz leta 2013 vsebuje vsa potrebna navodila za uvedbo biotičnega varstva pri nas. Njegova pomembna sestavna dela sta Seznam domorodnih vrst organizmov za namen biotičnega varstva rastlin in Seznam tujerodnih vrst organizmov za namen biotičnega varstva rastlin. Nekateri z izrazom biotično varstvo rastlin danes poimenujejo tudi druge okolju prijazne varstvene ukrepe (uporaba feromonov, rastlinskih snovi in ekstraktov, indukcija odpornosti, hipovirulenca itd.), kar pa ni strokovno ustrezno (Milevoj, 2011).

Varovalno biotično varstvo vključuje varovanje domorodnih koristnih organizmov in vzpodbujanje njihove naselitve. Domorodne oz. avtohtone koristne živalske vrste (naravni sovražniki), kamor uvrščamo tudi navadno tenčičarico, so plenilci (predatorji), ki se hranijo z živalskimi organizmi in parazitoidi, ki živijo in se razmnožujejo v/na rastlinskih škodljivcih (Milevoj, 2007).

2.3.2 Plenilci ali predatorji

Plenilci ali predatorji so prostoživeči organizmi, katerih odrasli osebki in ličinke se hranijo z rastlinskimi škodljivci. Navadno so večji od plena in za svoj razvoj potrebujejo več osebkov. Svojo žrtev plenilci hitro premagajo, mnogi pa so generalisti, saj se hranijo z različnimi vrstami žuželk in pršic. Plen pogosto pojedjo v celoti in največkrat zelo hitro. Plenilci so pomembni naravni regulatorji rastlinskih škodljivcev na prostem in v rastlinjakih, vzpodbujanje njihove naselitve v agrarne ekosisteme in varovanje z okolju prijaznimi varstvenimi ukrepi, ki je pomemben način biotičnega varstva, pa temelji na poznavanju takšnih vrst (Trdan, 2010).

Vsak organizem v naravi ima svoje poslanstvo in njemu lastno koristnost pa tudi svoj prostor in s tem vlogo v ekosistemu. Ko govorimo o škodljivcih v kmetijstvu, imamo v mislih največkrat vrste, ki se prereznožijo na gojenih rastlinah, pri čemer delujejo škodljivo, ker zmanjšajo pridelek in njegovo kakovost. Prereznožitve rastlinskih škodljivcev uravnavajo naravni univerzalni mehanizmi. Poglavitveno vlogo pri vzdrževanju naravnega ravnotežja imajo naravni sovražniki oz. tako imenovane koristne vrste, ki pridobijo na pomenu ob prereznožitvah svojih gostiteljev. Med koristne vrste, ki so naravni sovražniki rastlinskih škodljivcev, uvrščamo koristne makroorganizme in mikroorganizme (antagoniste). Med prve

spadajo entomofagi, ki se hranijo z žuželkami, pršicami in drugimi členonožci in sem sodi tudi navadna tenčičarica (Milevoj, 1996b).

2.3.2.1 Gojenje navadne tenčičarice v laboratorijskih razmerah

Na Biotehniški fakulteti so se v devetdesetih letih prejšnjega stoletja intenzivno ukvarjali z laboratorijskim namnoževanjem slovenskih populacij navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*) (Milevoj, 1999). V raziskavi je avtorica izdelala metodo za laboratorijsko gojenje odraslih osebkov tega naravnega sovražnika na umetni hrani predvsem iz domačih sestavin (mleko, kokošja jajca, sadni sladkor, kvas v zrnih in nadev iz pšeničnih kalčkov »Kalčko«). Prvič je bila tako navadna tenčičarica gojena na izboljšani umetni hrani (z nadevom iz pšeničnih kalčkov »Kalčko«). Ličinke navadne tenčičarice so bile gojene na sivi breskovi uši (*Myzus persicae* Sulzer). Avtorica je preverila še učinkovitost navadne tenčičarice za zatiranje sive breskove uši na hidroponsko gojeni papriki v rastlinjaku. Razmnoževanje navadne tenčičarice je bilo v laboratorijskih razmerah uspešno. Pripravljena dietna hrana je ugodno vplivala na plodnost samic. Ličinke samic so dobro uspevale, če so se hranile s sivo breskovo ušjo. Dodajanje listnih uši v presežku in postavljanje dodatnih ovir, je preprečilo, da se ličinke niso našle (srečale) med seboj in je bil zato precej zmanjšan kanibalizem. Naravna smrtnost osebkov med razmnoževanjem je bila na sprejemljivi ravni. Vnos jajčec vrste *Chrysoperla carnea* z bombažno gazo se je izkazala za ustrezno metodo za manjše ciljne vnose tega naravnega sovražnika v rastlinjake (Milevoj, 1999).

2.3.3 Parazitoidi in patogeni listnih uši

Parazitizem je oblika življenjske skupnosti, kjer eden od dveh organizmov pride do potrebne hrane na račun drugega organizma, ki mu rečemo gostitelj. Poseben tip parazitizma izvajajo parazitoidi, ki so bolj specializirani (Tanasijević in Simova-Tošić, 1987).

Parazitoidi odložijo eno ali več jajčec na ali v gostitelja. Po nekaj dneh se spremenita barva in oblika škodljivca. Ko ta pogine, iz njega izleti parazitoid oziroma odrasla žival. Pri nekaterih vrstah ličinka predhodno zapusti telo gostitelja in se zabubi zunaj njegovega telesa (FITO-INFO ..., 2016). Razlikujemo parazitoide idiobionte in koinobionte (Tomanović, 2006).

Različni avtorji ocenjujejo, da znaša dejansko število parazitoidov med 300.000 in 600.000, uradno pa je znanih okrog 100.000 vrst. Trofični kompleksi, v katerih parazitoidi sodelujejo, zajemajo več kot polovico vseh znanih organizmov (Tomanović, 2006).

Parazitoidi se vse pogosteje uporabljajo v programih biotičnega zatiranja rastlinskih škodljivcev, saj so do določene mere zelo sposobni zmanjšati številčnost gospodarsko zelo

pomembnih vrst žuželk. Prav zato se strokovnjaki stalno zanimajo zanje, tako na področju raziskav, kot tudi na področju njihovega vključevanja v programe zatiranja škodljivcev na različnih koncih sveta. Literatura navaja, da je bilo doslej v omenjene programe uspešnih okrog 40 % vnosov parazitoidov (Tomanović, 2006).

V devetdesetih letih so spremljali tudi zastopanost parazitoidov na njivah s pravim žitom. V zmernem številu (največ po 10 primerov/m²) je v okolici Domžal ugotovila parazitiranost uši. Med parazitoidi je determinirala vrsto *Aphelinus asychis* Walker, o čemer je sicer podrobno poročala leta 1996 (Milevoj, 1996a). V gostejših posevkih pšenice je zabeležila na listnih ušeh še entomopatogene glive, med drugim vrsto *Erynia neoaphidis* Remaud & Hennebert, o kateri je prvič poročala leta 1992 (Milevoj, 1992). Tudi drugi avtorji navajajo zmerno okužbo listnih uši z entomopatogenimi glivami. (Freier in sod. 1986) so prav tako zabeležili navedeno vrsto kot pomembnega antagonista listnih uši.

2.4 PŠENICA (*Triticum aestivum* L. emend. Fiori et Paol.)

2.4.1 Izvor, širjenje in pomen pšenice nekdanj in zdaj

Arheološki in zgodovinski podatki pričajo o tem, da se je gojenje pšenice začelo pred približno 9000 do 11000 leti (slika 3). Zibelko gojenja pšenice predstavlja tako imenovan rodovitni polmesec, ki sega v poplavno območje reke Nil. Od tu nadaljuje svojo pot proti severovzhodu prek Palestine in Sirije ter doseže svoj vrh v jugovzhodnem območju današnje Turčije in jugozahodnem Iranu. Na tem mestu se obrne proti jugovzhodu in konča svojo pot v izviru Evfrata in Tigrisa, ki velja za območje svetopisemskega paradiža (Tajnšek, 1988).



Slika 3: Njiva z ozimno pšenico na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (foto: S. Trdan).

Čeprav ni zanesljivih podatkov o višini pridelka, pa je iz številnih virov razvidno, da so bili v različnih območjih sveta dokaj različni, odvisno od tipa pšenice in postopka pridelave. V babilonskih zapisih iz 2. tisočletja pr. n. št. je navedeno, da so na namakalnih njivah v Mezopotamiji, v primerjavi z nenamakalnimi njivami, dosegali od 50 do 100-kratni pridelek, kar je še danes komaj dosegljivo, vendar se ti podatki po vsem sodeč nanašajo na redko posejano enoržno piro, ki se močno razrašča (od 45 klasov iz ene rastline, zrnje pa je drobno) na nenamakalnih območjih, potem ko so se narasle reke vrnile v svoja korita. Okoli 6000 let pr. n. št. se je pojavil leseni plug, ki je v različnih izpeljavah ostal skoraj nespremenjen do obdobja Rimljanov. Le-ti so ga izboljšali. Prevladovali so visoki tipi pšenice, ki so lažje kljubovali plevelu. Ocenjujejo, da so v obdobju Rimljanov dosegali približno 400 kg pridelka na hektar, toda ti podatki nimajo statistične vrednosti (Tajnšek, 1988).

Za 18. in 19. stoletje je značilna hitra industrializacija v zahodni in srednji Evropi, kar pa je omogočilo uvedbo mehanizacije v obdelovalnih postopkih. Obenem se je izboljšal kolobar in začela znanstvena odbira ter žlahtnjenje sort. Pri tem delu so prednjačili Angleži, katerih žlahtnitelj Sherriff je že sredi 19. stoletja iz domačih populacij pšenice vzgojil nove sorte, ki so dajale več kot 2100 kg zrnja na hektar in so pozneje postale pomembni genetski material za žlahtnjenje belgijskih, nemških in švedskih sort pšenice. Velik preskok v pridelavi pšenice se je zgodil v 20. stoletju. Eden od mnogih vzrokov za omenjen razmah je hitro naraščanje svetovnega prebivalstva, zaradi česar so potrebe po pšenici postajale vse večje. Na začetku 20.

stoletja je bilo 1500 milijonov ljudi, leta 1987 pa že 5000 milijonov, kar pomeni povečanje za 250 %. Hkrati so bila v praktično žlahtnjenje rastlin uvedena Mandlova odkritja o dedovanju, kar je odprlo nove možnosti za večje pridelke (Tajnšek, 1988).

Skupni pridelek v letu 2014 glavnega krušnega žita, pšenice (in pire) je bil s 173.000 tonami za četrtno, povprečni hektarski pridelek s 5,2 tone pa skoraj za petino (za 18%) večji od pridelka doseženega v letu 2013 (Rastlinska pridelava, 2014).

Leta 2015 svetovni pridelek pšenice je znašal 734,5 milijonov ton (FAO ..., 2016).

Pomembno je omeniti tudi tetraploidno zvrst durum (*Triticum turgidum* L. var. *durum*), ki je po razširjenosti takoj za navadno pšenico. Pridelava omenjene zvrsti obsega toplejša območja, moka, ki jo pridelujejo iz duruma, pa je odlična za testenine (Kocjan Ačko, 1999).

2.4.2 Rast in razvoj pšenice

Rast in razvoj sta dva različna pojavi, vendar sta v medsebojni ozki vzorčni povezanosti. Pri rasti se povečuje skupna suha masa rastline, ne glede na to, ali se v organizmu dogajajo kakovostne spremembe. Razvoj pa je pojav, ko se v organizmu dogajajo kakovostne spremembe. Dolgoletne raziskave in izkušnje pri neposredni pridelavi so pokazale, da so pri pšenici nekatere rastne in razvojne faze še posebej pomembne za oblikovanje pridelka. Tedaj lahko pridelovalec z ustreznimi ukrepi preusmeri nadaljnjo rast in razvoj rastline v smer, ki zagotavlja kar največji pridelek (Tajnšek, 1988; Kocjan Ačko, 2015).

2.4.3 Pomen jare in ozimne pšenice v pridelavi

Na področju vsega sveta ozimna pšenica zavzema večje površine in v povprečju ima večji pridelek kot jara pšenica. Ta pridelek je v primerjavi z jaro pšenico tudi bolj stabilen. Ostale razlike med omenjenima vrstama pšenice so:

- čas setve: ozimno sejemo jeseni, jaro spomladi,
- dolžina rastne dobe: ozimna ima daljšo rastno dobo kot jara,
- odpornost proti mrazu: ozimna pšenica je odpornejša,
- odpornost na visoke temperature in sušo: jara pšenica je veliko odpornejša na visoke temperature kot je ozimna pšenica,
- kvaliteta zrnja: jara pšenica daje boljšo kvaliteto zrnja in moko kot ozimna.

V ZDA se ozimna pšenica seje na veliko več površinah kot jara. V zahodni in srednji Evropi se seje v glavnem ozimna pšenica (Poljoprivredni ..., 2016).

2.4.4 Priprava tal za setev in kolobar

Priporoča se, da v kolobarju jarine sledijo listnatim rastlinam, kot so detelje, krmne mešanice in drugi neprezimni dosevky ter krompirju, koruzi in oljni ogrščici. Jeseni opravimo praho in zaorjemo vse rastlinske ostanke. Spomladi tla obdelamo s predsetvenikom do drobno grudičaste strukture (Strugalec, 2009).

V primeru premokrih tal se oranju izogibamo. Priporoča se srednje globoko oranje do 25 cm. Orjemo vsaj 7 do 10 dni pred setvijo. Če zaoravamo koruznico, jo je priporočljivo prej zmulčiti (Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, 2016).

2.4.5 Gnojenje

Za doseg velikih in kakovstnih pridelkov je pomembno pravilno gnojenje. Pogoj za to je zadostna oskrba s hranili skozi vso rastno dobo. Samo gnojenje prilagodimo založenosti tal oz. ga izvedemo v skladu z gnojilnim načrtom. S hlevskim gnojem jarine ne gnojimo. Mineralno gnojilo potrosimo na brazdo, nato opravimo branjanje. Gnojilo zabranamo pred setvijo do globine 5 do 7 cm, pri čemer površino njive čim bolj zravnamo. Za dognojevanje uporabimo mineralno gnojilo KAN 27 % v količini od 150 do 250 kg/ha. Za dobro rast je pomemben dušik, pri katerem celotni odmerek razdelimo v dva obroka. Prvi obrok damo v fazi setve, drugega v fazi kolenčenja (Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto, 2016). Prav tako sta pomembna fosfor in kalij, ki sta odločilna za dober razvoj korenin in boljše prezimitev (Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, 2016).

2.4.6 Seme in setev

Sejemo le deklarirano seme. Setev opravimo takoj, ko so tla toliko suha, da je to s strojem izvedljivo. Prepozna setev se odrazi zelo negativno, rezultat je slabo razraščanje, pridelki so manjši. Setev opravimo na medvrstni razdalji 12,5 cm, na globini 3 do 5 cm, sejemo od 180 do 220 kg semen na hektar. Priporočene količine se zelo razlikujejo, saj so odvisne od absolutne mase, kalivosti, čistosti semena in sposobnosti razraščanja posamezne sorte. Na suhih tleh sejemo globlje, na vlažnih tleh pa plitveje (Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, 2016).

Na splošno velja, da je treba najprej posejati ječmen, teden dni kasneje rž in teden do dva pozneje še pšenico (Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, 2016).

2.5 PRAVE LISTNE UŠI (Aphididae) NA ŽITIH

Listne uši so pomembni škodljivci žita v območjih dvopoljnega kolobarja strna žita-koruz. Od spomladi do jeseni se razmnožujejo na nespolen način, pri čemer so jim gostitelji ozimne in jare strnine, v drugi polovici leta pa koruza. Šele jeseni se pojavi spolna generacija, katere potomstvo v razvojnem stadiju jajčec tudi prezimi (Tajnshek, 1988). Takšen razpored njihovih gostiteljev omogoča listnim ušem nemoten življenjski krog, vendar je pojav listnih uši odvisen še od številnih drugih dejavnikov. Huda in dolga zima zavira spomladanski razvoj (Tajnshek, 1988; Gomboc in sod., 1998).

Listne uši delajo na pšenici škodo s tem, da srkajo sokove z asimilati in pri tem izločajo fitotoksine. Le-ti lahko povzročijo nekroze ali rumenenje listov. Največkrat je prizadet srednji del listne ploskve. Posredno škodo pa delajo s svojimi medenimi izločki, s čimer sta preprečeni izmenjava plinov in transpiracija vode iz rastline. Pogosto se na takšnih izločkih razvijejo glive sajavosti. List ostane sajast in nepropusten za svetlobo (Tajnshek, 1988).

Kot vzroke za preveliko razmnoževanje listnih uši, še zlasti velike žitne ali ovsene uši (*Sitobion avenae*), strokovnjaki navajajo večanje površin, posejanih z žiti, intenziviranje pridelave žit, vpeljavo novih rodovitnih sort, še posebno pa povečanje odmerkov dušikovih gnojil in škropljenje žit z novimi sistemičnimi fungicidi, ki povzročajo zaostajanje klorofila in podaljšujejo dozorevanje žit. Uporaba insekticidov tudi zmanjšuje število naravnih sovražnikov, med katerimi so znane polonice, tenčičarice, muhe trepetavke, roparske stenice, strigalice in pajki (Vrabl, 1992).

2.5.1 Velika žitna uš (*Sitobion avenae* [F.])

Ovsena uš je prav tako znana kot velika žitna uš (*Sitobion avenae*). Velja za najpogostejšo in hkrati najbolj škodljivo vrsto pravih listnih uši na žitih. Njen plen so največkrat klasi in late vseh vrst žit (Vrabl, 1992).

Velika žitna uš ima značilno vretenasto obliko. Dolžina uši je 1,9 do 3,3 mm. So zelo raznobarvne, najdemo tako rumenozelene, zelene, rdečkaste kot tudi rdečerjave in rjave uši (slika 4). Tipalnice imajo značilno temno rjavo ali črno barvo in so enake dolžine kot celotno njeno telo. Zadek je malo razširjen, dopolnjujeta pa ga črni in dolgi cevčici ter repek, ki obsega tri četrtine dolžine cevčic. Končni deli nožnih členkov so prav tako črni (Vrabl, 1992; Trdan in Milevoj, 1999).



Slika 4: Nekrili osebki velike žitne uši (*Sitobion avenae*) (Sitobion avenae ..., 2016).

2.5.2 Čremsova uš (*Rhopalosiphum padi* [L.])

Uš je dolga od 1,2 do 2,4 mm. Barva telesa je zelena do olivno zelena. Pojavlja se na čremsi (*Prunus padus* L.), slivi in drugih lesnatih rastlinah. Na rastlinah izloča veliko medene rose, ki privlači mravlje (Maceljski, 1999).

Ima holociklični razvoj in je heterecična vrsta. Po škodljivosti je podobna svetli žitni uši (*Metopolophium dirhodum* [Walker]). Pomembna je kot prenašalec virusov. Napada koruzo, strna žita in trave (Vrabl, 1986).

2.5.3 Pšenična listna uš (*Schizaphis graminum* [Rondani])

Ta vrsta je veliko pogostejša v vzhodnih krajih, kot pa na zahodu, pojavlja pa se po vsem svetu. Dolga je od 1,3 do 2,1 mm. Je svetlo zelene do temno zelene barve. Prezimi kot zimsko jajčece na ozimnih žitih ali travah, najpogostejše na vrsti *Poa pratensis* L. Celotno življenje preživi na rastlinah iz družine *Poaceae*. Škodo dela na listih, klasih in ostalih delih rastlin (Maceljski, 1999).

2.6 KEMIČNI ATRAKTANTI

Za spremljanje sezonske dinamike žuželk so v svetu najpogosteje uporabljeni feromoni. Spadajo med semiokemikalije, ki jih žuželke sproščajo in uporabljajo pri komuniciranju z drugimi posamezniki iste vrste. Kombinacija različnih tipov kemikalij določa funkcije le teh (Witzgall in sod., 2010).

Vse več raziskav pa se v zadnjih letih namenja tudi preučevanju privabilnih lastnosti različnih kemikalij za določene žuželčje vrste. V preteklosti so mnoge kemikalije uporabljali kot insekticide z namenom, da zatrejo žuželke. Z leti se je izkazalo, da so bile nekatere od teh kemikalij škodljive tudi za ljudi, zato se danes vse bolj iščejo alternativne kemikalije, ki bi žuželke privabliale med hranjenjem, odlaganjem jajčec ali pri parjenju, iskanju samcev ali samic. Te kemikalije lahko služijo kot atraktanti v mehanskih vabah (slika 5), ki privabljajo žuželke in jih nato tudi ubijejo, ali kot pripomoček za preučevanje žuželk brez uporabe insekticidov. Atraktanti na podlagi feromonov, alkoholov in estrov predstavljajo možnost lovljenja žuželk, predvsem letečih, brez vpliva na zdravje človeka in okolje, seveda če te snovi uporabljamo pravilno (Anderson in Nelson ..., 1993).



Slika 5: Vaba s sintetičnimi atraktantiza lovljenje odraslih osebkov poljskega majskega hrošča (*Melolontha melolontha* [L.]) (foto: A. Poženel).

3 MATERIALI IN METODE

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Spremljanje pojavljanja jajčec navadne tenčičarice smo izvajali leta 2013 na njivi z jaro pšenico (sorta 'Leguan') na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (slika 6).

Dolžina njive je znašala 117 m, širina 9 m, skupna površina je torej znašala 0,1 ha (11 arov) oziroma 1053 m².



Slika 6: Njiva z jaro pšenico sorte 'Leguan'. Na desni strani je količek z vabo s sintetičnimi atraktanti za privabljanje samic navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*) (foto: J. Rupnik, 2013).

3.1.1 Opis sorte 'Leguan'

Sorta Leguan velja za najbolj razširjeno sorto jare pšenice v Sloveniji. Njen izpopolnjen pravokotni klas tipa bele resnice dosega visoko število zrn, ki tehtajo od 42 do 45 g (Titan, 2015).

Višina slame je srednje nizka (od 65 do 70 cm), čas dozorevanja je srednje zgodaj. Priporočena gostota setve znaša 450 kalivih zrn/m² oziroma od 200 do 230 kg semena na hektar. Priporoča se setev na srednje težkih do težkih tleh (Semenarna, 2009).

Da bi dosegli optimalni pridelek, moramo upoštevati dva dejavnika: pravočasno setev in poudarjen prvi odmerek dušika, ki naj bi znašal od 70 do 80 kg/ha (Titan, 2015).

Sorta je dobro odporna tako na nožne bolezni kakor tudi na fuzarioze in septorioze, ki spadajo med bolezni klasa. Da bi pšenico obvarovali pred boleznimi, je priporočljivo uporabiti fungicid (v času kolenčenja na osnovi strobilurinov, pred in med svetenjem pa na osnovi azolov) (Titan, 2015).

3.2 POSTAVITEV IN IZVEDBA POSKUSA

Setev jare pšenice je potekala 17. aprila 2013, žetev pa 9. avgusta 2013. Med rastno dobo smo žito dognojevali z mineralnimi gnojili, proti plevelom pa smo škropili s herbicidi. Insekticidov na poskusni parceli nismo uporabili.

Osnovno gnojenje zemljišča smo izvedli 17. aprila z 52 kg kalijevega sulfata in 55 kg hiperkorna. 10. maja 2013 smo jaro pšenico dognojili z 220 kg KAN/ha, nato pa smo proti plevelom uporabili herbicid Sekator OD (aktivni snovi amidosulfuronin jodosulfuron metil natrij).

2. junija 2013 smo proti boleznim uporabili mešanico fungicidnih pripravkov Sphere 535 SC (aktivni snovi ciprokonazol in trifloksistrobin) in Moddus 250 EC (aktivna snov trineksapak-etil). 26. junija smo posevek dognojili s počasi sproščujočim tekočim dušičnim gnojilom Last N, izvedli pa smo tudi škropljenje v klas s fungicidom Prosaro (aktivna snov protiokonazol in tebukonazol). 2. julija smo jaro pšenico ponovno dognojili z 200 kg KAN (27 % N) na hektar (to je 54 kg N).



Slika 7: Vaba s sintetičnim atraktantom za privabljanje samic navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*) na njivi z jaro pšenico (foto: J. Rupnik, 2013).

Vabe s sintetičnimi atraktanti tipa CHR egg (proizvajalec: Csamolon, Madžarska) (slika 7) smo na njivo z jaro pšenico postavili 10. maja 2013. Vabo, ki je bila sestavljena iz kapsule s sintetičnim atraktantom in črnega gobastega materiala, namenjenega odlaganju jajčec, smo postavili na lesen količek. Na obravnavano zemljišče smo postavili 3 vabe.

Kapsule s sintetičnim atraktantom smo menjavali v mesečnih intervalih. V tedenskih intervalih smo spremljali številčnost jajčec navadne tenčičarice na vabi (črnem gobastem materialu) (slika 8) in lesenem količku (slika 9), kot tudi na rastlinah jare pšenice v različnih oddaljenostih od vabe. V različnih oddaljenostih od feromonske vabe (1, 3 in 5 m) smo na 30 rastlinah (na vsaki razdalji) spremljali tudi številčnosti listnih uši (krilatih in nekrilatih osebkov ter ušjih mumij), kot posledico predhodnega napada parazitoidov listnih uši. Spremljanje številčnosti obravnavane koristne vrste in škodljivih organizmov smo zaključili 7. avgusta 2013.



Slika 8: Jajčeca navadne tenčičarice na črni blazinici, pomembnem sestavnem delu vabe (foto: J. Rupnik).



Slika 9: Jajčeca navadne tenčičarice na lesenem količku, na katerem je bila nameščena vaba s sintetičnim atraktantom (foto: J. Rupnik).

3.3 VREMENSKE RAZMERE

V poglavju Priloge (Priloge 1-13) so predstavljene vremenske razmere v obdobju našega poskusa. Povprečna temperatura zraka in povprečna množina padavin je podana glede na intervale nastavitve vab s sintetičnim atraktantom od začetka do konca našega poskusa. Podatki so bili pridobljeni z uradne spletne strani www.meteo.si, izmerjeni so bili na glavni meteorološki postaji Ljubljana – Bežigrad.

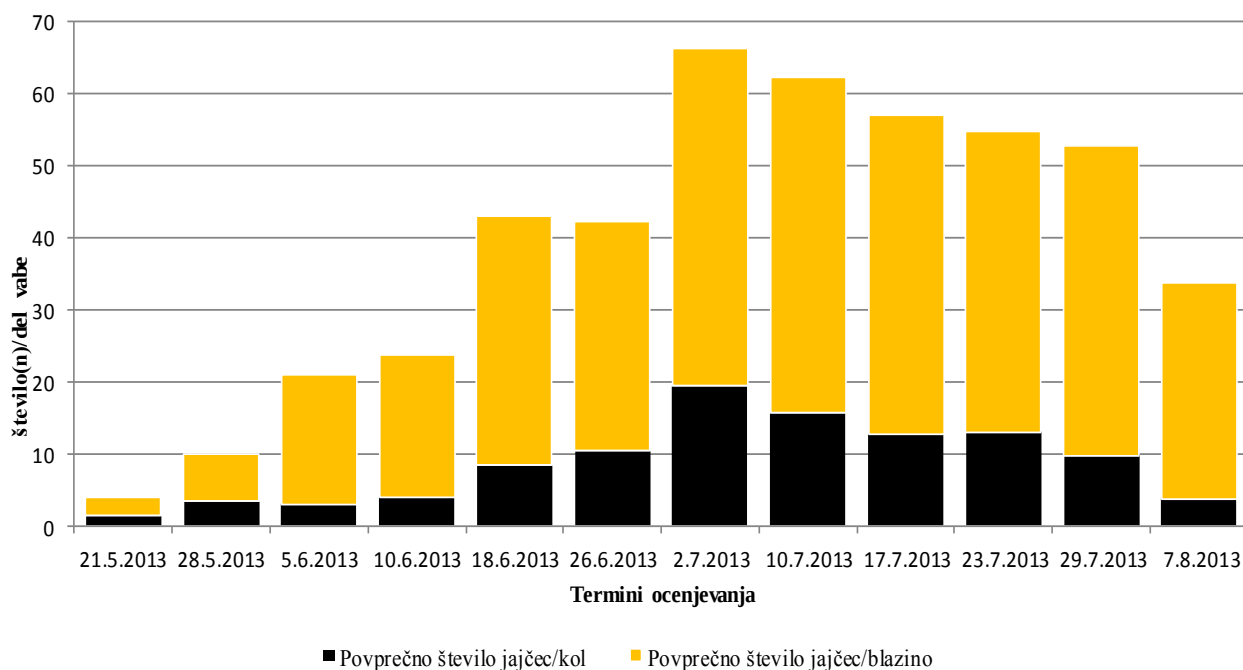
3.4 ANALIZA PODATKOV

Številčnost jajčec obravnavane koristne vrste in listnih uši smo matematično ovrednotili s programom MS Excel. Povprečne vrednosti omenjenih parametrov smo prikazali v histogramih.

4 REZULTATI

4.1 JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE NA VABAH S SINTETIČNIM ATRAKTANTOM

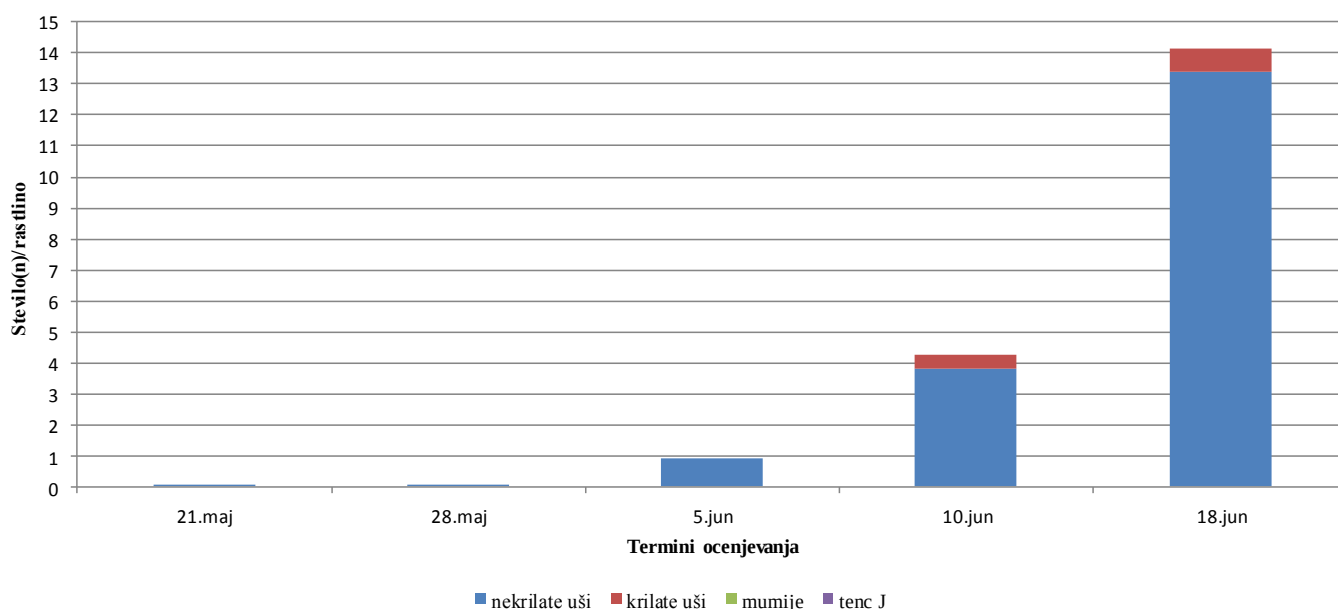
Slika 10 prikazuje povprečno število jajčec navadne tenčičarice na izbranem delu vabe, ki smo jih ugotovili pri 12 ocenjevanjih. Ugotavljamo, da je bilo povprečno število jajčec pri vseh štetjih precej večje na blazinicah, in da smo največje povprečno število jajčec ugotovili 2.7. Prva jajčeca smo sicer na vabah našli že pri prvem štetju, zato sklepamo, da so jih samice odlagale na jaro pšenico že pred 21.5., prav tako pa smo na vabah pri zadnjem štetju (dva dni pred žetvijo) v povprečju ugotovili več kot 30 jajčec, zato so jih samice navadne tenčičarice odlagale tudi po 7.8.2013.



Slika 10: Povprečno število jajčec navadne tenčičarice glede na del vabe po posameznih terminih ocenjevanja.

4.2 JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE IN NEKRILATE TER KRILATE UŠI NA JARI PŠENICI V OBDOBJU 21.5.2013-18.6.2013

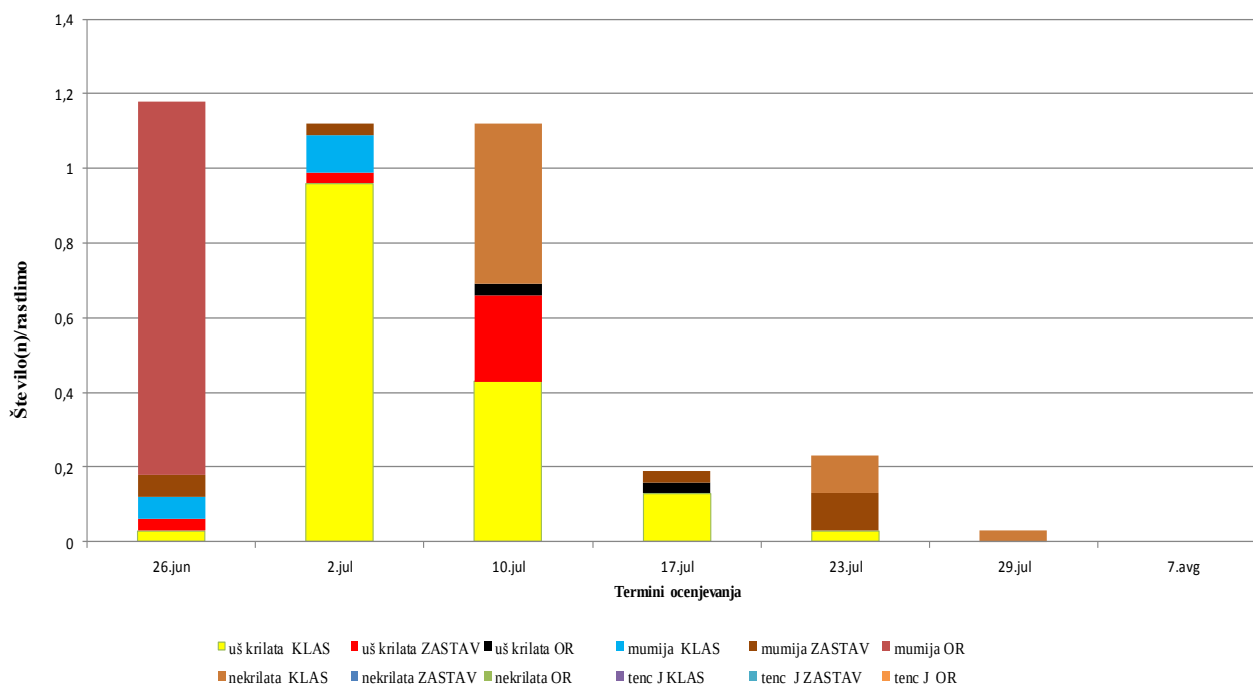
Na sliki 11 je prikazana populacijska dinamika krilatih in nekrilatih listnih uši ter povprečno število jajčec navadne tenčičarice in ušjih mumij. Ugotavljamo, da so se v obdobju od 5.6. do 18.6. najbolj številčno pojavljale nekrilate uši, in sicer je bilo njihovo število 5.6. približno en osebek na rastlino, 18.6. pa okrog 13 osebkov na rastlino. Krilati osebki listnih uši so bili v tem obdobju manj številčni; prve posamezne osebkke smo ugotovili 10.6., približno eno krilato uš na dve rastlini jare pšenice pa smo ugotovili 18.6. Jajčec navadne tenčičarice in ušjih mumij v obdobju od 21.5. do 18.6. nismo zasledili.



Slika 11: Povprečno število nekrilatih in krilatih uši, ušjih mumij in jajčec navadne tenčičarice na jari pšenici v obdobju 21.5.2013-18.6.2013.

4.3 JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE IN NEKRILATE TER KRILATE UŠI NA RAZLIČNIH NADZEMNIH ORGANIH JARE PŠENICE V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013

Na sliki 12 je prikazana številčnost krilatih in nekrilatih uši, ušjih mumij in jajčec navadne tenčičarice na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju od 26.6.2013 do 7.8.2013. Ugotavljamo, da so bile v obdobju od 2.7. do 17.7. na jari pšenici najštevilčnejše krilate uši, ki so se pojavljale predvsem na klasih, 10.7. pa tudi na zastavičarju. 26.6. smo na jari pšenici ugotovili približno eno ušjo mumijo na delih rastlin pod zastavičarjem, relativno veliko pa smo 10.7. na klasih našli tudi nekrilatih uši. V sedmih terminih ocenjevanja smo v primerjavi z obdobjem od 10.7. do 18.7. na jari pšenici ugotovili precej manjše število listnih uši, zanimivo pa je, da na žitu nismo ugotovili jajčec navadne tenčičarice, čeprav jih je bilo v tem obdobju na vabah s sintetičnimi atraktanti v povprečju več kot 50.

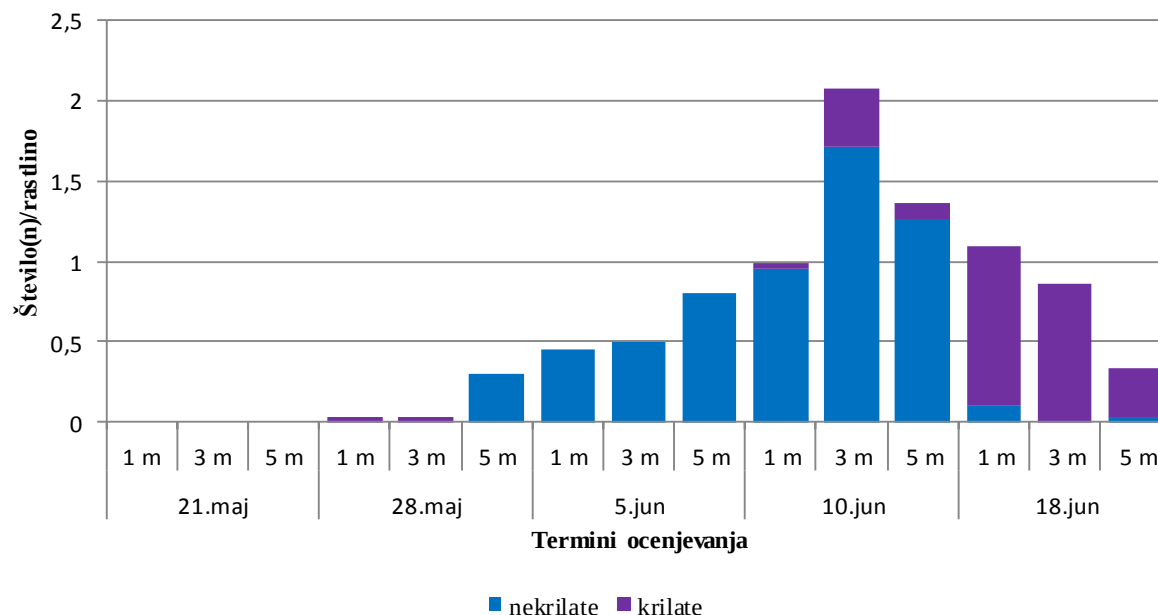


Legenda: uš (ne) krilata KLAS = povprečno število (ne)krilatih uši/klas, uš (ne)krilata ZASTAV = povprečno število (ne)krilatih uši/zastavičar, uš (ne)krilata OR = povprečno število (ne)krilatih uši/ostalih nadzemnih delih jare pšenice, mumija KLAS = povprečno število ušjih mumij/klas, mumija ZASTAV = povprečno število ušjih mumij/zastavičar, mumija OR = povprečno število ušjih mumij/ostalih nadzemnih delih jare pšenice, tenc J KLAS = povprečno število jajčec navadne tenčičarice/klas, tenč J ZASTAV = povprečno število jajčec navadne tenčičarice/zastavičar, tenč J OR = povprečno število jajčec navadne tenčičarice/ostalih nadzemnih delih jare pšenice.

Slika 12: Povprečno število nekrilatih in krilatih uši, ušjih mumij in jajčec navadne tenčičarice na različnih nadzemnih organih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013

4.4 NEKRILATE IN KRILATE UŠI NA JARI PŠENICI NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 21.5.2013-18.6.2013

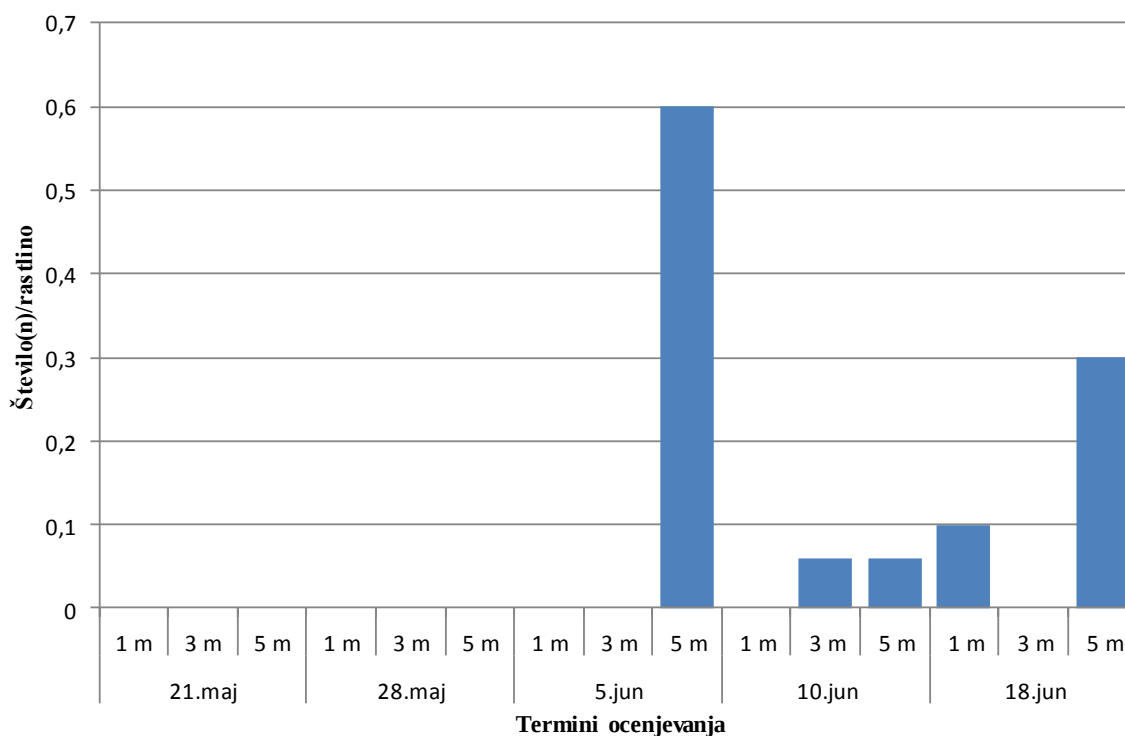
Slika 13 prikazuje povprečno število krilatih in nekrilatih uši na rastlino po posameznih terminih in glede na različno oddaljenost od vab s sintetičnimi atraktanti. Vidimo, da so se ob koncu maja krilate uši pojavile le na manjši oddaljenosti od vab (1 in 3 m od vab), medtem ko smo 5 m od vab opazili le nekrilate uši. Te so nato prevladovale do sredine junija, ko so se pojavljale na vseh treh razdaljah v največjem številu. 18. junija je število nekrilatih uši padlo, po drugi strani pa se je število krilatih uši izrazito povečalo. V tem terminu je bilo število krilatih uši na vseh razdaljah jare pšenice od vab večje od števila nekrilatih. Ugotavljamo, da se nekrilate uši na jari pšenici pogosteje pojavljajo do sredine junija, nato na tej vrsti žita prevladujejo krilate uši.



Slika 13: Povprečno število krilatih in nekrilatih uši na rastlino v obdobju od 21.5.2013-18.6.2013.

4.5 UŠJE MUMIJENA JARI PŠENICI NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 21.5.2013-18.6.2013

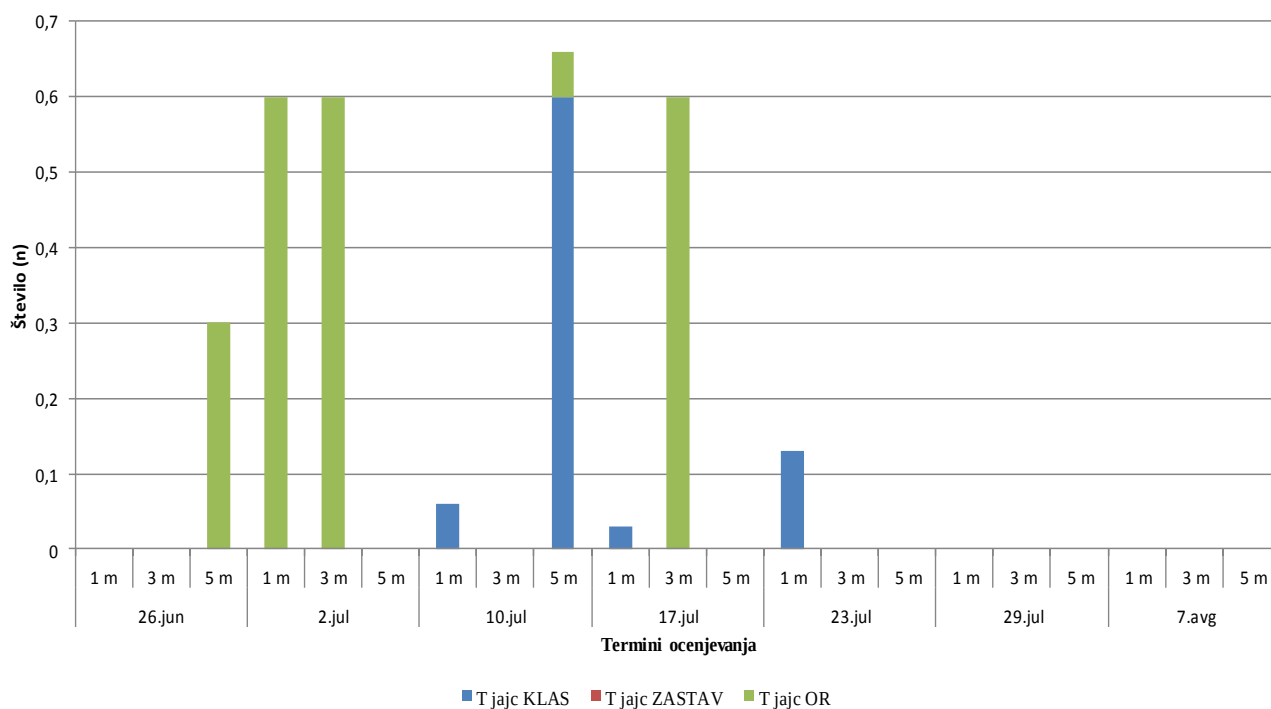
Slika 14 prikazuje povprečno število mumij listnih uši na rastlino glede na oddaljenost od vab. Ugotavljamo, da se povprečno število mumij na rastlino povečuje z oddaljenostjo od vabe. 5. junija je bilo povprečno število mumij izrazito največje na oddaljenosti 5 m od vabe. 10. junija že opazimo mumije na rastlinah tudi na oddaljenosti 3 m stran od vabe. 18. junija pa smo lahko opazili mumije tudi na oddaljenosti 1 m od vabe, pri čemer je povprečno število mumij na rastlino še vedno večje na rastlinah, ki so bile najbolj oddaljene od vab.



Slika 14: Povprečno število mumij listnih uši na rastlino v obdobju od 21.5.2013-18.6.2013.

4.6 JAJČECA NAVADNE TENČIČARICE NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013

Slika 15 prikazuje povprečno število jajčec navadne tenčičarice na različnih nadzemnih delih jare pšenice v različnih dnevih štetja na treh oddaljenostih od vab. Ugotavljamo, da smo do vključno 2. julija jajčeca navadne tenčičarice našli le na ostalih delih rastline (stebela in listi pod zastavičarjem), z 10. julijem pa je izrazito narastlo povprečno število jajčec na klasih. Največ jajčec navadne tenčičarice smo opazili 10. julija na oddaljenosti 5 m od vab. V sredini julija smo jajčeca navadne tenčičarice našli na oddaljenosti 1 m od vab na klasih, 3 m stran od vab pa le na ostalih delih rastline. 23. julija smo jajčeca našli le še na klasih na oddaljenosti 1 m od vab, po tem terminu pa jih nismo več zasledili.

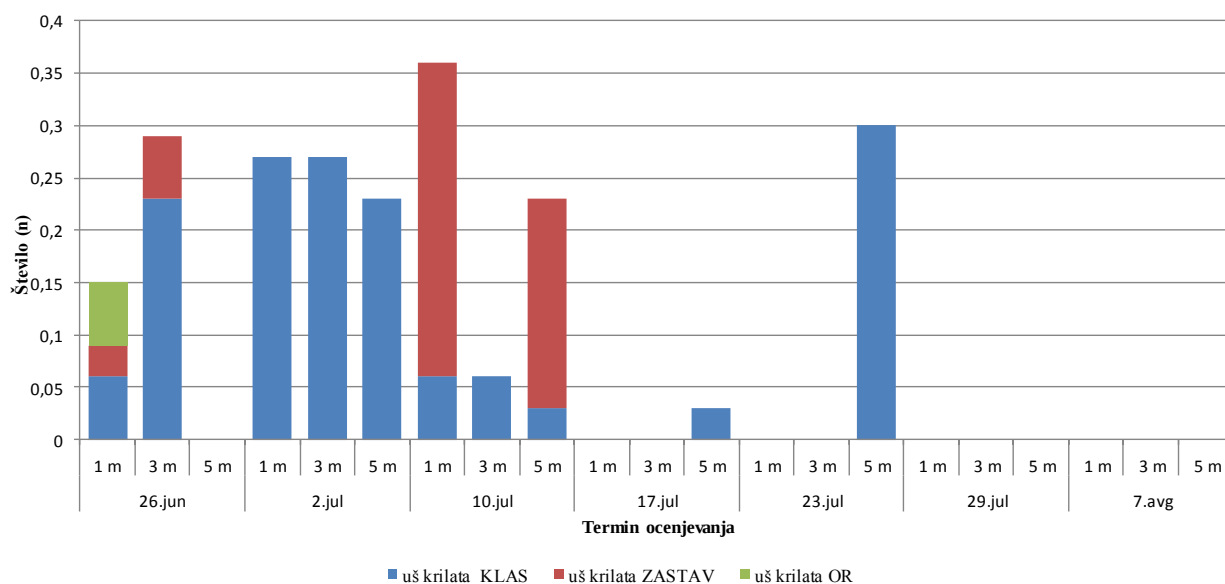


Legenda: T jajc KLAS = povprečno število jajčec/klas, T jajc ZASTAV = povprečno število jajčec/zastavičar, T jajc OR = povprečno število jajčec/ostalih nadzemnih delih jare pšenice.

Slika 15: Povprečno število jajčec navadne tenčičarice glede na različne nadzemne dele jare pšenice v obdobju

4.7 KRILATE UŠI NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013

Slika 16 prikazuje povprečno število krilatih uši glede na izbrani organ jare pšenice v različnih terminih štetja pri različnih oddaljenostih od vab. 26. junija smo 1 m od vab opazili krilate uši na vseh nadzemnih delih jare pšenice, medtem ko se krilate uši na ostalih razdaljah pojavljajo le na klasih in zastavičarjih. Do začetka julija so se krilate uši pojavljale le na klasih, medtem ko se je 10. julija precej povečalo povprečno število krilatih uši na zastavičarju. Od sredine julija smo lahko krilate uši opazili le še na oddaljenosti 5 m od vab na klasih, a le do 23. julija.

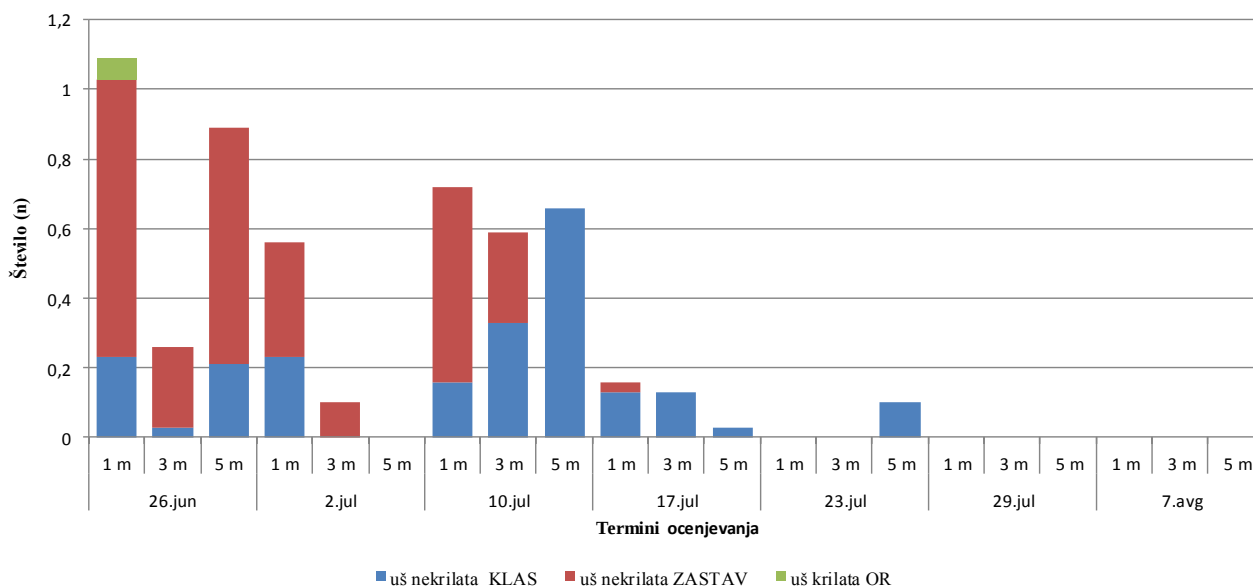


Legenda: uškrilata KLAS = povprečno število krilatih uši/klas, uš krilata ZASTAV = povprečno število krilatih uši/zastavičar, uš krilata OR = povprečno število krilatih uši/ostalih nadzemnih delih jare pšenice.

Slika 16: Povprečno število krilatih uši na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.

4.8 NEKRILATE UŠI NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013

Slika 17 prikazuje povprečno število nekrilatih uši na posameznih nadzemnih delih pšenice v izbranih terminih štetja na določenih oddaljenostih od vab. Ugotovimo lahko, da se tudi nekrilate uši pojavljajo predvsem na klasih in zastavičarjih, saj smo le 26. junija na oddaljenosti 1 m od vab opazili nekrilate uši na ostalih nadzemnih delih rastlin. Do sredine julija je bilo povprečno število nekrilatih uši na zastavičarju večje od povprečnega števila nekrilatih uši na klasih. 10. julija smo opazili, da se na večji oddaljenosti od vab nekrilate uši pojavljajo le na klasih jare pšenice. Na manjših oddaljenostih od vab (1 m in 3 m) smo lahko še vedno opazili uši tudi na zastavičarju rastline. Proti koncu julija so bile nekrilate uši le še na klasih jare pšenice v oddaljenosti 5 m od vab.

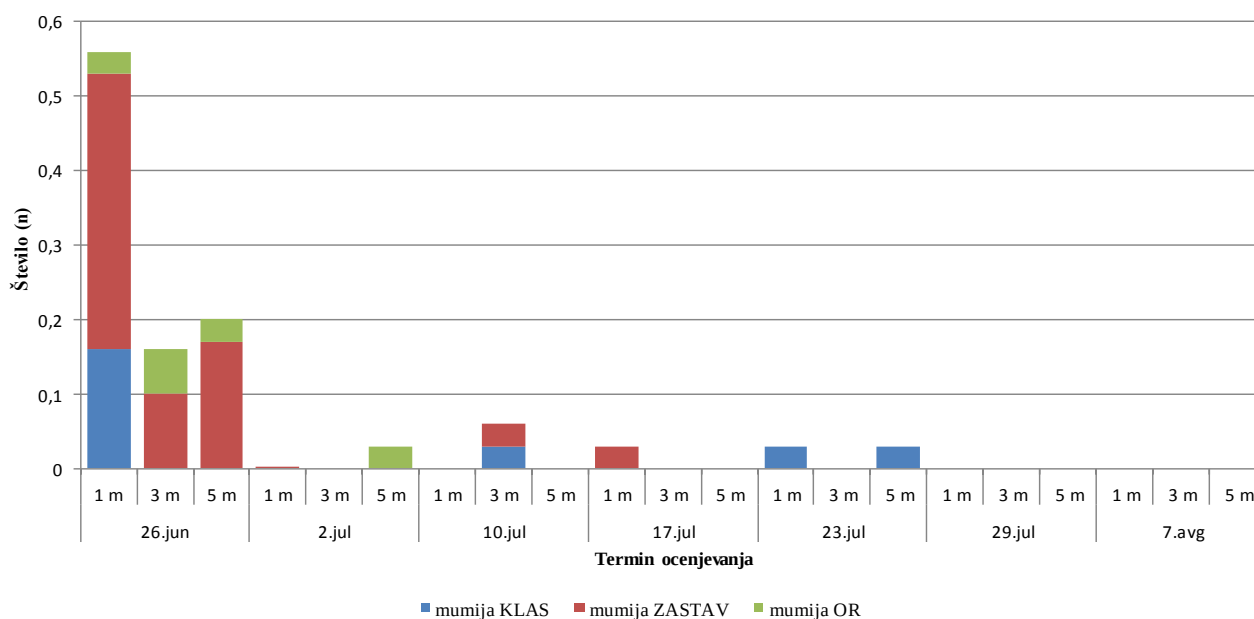


Legenda: uš nekrilata KLAS = povprečno število nekrilatih uši/klas, uš nekrilata ZASTAV = povprečno število nekrilatih uši/zastavičar, uš nekrilata OR = povprečno število nekrilatih uši/ostalih nadzemnih delih jare pšenice.

Slika 17: Povprečno število nekrilatih uši na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.

4.9 UŠJE MUMIJE NA RAZLIČNIH NADZEMNIH DELIH JARE PŠENICE NA RAZLIČNIH ODDALJENOSTIH OD VAB V OBDOBJU 26.6.2013-7.8.2013

Na sliki 18 lahko vidimo, da je bilo povprečno število ušjih mumij na jari pšenici največje konec junija. Takrat smo ušje mumije našli na oddaljenosti 1 m od vabe na vseh nadzemnih delih rastlin, na večji oddaljenosti od vab pa le na zastavičarjih in pod njimi. V začetku julija se je število ušjih mumij izrazito zmanjšalo, pojavi le pa so se na oddaljenosti 5 m od vab na ostalih delih rastlin. V sredini julija smo ušje mumije opazili le še na oddaljenosti 1 m od vab na zastavičarju, v poznejših terminih štetja pa le na klasih jare pšenice.



Legenda: mumija KLAS = povprečno število mumij/klas, mumija ZASTAV = povprečno število mumij/zastavičar, mumija OR = povprečno število mumij/ostalih nadzemskih delih jare pšenice.

Slika 18: Povprečno število mumij listnih uši na različnih nadzemnih delih jare pšenice v obdobju 26.6.2013-7.8.2013.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea* Stephens) je zelo pomemben naravni sovražnik škodljivih žuželk, saj poje od 30 do 50 uši na dan, v času njenega razvoja do 400 uši, po nekaterih podatkih pa celo do 800 uši. Ličinke se razvijejo v 2 do 3 tednih. V 3. levitveni stopnji se ličinke zabubijo in oblikujejo kokon, iz katerega po nekaj dneh izleti imago (Milevoj, 2011).

Pšenica velja za najpomembnejše strno žito pri nas. V zadnjih petih letih namenimo približno 33.000 ha njiv za setev pšenice, kar predstavlja 19,8 % vseh njiv v Sloveniji. Povprečni pridelek znaša približno 4,6 t/ha, skupni letni pridelek pa znaša 150.000 ton. Letna poraba pšenice za prehrano ljudi znaša v RS od 160.000 t do 180.000 t ter od 65.000 t do 90.000 t za krmo. Stopnja samooskrbe je 50 %, letna povprečna poraba pšenice na prebivalca je 74,3 kg, izraženo v ekvivalentu moke (Opisna sortna lista RS, 2013).

V južnih predelih Evrope je bilo doslej ugotovljenih 21 vrst tenčičaric, v Evropi pa 50 vrst. Imago ima nežno telo, ki je najpogostejše zelene barve, in dolga mrežasta krila s premerom od 20 do 30 mm. Odrasli osebki pogosto prezimijo v zaprtih prostorih in se zaradi svetlobojnosti spomladi zbirajo na notranjih straneh oken. Najbolj so aktivni ponoči. Hranijo se z nektarjem. Samice odlagajo jajčeca na liste in druge dele rastlin na 5 do 11 mm dolgo nitko. Celoten razvojni krog navadne tenčičarice traja od 22 do 60 dni, na leto pa razvije ta plenilec 3 do 4 rodove. Vsi razvojni stadiji navadne tenčičarice so zelo občutljivi na insekticide, zato je njihova številčnost na njivah, nasadih ali rastlinjakih, kjer uporabljajo omenjena kemična sredstva, navadno precej manjša. V različnih območjih sveta navadno tenčičarico masovno razmnožujejo v laboratorijih in jih spuščajo v naravo z namenom biotičnega zatiranja škodljivih žuželk in pršic. Bolj pogosto pa ličinke navadne tenčičarice uporabljajo kot biotične agense v rastlinjakih. Za takšne namene so ličinke vrste *Chrysoperla carnea* tržno dostopne prek različnih podjetij (na primer podjetji Koppert in Biobest), ki se ukvarjajo z namnoževanjem in/ali distribucijo naravnih sovražnikov (Maceljski, 1999).

V raziskavi, ki smo jo izvajali leta 2013, smo preučevali sezonsko dinamiko navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*) na njivi z jaro pšenico na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. V ta namen smo na vabah s sintetičnimi atraktanti in rastlinah jare pšenice šteli jajčeca navadne tenčičarice, dodatno pa smo na jari pšenici šteli tudi krilate in nekrilate uši ter ušje mumije kot rezultat napada parazitoidov listnih uši. Jaro pšenico smo posejali 17. aprila 2013, žetev pa smo opravili 9. avgusta 2013. Med rastno dobo smo žito dognojevali z mineralnimi gnojili in škropili s herbicidi proti plevelom.

V poskusu, ki je potekal od 10.5. do 7.8., smo nastavili 3 vabe s sintetičnimi atraktanti. V vabah smo kapsule s sintetičnimi atraktanti menjavali v mesečnih intervalih. Na blazinicah in lesenih količkih smo v navedenem obdobju v približno tedenskih intervalih šteli jajčeca navadne tenčičarice, njihovo število ter število krilatih in nekrilatih uši ter ušjih mumij pa smo ugotavljali na jari pšenici na razdaljah 1, 3 in 5 m od vab.

Samice navadne tenčičarice so jajčeca odlagale že pred 21.5. in tudi po 7.8.2013. Ob koncu maja so se krilate uši pojavile le na manjši oddaljenosti od vab (1 in 3 m od vab), medtem ko smo 5 m od vab opazili le nekrilate uši. Te so nato prevladovalle do sredine junija, ko so se pojavljale na vseh treh razdaljah v največjem številu. Do vključno 2. julija smo jajčeca navadne tenčičarice našli le na ostalih delih rastline (stebela in listi pod zastavičarjem). V obdobju od 2.7. do 17.7. so bile na jari pšenici najštevilčnejše krilate uši, ki so se pojavljale predvsem na klasih. Do sredine julija je bilo povprečno število nekrilatih uši na zastavičarju večje od povprečnega števila nekrilatih uši na klasih. 10. julija smo opazili, da se na večji oddaljenosti od vab nekrilate uši pojavljajo le na klasih jare pšenice. Največ jajčec navadne tenčičarice smo opazili 10. julija na oddaljenosti 5 m od vab. Po 23. juliju jajčec nismo več zasledili.

Povprečno število ušjih mumij na jari pšenici je bilo največje konec junija.

5.2 SKLEPI

Na podlagi rezultatov enoletnega spremljanja pojavljanja jajčec navadne tenčičarice, krilatih in nekrilatih uši ter ušjih mumij lahko postavimo naslednje sklepe:

- Samice navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*) so na njivi z jaro pšenico odlagale jajčeca od začetka do konca našega spremljanja, to je od 21.5. do 7.8.2013.
- Samice navadne tenčičarice so največ jajčec odložile v prvi dekadi julija, kar je povezano z ugodnimi vremenskimi razmerami. Povprečna dnevna temperatura zraka je bila tedaj med 20 in 24 °C, dežja pa ni bilo.
- Po 23.7. na jari pšenici nismo več zasledili jajčec navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*).
- Neklirate uši so se na jari pšenici najbolj številčno pojavljale v drugi dekadi junija.
- Krilate uši so se na jari pšenici najbolj številčno pojavljale v prvi dekadi julija.
- Samice navadne tenčičarice so največ jajčec odložile na blazinicah vab.
- Krilate in neklirate uši so se pojavljale predvsem na klasih in zastavičarjih jare pšenice.
- Povprečno število ušjih mumij na jari pšenici je bilo največje konec junija.
- Povprečno število mumij na rastlino se povečuje z oddaljenostjo od vab.

6 POVZETEK

Navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea*) je eden najpomembnejših naravnih sovražnikov v kmetijstvu. V južnih predelih Evrope je bilo doslej ugotovljenih 21 vrst tenčičaric, v Evropi pa 50 vrst. Celoten razvojni krog navadne tenčičarice traja od 22 do 60 dni, na leto pa razvije ta plenilec 3 do 4 rodove. Vsi razvojni stadiji navadne tenčičarice so zelo občutljivi na insekticide, zato je njihova številčnost na njivah, nasadih ali rastlinjakih, kjer uporabljajo omenjena kemična sredstva, navadno precej manjša.

Opravili smo raziskavo, v kateri smo od 10.5. do 7.8.2013 preučevali sezonsko dinamiko navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea*) na njivi z jaro pšenico sorta 'Leguan' na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Na vabah s sintetičnimi atraktanti in rastlinah jare pšenice smo šteli jajčeca navadne tenčičarice, dodatno pa smo na jari pšenici šteli tudi krilate in nekrilate uši ter ušje mumije kot rezultat napada parazitoidov listnih uši.

Pšenico sorte 'Leguan' smo sejali 17.4.2013. Med rastno dobo pšenice smo dognojevali z mineralnimi gnojili, proti plevelom smo škropili s herbicidi. Insekticidov na poskusni parceli nismo uporabljali. Žetev smo izvajali 9.8.2013. Pridelek je znašal 440 kg pšenice, kar je 4 t/ha.

Pri raziskavi smo uporabljali jaro pšenico zaradi krajše rastne dobe, pri kateri smo imeli prednost, da smo končali raziskavo v enem letu.

Na njivo smo postavili 3 vabe s sintetičnimi atraktanti, v katerih smo kapsule z atraktanti menjavali v mesečnih intervalih. Na blazinicah in lesenih količkih smo šteli jajčeca navadne tenčičarice, število krilatih in nekrilatih uši ter ušjih mumij pa smo ugotavljali na jari pšenici na razdaljah 1, 3 in 5 m od vab.

Ugotovili smo, da so se jajčeca navadne tenčičarice na vabah pojavljale od začetka do konca našega spremljanja, da so se ob koncu maja krilate uši pojavile le na manjši oddaljenosti od vab (1 in 3 m od vab), medtem ko smo 5 m od vab opazili le nekrilate uši. Te so nato prevladovale do sredine junija, ko so se pojavljale na vseh treh razdaljah v največjem številu. Do vključno 2. julija smo jajčeca navadne tenčičarice našli le na ostalih delih rastline (stebela in listi pod zastavičarjem). V obdobju od 2.7. do 17.7. so bile na jari pšenici najštevilčnejše krilate uši, ki so se pojavljale predvsem na klasih. Do sredine julija je bilo povprečno število nekrilatih uši na zastavičarju večje od povprečnega števila nekrilatih uši na klasih. 10. julija smo opazili, da se na večji oddaljenosti od vab nekrilate uši pojavljajo le na klasih jare pšenice.

7 VIRI

Anderson D.G., Nelson T.D. 1993. Flying insect attractant composition (20.07.1993)
http://www.lens.org/lens/patent/US_5229126_A (09.02.2016)

CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. 2016.
<http://www.ento.csiro.au/education/insects/neuroptera.html> (3.2.2016).

FAO. 2016. FAO Cereal Supply and Demand Brief. 04.02.2016
<http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>, (09.02.2016).

FITO-INFO: Informacijski sistem za zdravstveno varstvo rastlin. 2016. Ljubljana, Ministrstvo
za kmetijstvo in okolje, Fitosanitarna uprava RS.
<http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm> (21.1.2016).

Fogle K. 2015. Know your beneficials: Green lacewings (4.5.2015)
<http://www.urbanfarmonline.com/blogs/garden-in-front/know-your-beneficials-green-lacewings.aspx> (09.02.2016).

Freier B., Trothe G., Wetzel T. 1986. Fungal infection of cereal aphids and its detection.
Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz, 40, 3: 61-64

Garden insects. Natural pest control with green lacewings, 09.02.2016
<http://www.gardeninsects.com/greenlacewings.asp> (09.02.2016).

Gomboc S., Milevoj L., Trdan S. 1998. Žitni škodljivci in varstvo pred njimi. Sodobno
kmetijstvo, 31, 3: 144, 146-151

Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, 2016.
<http://www.kmetijskizavod-ng.si/priponke/Nasveti/Poljscine/sortiment-zit-jes-setev2013.pdf> (4.2.2016).

Kocjan Ačko D. 1999. Pozabljene poljščine. Ljubljana, Kmečki glas: 187

Kocjan Ačko D. 2015. Poljščine: pridelava in uporaba. Ljubljana, Kmečki glas: 187

Milevoj L. 1992. *Erynia neoaphidis* Rem. et Henn. na graškovoju uši (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) u Sloveniji. Glasnik zaštite bilja, 15: 317-318

- Milevoj L. 1996a. A study on *Aphelinus asychis* Walk. in Slovenia. Zbornik Biotehniške fakultete Univ. v Ljubljani, Kmetijstvo, 67: 115-120
- Milevoj L. 1996b. Vloga avtohtonih koristnih organizmov v biotičnem varstvu rastlin. V: Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 59-61
- Milevoj L. 1999. Rearing of the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* Stephens, in the laboratory. Research Reports, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, 73: 65-70
- Milevoj L. 2007. Kmetijska entomologija: splošni del. Ljubljana, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za agronomijo: 161
- Milevoj L. 2011. Biotično zatiranje škodljivcev v zavarovanih prostorih. Ljubljana, Fitosanitarna uprava Republike Slovenije: 84
- Opisna sortna lista za pšenico 2013. 2013. Ljubljana, Republika Slovenija Ministrstvo za kmetijstvo in okolje Uprava Republik Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin: 28
- Poljoprivredni fakultet Osijek, 2016.
http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/HTM/psenica.htm (29.01.2016).
- Rastlinska pridelava. 2014. Statistični urad Republike Slovenije. 2014. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.
<http://www.stat.si/StatWeb/prikazi-novico?id=5110&idp=11&headerbar=9> (09.02.2016).
- Semenarna Ljubljana. 2009. Jara žita. Ljubljana. 2009
http://www.semenarna.si/tl_files/Aktualno/datoteke/9-katalog%20Jara%20zita%2002.pdf (9.02.2016).
- Sitobion avenae*, 2016.
http://influentialpoints.com/Gallery/Sitobion_avenae_English_Grain_aphid.htm (21.1.2016).
- Strugalec M. 2009. Setev jarih žit, Kmetijsko gozdarski zavod Novo mesto, 2009. 1-2
<http://www.kmetijskizavod-nm.si/> (29.1.2016).

- Sket B., Gogala M., Kuštor V. 2003. Živalstvo Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 664
- Tajnšek T. 1988. Pšenica. Ljubljana, Kmečki glas: 160
- Tajnšek T. 1989. Pšenica. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 162
- Tanasijević N., Simova-Tošić D. 1987. Opšta entomologija. Beograd, Naučna knjiga: 348
- Titan P. 2015. Program jarih strnih žit in beljakovinskih poljščin za leto 2015. Ljubljana, Kmečki glas, 72, št. 9: 8
- Tomanović Ž. 2006. Delavnica »Biotično varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi – predstavitev metod in možnosti njihovega vključevanja v obstoječe sisteme pridelave živeža v Sloveniji«. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 28
- Trdan S. 2010. Delavnica »Biotično varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi 2010«. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 16
- Trdan S., Milevoj L. 1999. Velika žitna uš (*Sitobion avenae* F.), škodljivec v pšenici. Sodobno kmetijstvo, 32, 3: 119-128
- Vrabl S. 1986. Posebna entomologija. Škodljivci poljščin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 15-17
- Vrabl S. 1992. Škodljivci poljščin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta : 142
- Vrabl S. 1999. Posebna entomologija: škodljivci in koristne vrste na sadnem drevju in vinski trti. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo: 172
- Witzgall P., Kirsch P., Cork A. 2010. Sex pheromones and their impact on pest management. Journal of Chemical Ecology, 36: 80-100
- Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin. 2013. Ur. l. RS, št. 14/13

ZAHVALA

Moja družina je tista, ki me je spremljala skozi celotno šolanje. Za vse vzpodbude in podporo se jim prisrčno zahvaljujem.

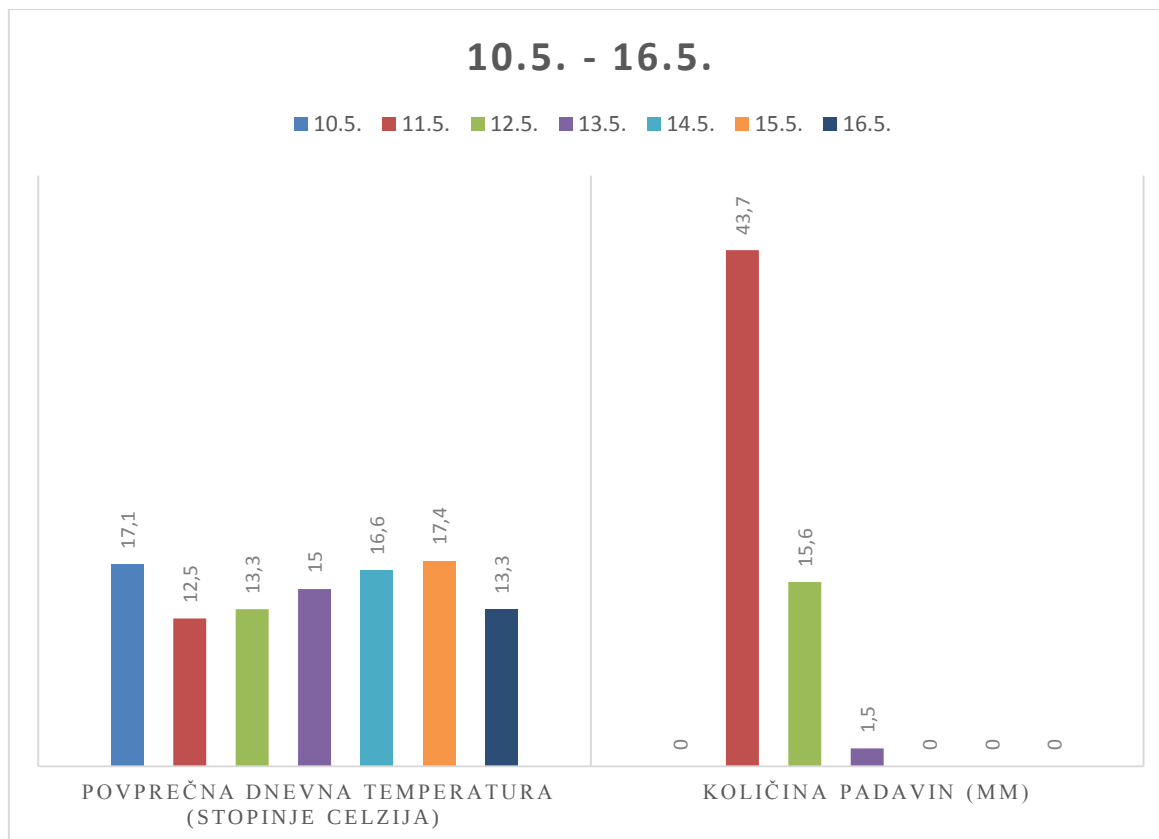
Lepa hvala tudi mojim sošolcem in sošolkam, kolegom ter kolegicam, ki so mi bili na voljo vedno, ko sem imel kakšne težave.

Največja zahvala velja prof. dr. Stanislavu TRDANU za vso strokovno podporo in mnoge za življenje pomembne nasvete. V njegovi družbi se nisem naučil le tega, kar smo raziskovali, temveč še drugih stvari, ki mi bodo prišle zelo prav v mojem nadaljnjem šolanju in življenju.

Zahvaljujem se tudi sodelavcem prof. TRDANA, ki so mi bili v pomoč, kadar koli sem jo potreboval, in ostalim profesorjem in asistentom, ki so mi na kakršen koli način pomagali med študijem.

PRILOGA A

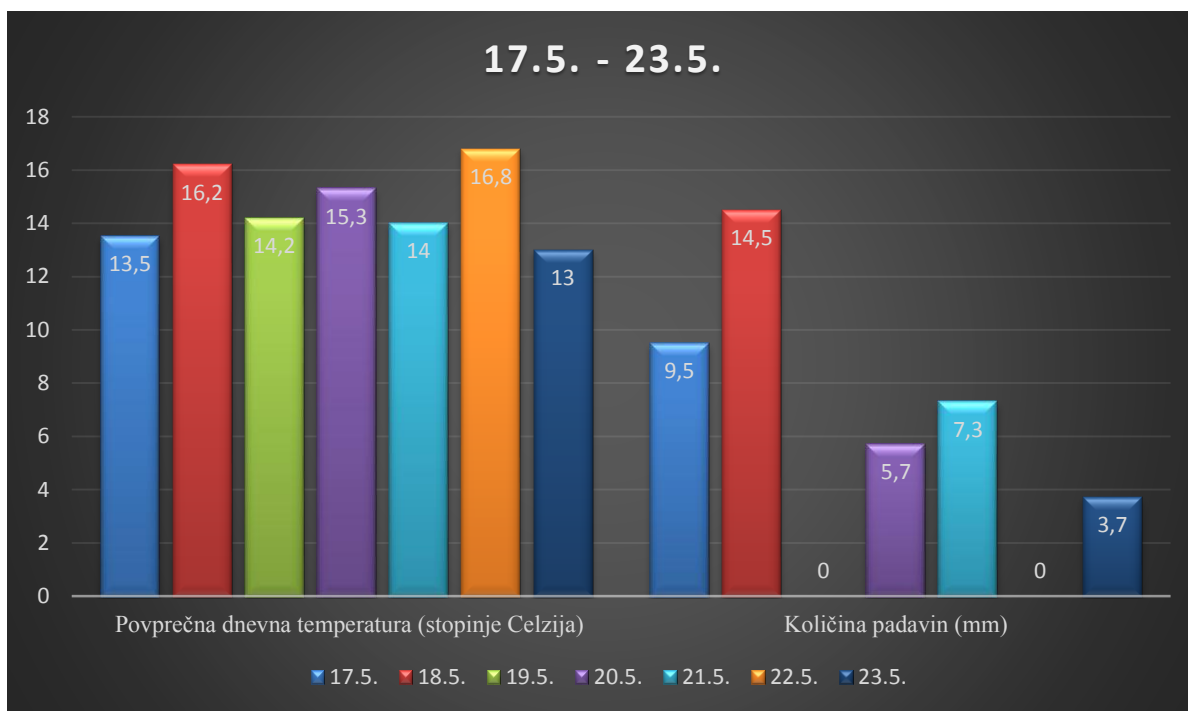
Vremenske razmere od 10.5. do 16.5.2013



Iz priloge 1 je razvidno, da so se povprečne dnevne temperature gibale med 12,5 in 17,4 °C. 11.5. je padlo 43,7 mm padavin, v drugi polovici tedna ni deževalo.

PRILOGA B

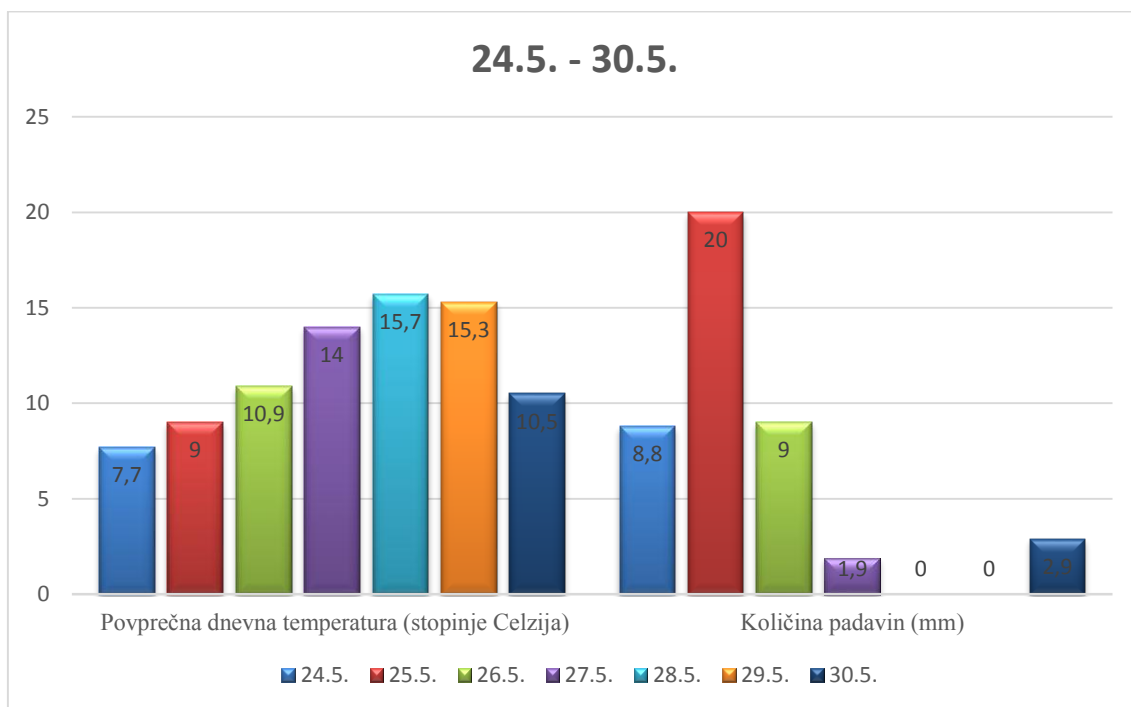
Vremenske razmere od 17.5. do 23.5.2013



Iz priloge 2 lahko ugotovimo, da so se povprečne dnevne temperature gibale med 13 in 16,8 °C. Večji del tedna je deževalo, skupaj je padlo 40,7 mm dežja.

PRILOGA C

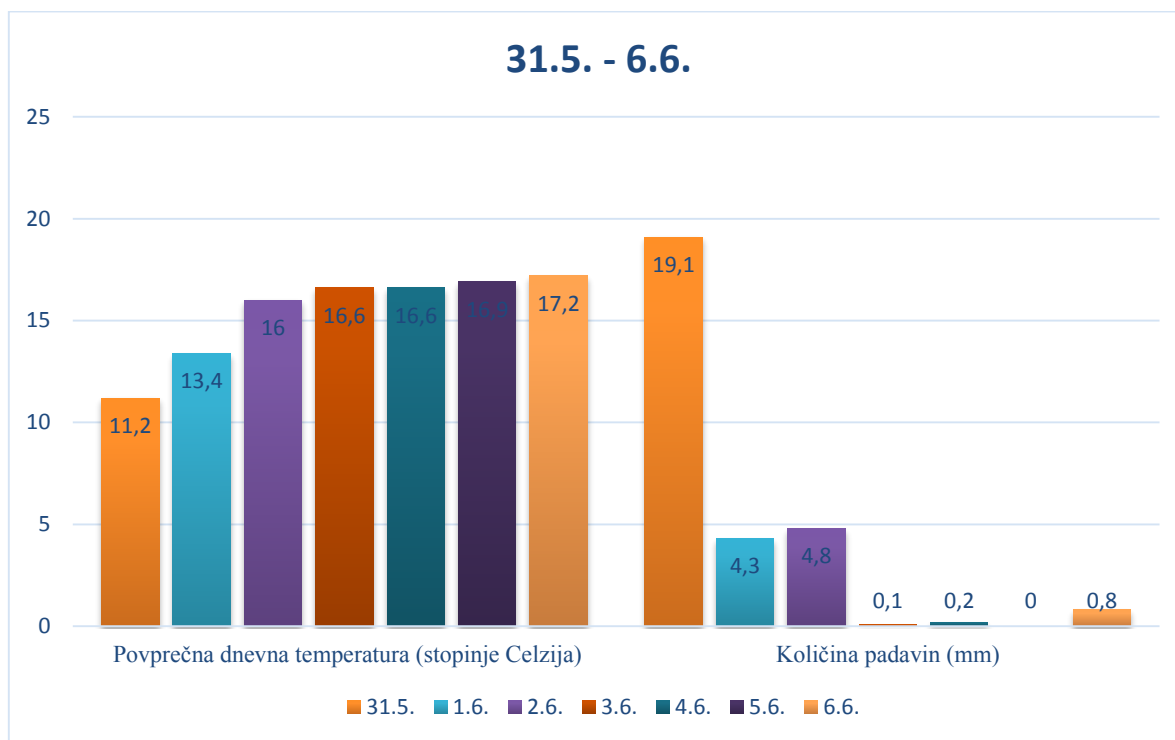
Vremenske razmere od 24.5. do 30.5.2013



Priloga 3 prikazuje, da so se povprečne dnevne temperature v tem obdobju gibale med 7,7 in 15,7 °C. Deževje v začetku obdobja je povzročilo izrazit padec temperature, v celotnem obdobju pa je bilo izmerjenih skupno 42,9 mm padavin.

PRILOGA D

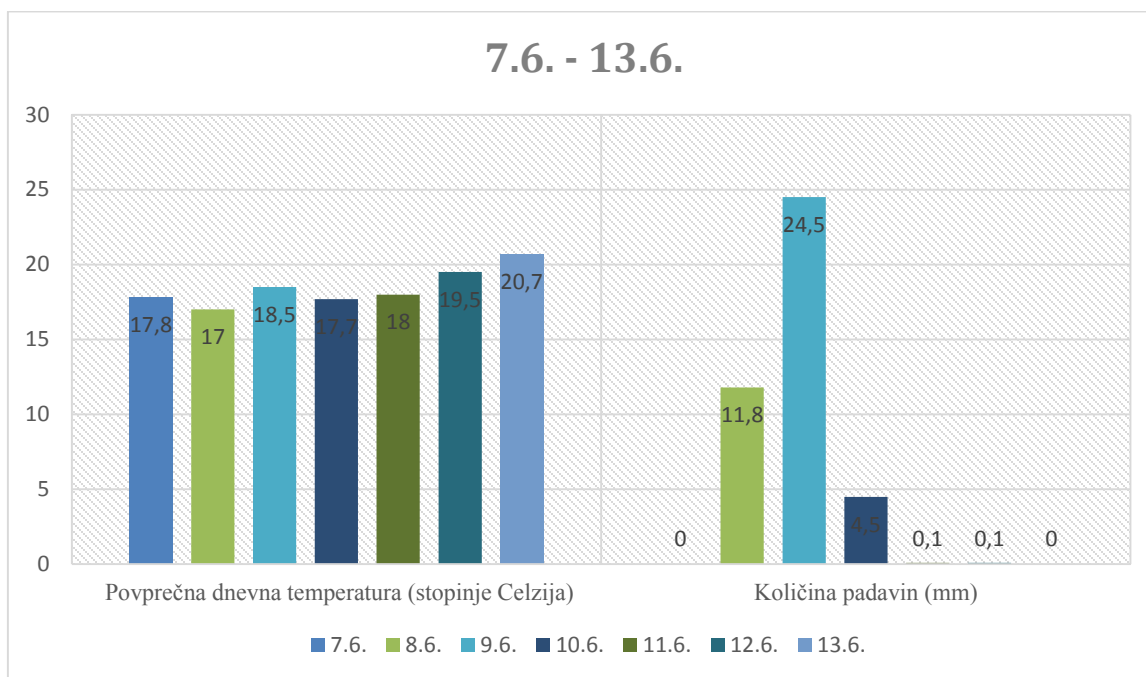
Vremenske razmere od 31.5. do 6.6.2013



Priloga 4 prikazuje obdobje med 31.5. in 6.6.2013. V tem času so se povprečne dnevne temperature gibale med 11,2 in 17,2 °C, z vsakim dnevom pa postopoma naraščale. Začetek obdobja je spremljalo deževje, izmerjenih je bilo 19,1 mm padavin. Vzporedno s tem je tudi povprečna dnevna temperatura bila nižja.

PRILOGA E

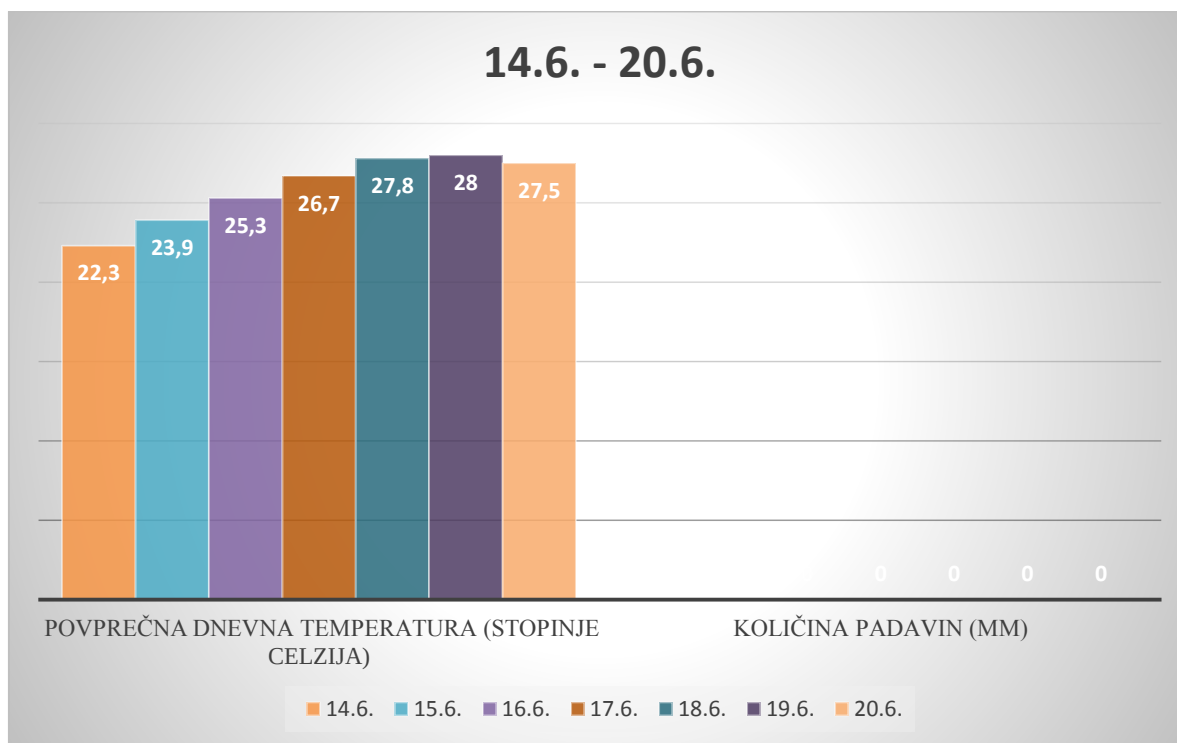
Vremenske razmere od 7.6. do 13.6.2013



V prilogi 5 so prikazane vremenske razmere v drugem tednu junija. Povprečne dnevne temperature so znašale med 17 in 20,7 °C. V sredini obdobja je bilo izmerjenih skupno 40,8 mm padavin, takrat so temperature bile tudi najnižje v tem obdobju.

PRILOGA F

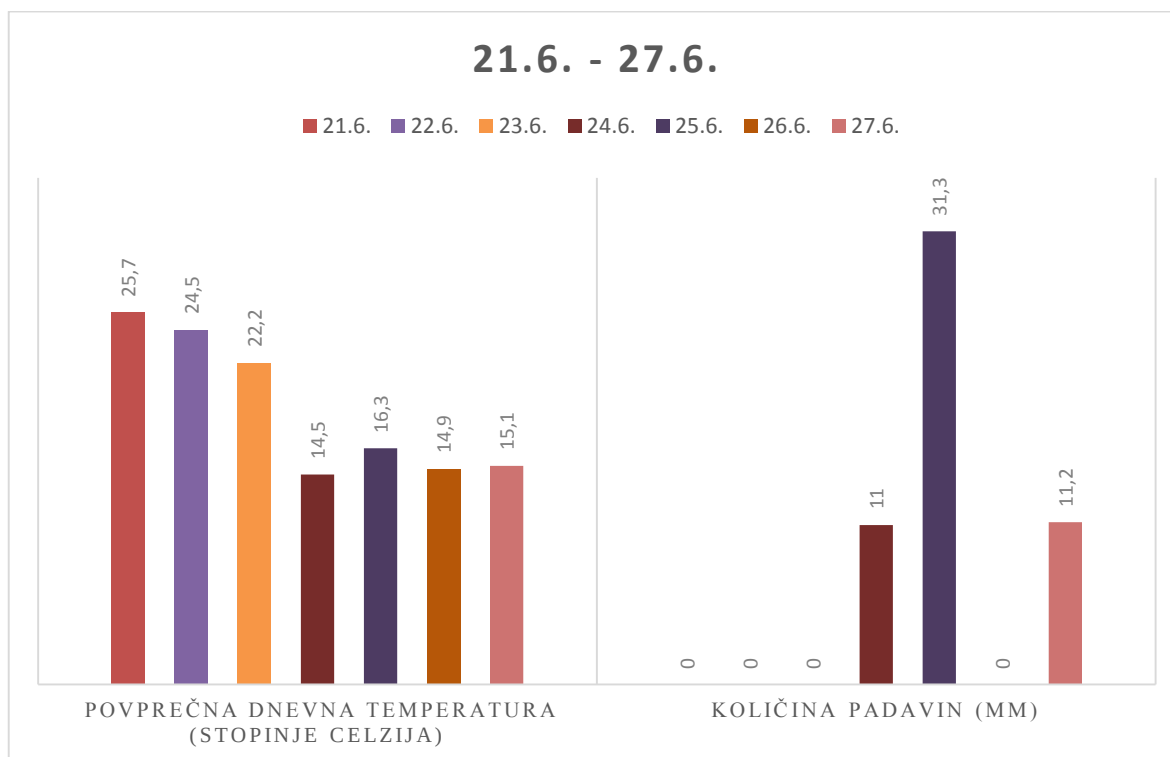
Vremenske razmere od 14.6. do 20.6.2013



Iz priloge 6 je razvidno, da so se povprečne dnevne temperature izrazito dvignile v primerjavi s preteklimi meritvami. Povzpele so se tudi do 28 °C, celotno obdobje pa je bilo sušno, saj dežja v tem času ni bilo.

PRILOGA G

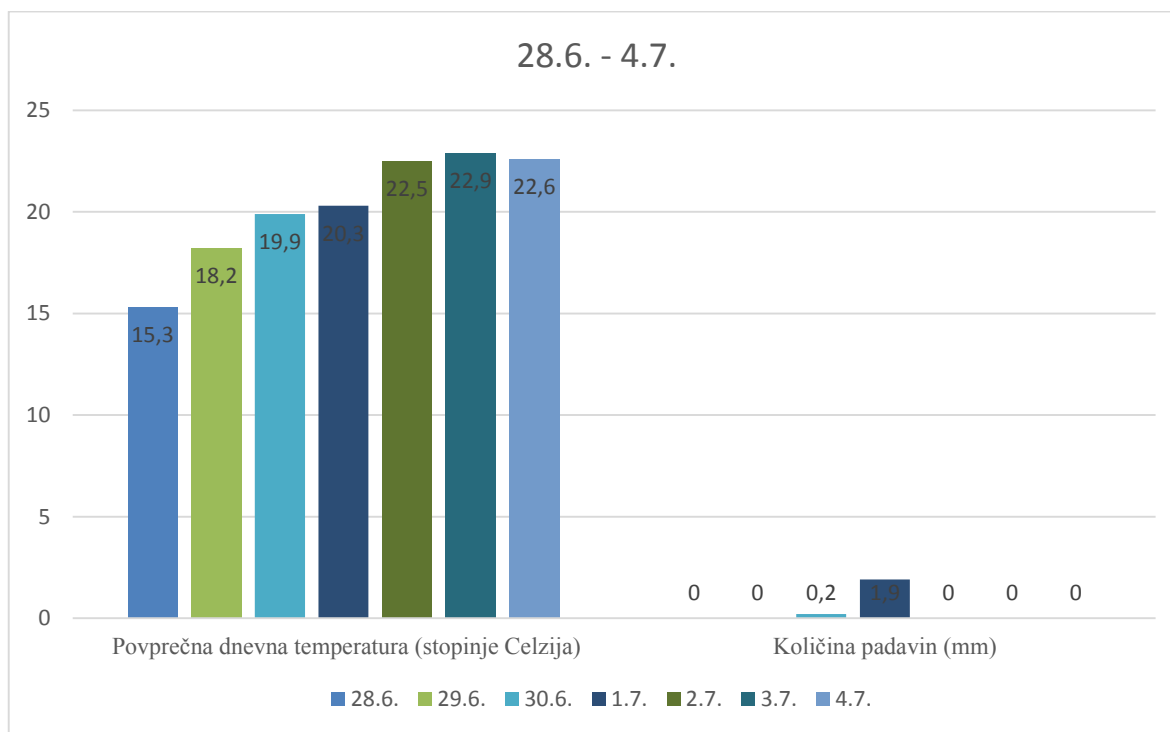
Vremenske razmere od 21.6. do 27.6.2013



Iz priloge 7 lahko razberemo, da so povprečne dnevne temperature na začetku tega obdobje znašale okrog 25 °C, medtem ko so v drugi polovici obdobja izrazito upadle. Padec temperatur je spremljalo deževje, največ padavin je bilo izmerjenih 25.6.

PRILOGA H

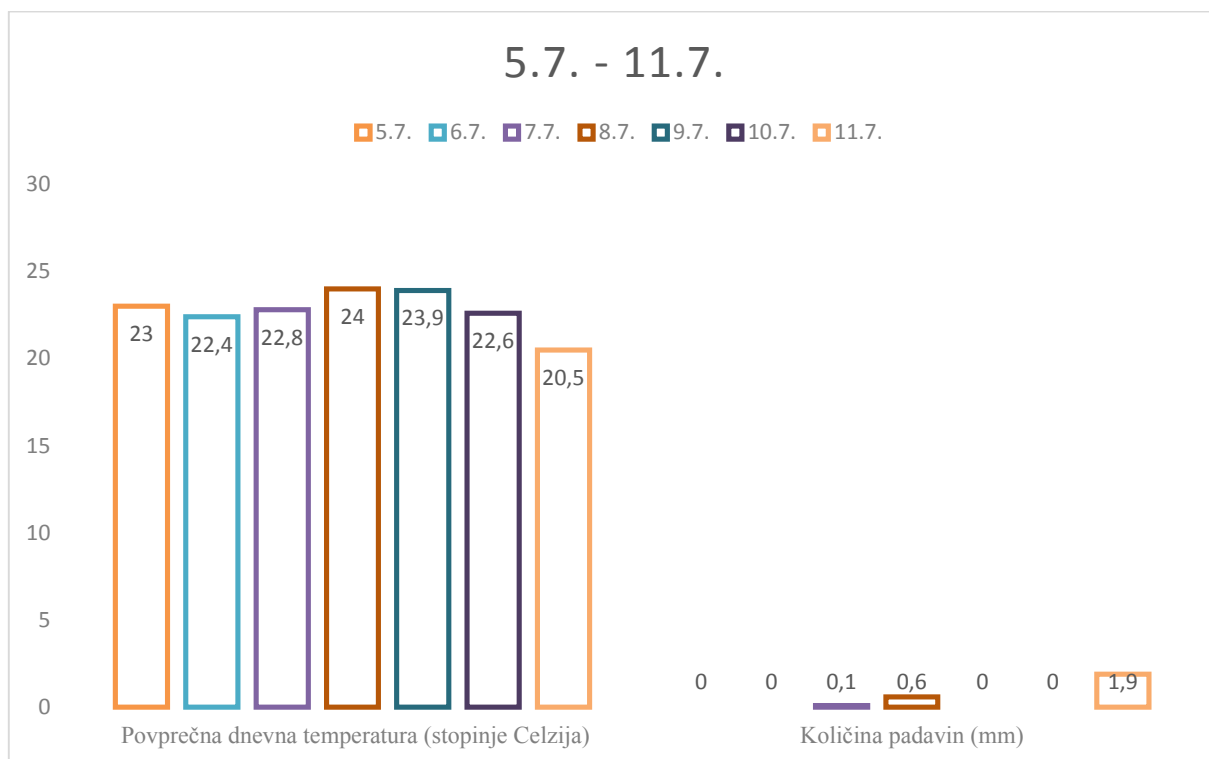
Vremenske razmere od 28.6. do 4.7.2013



Priloga 8 prikazuje povprečne dnevne temperature in količino padavin v obdobju od 28.6. do 4.7. Temperature so postopoma naraščale, ob koncu obdobja so dosegle povprečno 22,9 °C. Nekaj padavin je bilo izmerjenih v sredini obdobja, vendar le 2,1 mm.

PRILOGA I

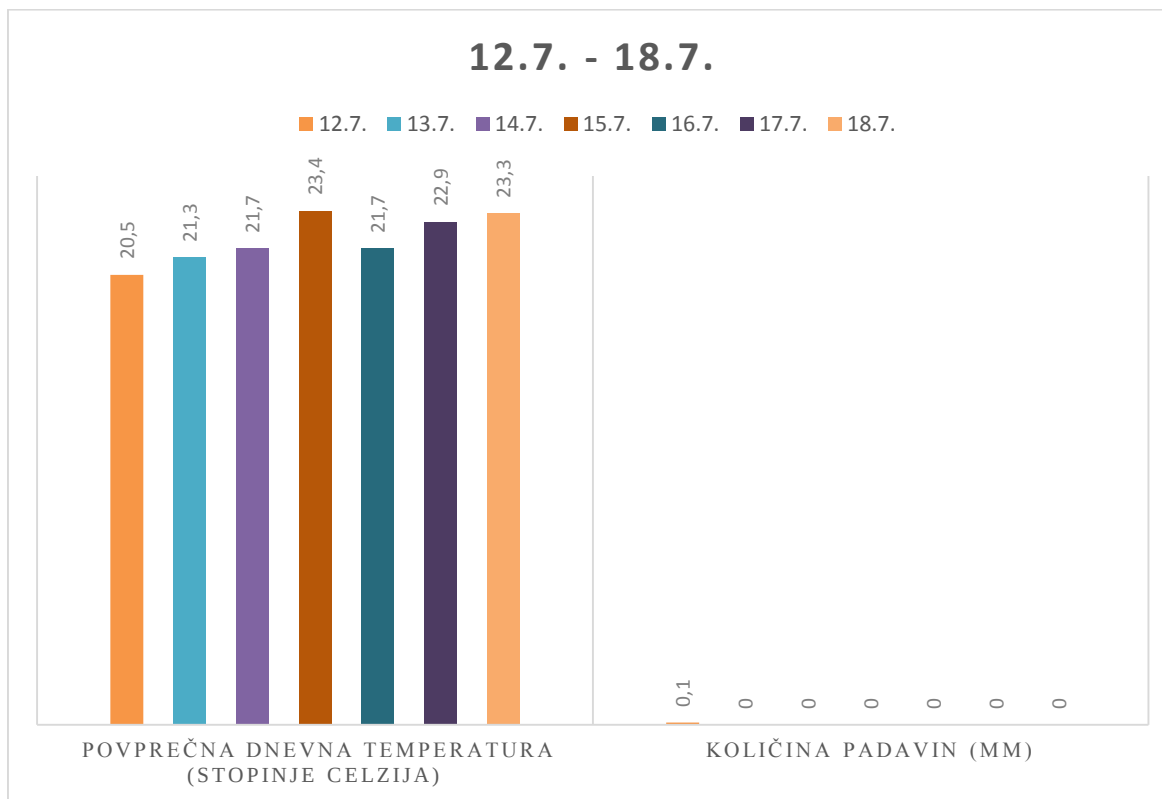
Vremenske razmere od 5.7. do 11.7.2013



V prilogi 9 so prikazane povprečne dnevne temperature. Ki so se med 5.7. in 11.7. gibale med 20,5 in 24 °C. Večji del obdobja ni bil deževen, skupno je zapadlo 2,6 mm padavin.

PRILOGA J

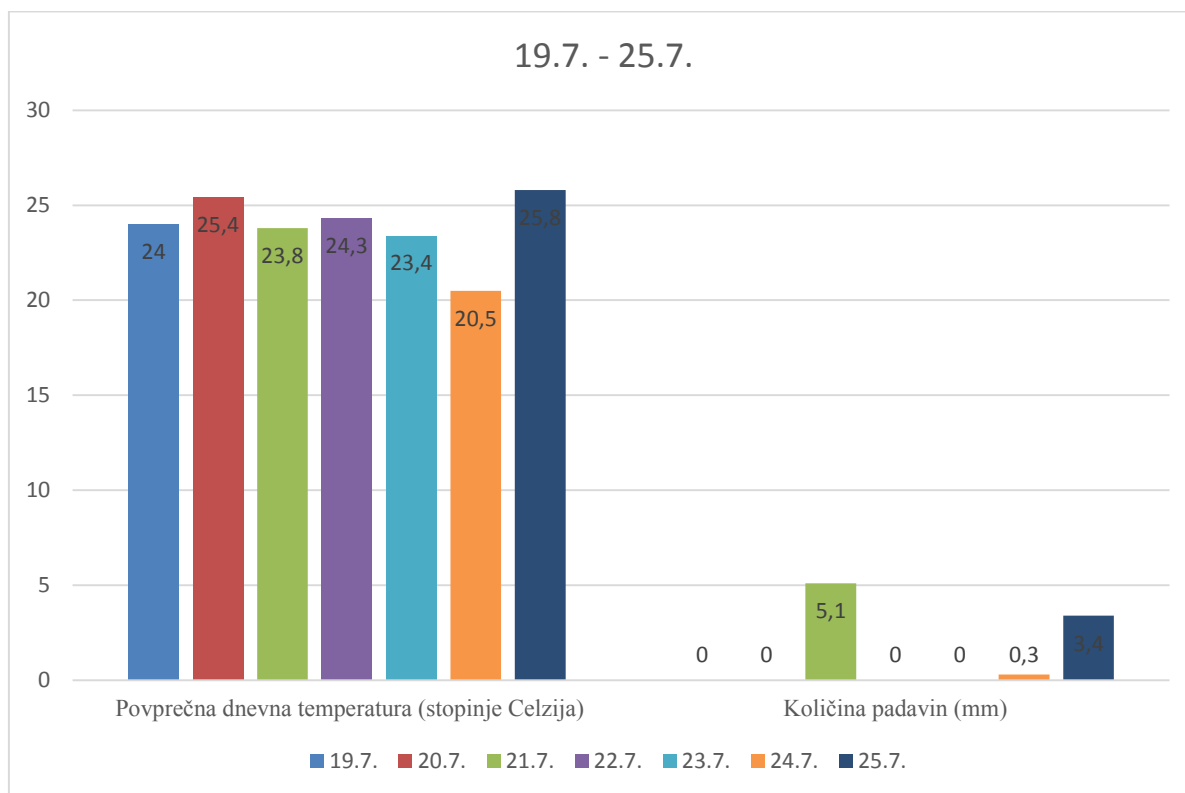
Vremenske razmere od 12.7. do 18.7.2013



Iz priloge 10 lahko ugotovimo, da so se povprečne dnevne temperature v tem obdobju gibale med 20,5 in 23,4 °C. Lahko rečemo, da je to obdobje bilo sušno, saj je bilo skupno izmerjenih le 0,1 mm padavin.

PRILOGA K

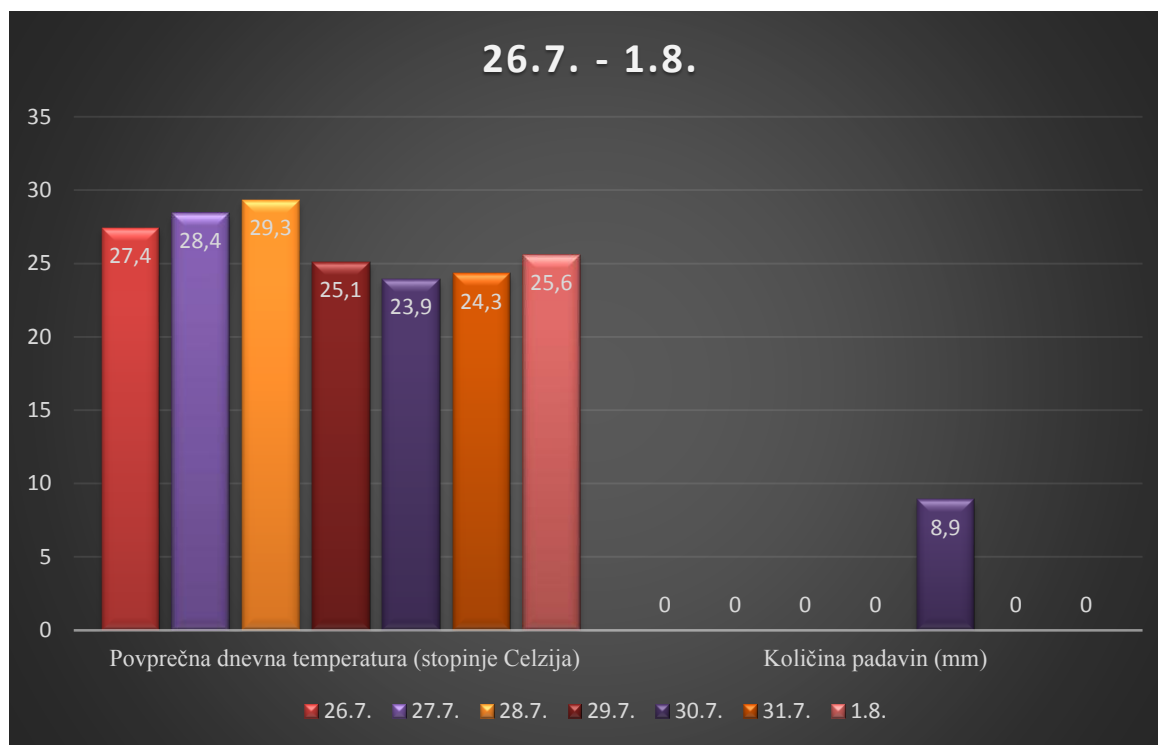
Vremenske razmere od 19.7. do 25.7.2013



Priloga 11 prikazuje vremenske razmere od 19.7. do 25.7. Povprečne dnevne temperature so znašale od 20,5 do 25,8 °C. Skupno je padlo 8,8 mm padavin. Najbolj deževen dan v tem obdobju je bil 23.8.2013.

PRILOGA L

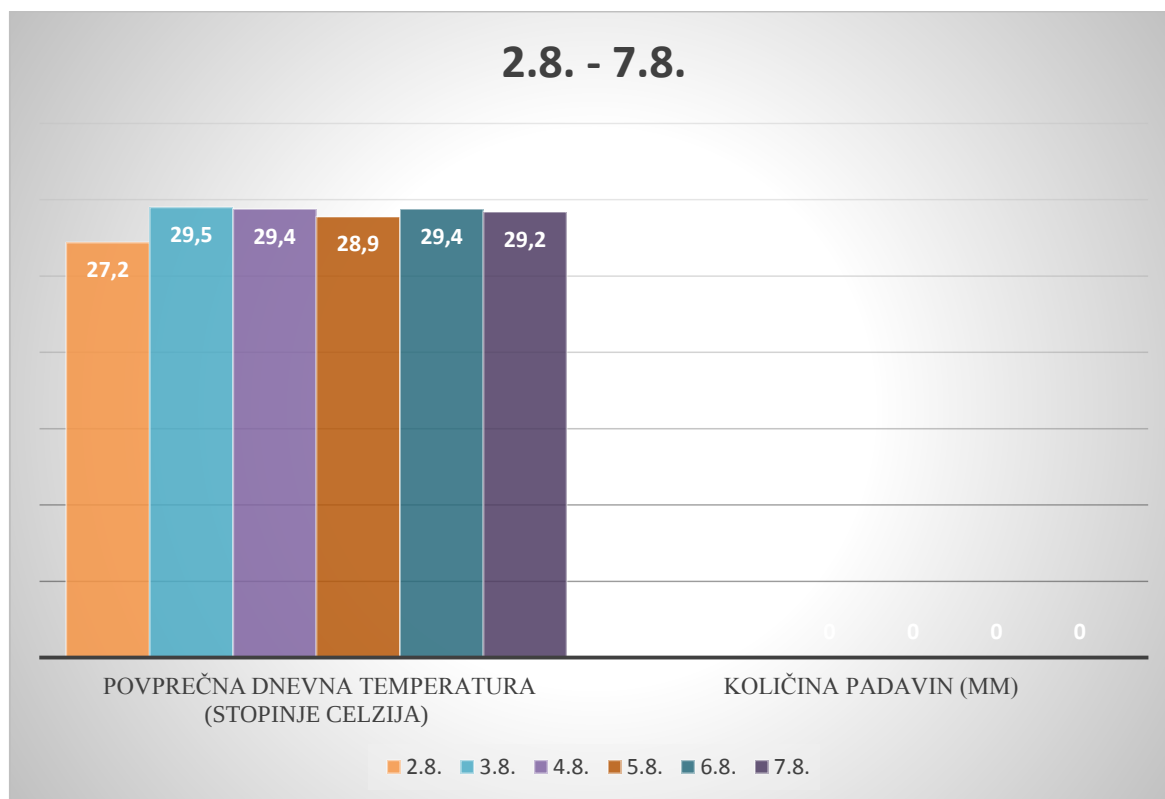
Vremenske razmere od 26.7. do 1.8.



Iz priloge 12 lahko ugotovimo, da so bile povprečne dnevne temperature v tem obdobju zelo visoke, dvignile so se tudi do 29,3 °C. 30.7. je bilo izmerjenih 8,9 mm padavin, medtem ko so ostali dnevi bili suhi. Predvidevamo, da so ta dan Ljubljano zajele vročinske nevihte.

PRILOGA M

Vremenske razmere od 2.8. do 7.8.2013



Zadnje obdobje meritev nam prikazuje priloga 13. Povprečne dnevne temperature so bile v tem obdobju najvišje, gibale so se med 27,2 in 29,5 °C. To obdobje je bilo najbolj vroče in tudi najbolj sušno, saj dežja v tem času ni bilo.