

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Karmen RODIČ

**SEZONSKA DINAMIKA VRTNEGA ZAVRTAČA  
(*Xyleborus dispar* [Fabricius 1792], Coleoptera,  
Curculionidae) V NASADIH JABLAN V  
JUGOVZHODNI SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA

Karmen RODIČ

**SEZONSKA DINAMIKA VRTNEGA ZAVRTAČA  
(*Xyleborus dispar* [Fabricius 1792], Coleoptera, Curculionidae)  
V NASADIH JABLAN V JUGOVZHODNI SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO

**SEASONAL DYNAMICS OF EUROPEAN SHOT-HOLE BORER  
(*Xyleborus dispar* [Fabricius 1792], Coleoptera, Curculionidae)  
IN APPLE ORCHARDS IN SOUTHEASTERN SLOVENIJA**

M. SC. THESIS

Ljubljana, 2016

Delo je zaključek magistrskega študijskega programa bioloških in biotehniških znanosti - področje agronomija in je bilo opravljeno na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil izveden na različnih lokacijah v intenzivnih sadovnjakih na območju JV Slovenije (Dvor pri Žužemberku, Otočec, Arnovo selo in Gora nad Krškimi) v letih 2006 in 2007.

Na podlagi Statuta Univerze v Ljubljani ter po sklepu Senata Biotehniške fakultete z dne 30.06.2014 je bilo potrjeno, da kandidatka izpolnjuje pogoje za magistrski Podiplomski študij bioloških in biotehniških znanosti ter opravljanje magisterija znanosti s področja agronomije. Za mentorja je imenovala prof. dr. Stanislava TRDANA.

Komisija za oceno in zagovor:

- Predsednica: doc. dr. Valentina USENIK  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- Član: doc. dr. Klemen BERGANT  
Univerza v Novi Gorici, Center za raziskave atmosfere in  
Agencija Republike Slovenije za okolje, Urad za meteorologijo
- Član: prof. dr. Franci Aco CELAR  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora: 10.05.2016

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega 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.

Karmen RODIČ

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ŠD | Md                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DK | UDK 634.11:632.76:595.76:591.5(043.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| KG | vrtni zavrtač / <i>Xyleborus dispar</i> / bionomija / temperatura / padavine / jablana / jugovzhodna Slovenija / spremljanje / alkoholne vabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| AV | RODIČ, Karmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| SA | TRDAN, Stanislav (mentor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| KZ | SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ZA | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Podiplomski študij bioloških in biotehniških znanosti, področje agronomije                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| LI | 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| IN | SEZONSKA DINAMIKA VRTNEGA ZAVRTAČA ( <i>Xyleborus dispar</i> [Fabricius 1792], Coleoptera, Curculionidae) V NASADIH JABLAN V JUGOVZHODNI SLOVENIJI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TD | Magistrsko delo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| OP | XIII, 87, [19] str., 14 pregl., 74 sl., 16 pril., 76 vir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| IJ | sl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| JJ | sl/en                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| AI | Vrtni zavrtač ( <i>Xyleborus dispar</i> [Fabricius, 1792]) je v Sloveniji dokaj razširjena žuželčja vrsta, ki se v zadnjih letih pogosto pojavlja tudi v nasadih sadnih vrst. Škoda je v veliki meri odvisna od vremenskih razmer, ki imajo ključno vlogo pri škodljivosti vrste. Podatkov o omenjeni vrsti zavrtača je v slovenski literaturi zelo malo. Doslej njegova bionomija v Sloveniji še ni bila načrtno proučevana. V poskusu, ki smo ga izvajali dve leti (2006 in 2007) na štirih lokacijah, smo proučevali pojavljanje hroščev in možnosti njegovega omejevanja z dvema tipoma barvnih vab, Rebell Roso in Rebell Amarillo, in z prozornimi Csalomon Palx vabami. Kot privabilo smo pri barvnih ploščah uporabili 20 % raztopino etanola, pri vabah Csalomon Palx pa 20 in 50 % raztopino etanola. Na vsako lokacijo smo postavili po 12 vab. Na lokacijah Dvor in Otočec po 6 rumenih in 6 rdečih vab, na lokacijah Arnovo selo in Gora pa po 6 Csalomon Palx vab z 20 % raztopino etanola in 6 vab s 50 % raztopino etanola. V letu 2006 smo vabe postavili konec marca, 2007 leta pa v sredini marca. Največji ulovi so se pojavljali v sredini aprila. V letu 2006 smo na vseh lokacijah zabeležili dva vrhova pojavljanja, v letu 2007 pa samo na eni lokaciji (Otočec), drugod le enega. Ulov hroščev smo beležili vse do avgusta, kar pomeni, da je vrsta zaradi dolgotrajnosti pojava lahko zelo škodljiva. V poskusu smo potrdili, da rdeča barva lepljivih plošč bolj privablja hrošča kot rumena. Ravno tako je večjo privabilnost pokazal alkohol z večjo alkoholno raztopino (50 %). |

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Md

DC UDC 634.11:632.76:595.76:591.5(043.3)

CX European shot-hole borer / *Xyleborus dispar* / bionomics / temperature / rainfall / apple tree / seasonal dynamics / southeastern Slovenia / monitoring / alcohol baits

AU RODIČ, Karmen

AA TRDAN, Stanislav (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Postgraduate Study of Biological and Biotechnical Sciences, Field: Agronomy

PY 2016

TY SEASONAL DYNAMICS OF EUROPEAN SHOT-HOLE BORER (*Xyleborus dispar* [Fabricius 1792], Coleoptera, Curculionidae) IN APPLE ORCHARDS IN SOUTHEASTERN SLOVENIA

DT M. Sc. Thesis

NO XIII, 87, [19] p., 14 tab., 74 fig., 16 ann., 76 ref.

LA sl

Al sl/en

AB The European shot-hole borer (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792]) is a fairly widespread species of beetle that in recent years often occurs in fruit orchards. The damage is largely dependent on the weather conditions themselves, which play a key role in the damaging species. Data about these borers in Slovenian literature is very limited. Until now, bionomy in Slovenia has not yet been investigated. In the experiment which was carried out over two years (2006 and 2007) at four locations we studied the occurrence of the beetle and the possibility of its restriction by two coloured types of baits: Rebell Roso and Rebell Amarillo and colourless Csalomon Palx baits. In the colour traps we used 20 % ethanol and in the Csalomon Palx trap 20 % and 50 % ethanol. At each location we set up 12 traps. At the locations Dvor and Otočec we placed 6 yellow and 6 red traps at the locations Arnovo selo and Gora we set 6 Csalomon Palx lures with a 20% concentration of ethanol alcohol and 6 baits with 50% ethanol alcohol concentration. In the year 2006, we set the baits at the end of March and in 2007 in the middle of March. The highest catches occurred in the middle of April. In 2006, at all the locations we recorded two peaks of occurrence, while in 2007, only on one site. In the experiment we confirmed that the red colour sticky traps attracted a higher number of beetles. A higher percentage of alcohol was shown to be more attractive. The catch was recorded until August, which means that, due to the longevity of its occurrence, the species is very harmful.

## KAZALO VSEBINE

|                                                                                        | Str.     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA                                                    | III      |
| KEY WORDS DOCUMENTATION                                                                | IV       |
| KAZALO VSEBINE                                                                         | V        |
| KAZALO SLIK                                                                            | VIII     |
| KAZALO PREGLEDNIC                                                                      | XII      |
| KAZALO PRILOG                                                                          | XIII     |
| <b>1 UVOD</b>                                                                          | <b>1</b> |
| 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO                                                                 | 1        |
| 1.2 NAMEN RAZISKAVE                                                                    | 1        |
| 1.3 DELOVNA HIPOTEZA                                                                   | 1        |
| <b>2 PREGLED OBJAV</b>                                                                 | <b>3</b> |
| 2.1 VRTNI ZAVRTAČ ( <i>Xyleborus dispar</i> [Fabricius, 1792])                         | 3        |
| 2.1.1 <b>Sistematika</b>                                                               | 3        |
| 2.1.2 <b>Značilnosti družine Curculionidae</b>                                         | 4        |
| 2.1.3 <b>Razširjenost</b>                                                              | 4        |
| 2.1.4 <b>Splošna morfologija podlubnikov</b>                                           | 4        |
| 2.1.3.1 Jajčece                                                                        | 5        |
| 2.1.3.2 Ličinke                                                                        | 5        |
| 2.1.3.3 Bube                                                                           | 6        |
| 2.1.3.4 Imago                                                                          | 6        |
| 2.1.5 <b>Bionomija podlubnikov</b>                                                     | 10       |
| 2.1.6 <b>Prehranjevanje</b>                                                            | 11       |
| 2.1.7 <b>Gliva <i>Ambrosiella hartigii</i> L.R. Batra</b>                              | 12       |
| 2.1.8 <b>Druge vrste gliv in bakterij, ki jih povezujejo z <i>Xyleborus dispar</i></b> | 14       |
| 2.1.9 <b>Rovni sistemi podlubnikov</b>                                                 | 14       |
| 2.2 SIMPTOMI IN POŠKODBE NAPADA                                                        | 16       |
| 2.2.1 <b>Poškodbe spomladi</b>                                                         | 16       |
| 2.2.2 <b>Poškodbe jeseni</b>                                                           | 18       |
| 2.3 VPLIV ABIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA POJAV ŠKODLJIVCEV                                   | 19       |
| 2.4 NAČINI ZATIRANJA OZIROMA OMEJEVANJA ŠIRJENJA                                       | 19       |
| 2.4.1 <b>Zatiranje s fitofarmacevtskimi sredstvi</b>                                   | 19       |
| 2.4.2 <b>Nekemično varstvo</b>                                                         | 21       |
| 2.4.2.1 Biotični ukrepi                                                                | 21       |
| 2.4.2.2 Biotehniški ukrepi                                                             | 21       |
| 2.5 PRIDELOVANJE SADJA V SLOVENIJI                                                     | 23       |
| 2.5.1 <b>Jablana (<i>Malus domestica</i> Borkh.)</b>                                   | 23       |

|              |                                                                  |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------|----|
| <b>2.5.2</b> | <b>Opis sort v poskusu</b>                                       | 24 |
| 2.5.2.1      | 'Zlati delišes'                                                  | 24 |
| 2.5.2.2      | 'Idared'                                                         | 24 |
| 2.5.2.3      | 'Jonagold'                                                       | 25 |
| 2.5.2.4      | 'Granny Smith'                                                   | 25 |
| 2.5.2.5      | 'Elstar'                                                         | 25 |
| 2.5.2.6      | 'Gala'                                                           | 25 |
| 2.5.2.7      | 'Braeburn'                                                       | 26 |
| <b>3</b>     | <b>MATERIAL IN METODE</b>                                        | 27 |
| 3.1          | OPIS LOKACIJ                                                     | 27 |
| 3.1.1        | Dvor                                                             | 27 |
| 3.1.2        | Otočec                                                           | 27 |
| 3.1.3        | Arnovo selo                                                      | 30 |
| 3.1.4        | Gora                                                             | 30 |
| 3.2          | OPIS VAB                                                         | 33 |
| 3.3          | IZVEDBA POSKUSA                                                  | 35 |
| 3.3.1        | Načrt postavitve vab na lokacijah                                | 36 |
| 3.3.1.1      | Lokacija Dvor                                                    | 36 |
| 3.3.1.2      | Lokacija Otočec                                                  | 37 |
| 3.3.1.3      | Lokacija Arnovo selo                                             | 38 |
| 3.3.1.4      | Lokacija Gora                                                    | 39 |
| 3.4          | VREMENSKE RAZMERE V LETIH 2006 IN 2007                           | 39 |
| 3.5          | ANALIZA IN GRAFIČNA PREDSTAVITEV REZULTATOV                      | 40 |
| <b>4</b>     | <b>REZULTATI</b>                                                 | 42 |
| 4.1          | ANALIZA VREMENSKIH RAZMER V ČASU SPREMLJANJA VRTNEGA ZAVRTAČA    | 42 |
| 4.1.1        | Vreme v letu 2006 (meteorološki postaji Novo mesto in Bizeljsko) | 42 |
| 4.1.1.1      | Temperatura zraka                                                | 42 |
| 4.1.1.2      | Padavine                                                         | 42 |
| 4.1.1.3      | Toča                                                             | 44 |
| 4.1.2        | Vreme v letu 2007 (meteorološki postaji Novo mesto in Bizeljsko) | 45 |
| 4.1.2.1      | Temperatura zraka                                                | 45 |
| 4.1.2.2      | Padavine                                                         | 45 |
| 4.1.2.3      | Toča                                                             | 47 |
| 4.2          | BIONOMIJA VRTNEGA ZAVRTAČA V ODVISNOSTI OD VREMENSKIH RAZMER     | 48 |
| 4.2.1        | Podatki iz lokacije Dvor                                         | 48 |
| 4.2.1.1      | Ulov hroščev ter temperature in padavinske razmere v letu 2006   | 48 |
| 4.2.1.2      | Ulov hroščev ter temperature in padavinske razmere v letu 2007   | 51 |

|              |                                        |           |
|--------------|----------------------------------------|-----------|
| <b>4.2.2</b> | <b>Podatki iz lokacije Arnovo selo</b> | <b>54</b> |
| <b>4.2.3</b> | <b>Podatki iz lokacije Otočec</b>      | <b>60</b> |
| <b>4.2.4</b> | <b>Podatki iz lokacije Gora</b>        | <b>66</b> |
| <b>5</b>     | <b>RAZPRAVA IN SKLEPI</b>              | <b>72</b> |
| 5.1          | RAZPRAVA                               | 72        |
| 5.2          | SKLEPI                                 | 76        |
| <b>6</b>     | <b>POVZETEK (SUMMARY)</b>              | <b>77</b> |
| 6.1          | POVZETEK                               | 77        |
| 6.2          | SUMMARY                                | 78        |
| <b>7</b>     | <b>VIRI</b>                            | <b>81</b> |
|              | ZAHVALA                                |           |
|              | PRILOGE                                |           |

## KAZALO SLIK

|                                                                                                                                                                            | Str. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Slika 1: Vrtni zavrtač ( <i>Xyleborus dispar</i> [Fabricius, 1792]), determinacija in foto: Maja Jurc                                                                      | 3    |
| Slika 2: Karta razširjenosti vrtnega zavrtača (Fauna Europaea, 2015). Na zeleno obarvanem območju je škodljivec prisoten, za sivo obarvana področja ni dostopnih podatkov. | 4    |
| Slika 3: Jajčece vrtnega zavrtača.                                                                                                                                         | 5    |
| Slika 4: Samica vrtnega zavrtača odlaga jajčeca v skupine.                                                                                                                 | 5    |
| Slika 5: Ličinka vrtnega zavrtača.                                                                                                                                         | 6    |
| Slika 6: Ličinka vrtnega zavrtača.                                                                                                                                         | 6    |
| Slika 7: Odrasel osebek vrtnega zavrtača.                                                                                                                                  | 7    |
| Slika 8: Pokrovke (elytra).                                                                                                                                                | 7    |
| Slika 9: Za vrtnega zavrtača je značilen srčast vratni ščit (scutellum).                                                                                                   | 8    |
| Slika 10: Krila pri samici vrtnega zavrtača.                                                                                                                               | 8    |
| Slika 11: Svetleč vratni ščit (pronotum).                                                                                                                                  | 9    |
| Slika 12: Samica vrtnega zavrtača.                                                                                                                                         | 9    |
| Slika 13: Samec vrtnega zavrtača.                                                                                                                                          | 9    |
| Slika 14: Prikaz razvoja enega rodu vrtnega zavrtača v Sloveniji. Prirejeno po Speranza in sod. (2009a).                                                                   | 10   |
| Slika 15: Na sliki je viden propad tkiva okoli izvrtine.                                                                                                                   | 13   |
| Slika 16: Rovi obrasli z glivo in propadlo tkivo v okolici rogov.                                                                                                          | 13   |
| Slika 17: Tudi v tanjših vejah je na prerezu opaziti propadanje tkiva.                                                                                                     | 13   |
| Slika 18: Rove prerašča gliva <i>Ambrosiella hartigii</i> .                                                                                                                | 13   |
| Slika 19: Čez čas gliva propade in postane črne barve.                                                                                                                     | 14   |
| Slika 20: Lestvičasti rovni sistem (Jurc, 2005).                                                                                                                           | 15   |
| Slika 21: Pri prerezu veje se opazi prepredenost z rovi.                                                                                                                   | 15   |
| Slika 22: V kamrice, ki so del materinskega hodnika, samica odlaga jajčeca.                                                                                                | 15   |
| Slika 23: Spomladi se iz izvrtin začne cediti rastlinski sok.                                                                                                              | 17   |
| Slika 24: Spomladi se iz izvrtin začne cediti rastlinski sok (od blizu).                                                                                                   | 17   |
| Slika 25: Iz vhodnih lukenj izpada črvina.                                                                                                                                 | 17   |
| Slika 26: Izvrtine so velike približno 1-2 mm.                                                                                                                             | 17   |
| Slika 27: Okoli izvrtin se pojavi počrnelost debel.                                                                                                                        | 18   |
| Slika 28: Nižje po deblu se pojavi počrnelost debla.                                                                                                                       | 18   |

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 29: Še vedno je možno na deblih opaziti črvino iz izvrtin.                                                                                                   | 18 |
| Slika 30: Listje na napadenih drevesih pordeči in predčasno odpade.                                                                                                | 18 |
| Slika 31: Pregled registriranih insekticidov v Republiki Sloveniji od leta 1991 do 2006.                                                                           | 20 |
| Slika 32: Lokaciji nasadov na Dvoru (Sadinja vasa) in na Otočcu. Z prikazom lokacije meteorološke postaje Novo mesto (Google Maps, 2015).                          | 28 |
| Slika 33: Ortofoto posnetek nasada na Dvoru (RKG GER, 2015).                                                                                                       | 28 |
| Slika 34: Nasad na lokaciji Otočec.                                                                                                                                | 29 |
| Slika 35: Ortofoto posnetek nasada na Otočcu (RGK GERK, 2015).                                                                                                     | 29 |
| Slika 36: Lokaciji nasadov na Gori in v Arnovih selih z prikazom lokacije meteorološke postaje Bizeljsko (Google Maps, 2015).                                      | 31 |
| Slika 37: Nasad na lokaciji Arnovo selo.                                                                                                                           | 31 |
| Slika 38: Ortofoto posnetek nasada v Arnovem selu (RKG GERK, 2015).                                                                                                | 32 |
| Slika 39: Nasad jablane na Gori.                                                                                                                                   | 32 |
| Slika 40: Ortofoto posnetek nasada na lokaciji Gora (RKG GERK, 2015).                                                                                              | 33 |
| Slika 41: Vaba, sestavljena iz rumene lepljive plošče in plastenke z alkoholno raztopino.                                                                          | 33 |
| Slika 42: Vaba, sestavljena iz rdeče lepljive plošče in plastenke z alkoholno raztopino.                                                                           | 34 |
| Slika 43: Vaba proizvajalca Csalomon postavljena na lokaciji Arnovo selo.                                                                                          | 34 |
| Slika 44: Načrt postavitve vab v nasadu na lokaciji Dvor. Legenda: 20 %: vaba z 20 % alkoholno raztopino, 50 %: vaba s 50 % alkoholno raztopino.                   | 36 |
| Slika 45: Načrt postavitve vab v nasadu na Otočcu. Legenda: RU – rumene plošče, RD – rdeče plošče.                                                                 | 37 |
| Slika 46: Načrt postavitve vab v nasadu v Arnovih selih. Legenda: 20 %: vaba z 20 % alkoholno raztopino, 50 %: vaba s 50 % alkoholno raztopino.                    | 38 |
| Slika 47: Načrt postavitve vab v nasadu na Gori. Legenda: RU – rumene plošče, RD – rdeče plošče.                                                                   | 39 |
| Slika 48: Dekadna povprečja dnevni temperatur zraka za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 v Novem mestu (Cegnar, 2006a – 2006k). | 43 |
| Slika 49: Dekadne količine padavin [mm] na območju Novega mesta v letu 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 (Cegnar, 2006a – 2006k).    | 43 |
| Slika 50: Dekadna povprečja dnevni temperatur zraka za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 na Bizeljskem (Cegnar, 2006a – 2006k). | 44 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 51: Dekadne količine padavin [mm] na območju Bizeljskega v letu 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 (Cegnar, 2006a – 2006k).                                                                                                                                          | 44 |
| Slika 52: Prikaz povprečnih dnevnih temperatur po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem od 1981-2010 v Novem mestu (Cegnar, 2007a – 2007k).                                                                                                                                        | 46 |
| Slika 53: Količina padavin [mm] v posameznih mesecih na območju Novega mesta v letu 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1981-2010) (Cegnar, 2007a – 2007k).                                                                                                                                     | 46 |
| Slika 54: Prikaz povprečnih dnevnih temperatur po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem od 1981-2010 na Bizeljskem (Cegnar, 2007a – 2007k).                                                                                                                                        | 47 |
| Slika 55: Količina padavin [mm] v posameznih mesecih na območju Bizeljskega v letu 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1981-2010) (Cegnar, 2007a – 2007k).                                                                                                                                      | 47 |
| Slika 56: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Dvor v letu 2006.        | 50 |
| Slika 57: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Dvoru v letu 2006.                                                                                                                                                                                                                                          | 51 |
| Slika 58: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Dvor v letu 2006.        | 53 |
| Slika 59: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Dvoru v letu 2007.                                                                                                                                                                                                                                          | 53 |
| Slika 60: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Arnovo selo v letu 2006. | 56 |
| Slika 61: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Arnovem selu v letu 2006.                                                                                                                                                                                                                                   | 56 |
| Slika 62: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Arnovo sela v letu 2007. | 58 |
| Slika 63: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Arnovih selih v letu 2007.                                                                                                                                                                                                                                  | 59 |
| Slika 64: Ulovi vrtnega zavrtača na vabe Csalomon Palx.                                                                                                                                                                                                                                                 | 59 |
| Slika 65: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje                                                                                                                                       |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Otočec v letu 2006.                                                                                                                                                                   | 62 |
| Slika 66: Krivulja leta vrtnega zavrtača na podlagi ulovov na rumene lepljive plošče na Otočcu v letu 2006.                                                                                                                                                                                        | 62 |
| Slika 67: Vaba za lovljenje hroščev vrtnega zavrtača na lokaciji Otočec.                                                                                                                                                                                                                           | 64 |
| Slika 68: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Otočec v letu 2007. | 65 |
| Slika 69: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Otočcu v letu 2007.                                                                                                                                                                                                                                    | 65 |
| Slika 70: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Gora v letu 2006.   | 68 |
| Slika 71: Krivulja leta vrtnega zavrtača na podlagi ulovov na rumene lepljive plošče na Gori v letu 2006.                                                                                                                                                                                          | 68 |
| Slika 72: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Gora v letu 2007.   | 70 |
| Slika 73: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Gori v letu 2007.                                                                                                                                                                                                                                      | 70 |
| Slika 74: Hrošči vrtnega zavrtača na rdeči lepljivi plošči z Gore.                                                                                                                                                                                                                                 | 71 |

## KAZALO PREGLEDNIC

|                                                                                                                                                                                                                                       | Str. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Preglednica 1: Načrt opravi na lokaciji Dvor v letih 2006 in 2007.                                                                                                                                                                    | 36   |
| Preglednica 2: Načrt opravi na lokaciji Otočec v letih 2006 in 2007.                                                                                                                                                                  | 37   |
| Preglednica 3: Načrt opravi na lokaciji Arnovo selo v letih 2006 in 2007.                                                                                                                                                             | 38   |
| Preglednica 4: Načrt opravi na lokaciji Gora v letih 2006 in 2007.                                                                                                                                                                    | 39   |
| Preglednica 5: Padavine s točo na območju jugovzhodne Slovenije v letu 2006.                                                                                                                                                          | 45   |
| Preglednica 6: Padavine s točo na območju jugovzhodne Slovenije v letu 2007.                                                                                                                                                          | 48   |
| Preglednica 7: Vremenske razmere na lokaciji Dvor v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.        | 50   |
| Preglednica 8: Vremenske razmere na lokaciji Dvor v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.        | 52   |
| Preglednica 9: Vremenske razmere na lokaciji Arnovo selo v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.  | 55   |
| Preglednica 10: Vremenske razmere na lokaciji Arnovo selo v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko. | 58   |
| Preglednica 11: Vremenske razmere na lokaciji Otočec v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.     | 61   |
| Preglednica 12: Vremenske razmere na lokaciji Otočec v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.     | 64   |
| Preglednica 13: Vremenske razmere na lokaciji Gora v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.        | 67   |
| Preglednica 14: Vremenske razmere na lokaciji Gora v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.        | 69   |

## KAZALO PRILOG

- Priloga A: Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)
- Priloga B: Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)
- Priloga C: Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)
- Priloga D: Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)
- Priloga E: Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)
- Priloga F: Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)
- Priloga G: Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)
- Priloga H: Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)
- Priloga I: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Dvor v letu 2006 z meteorološkimi podatki
- Priloga J: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Dvor v letu 2007 z meteorološkimi podatki
- Priloga K: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Arnova sela v letu 2006 z meteorološkimi podatki
- Priloga L: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Arnova sela v letu 2007 z meteorološkimi podatki
- Priloga M: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Otočec v letu 2006 z meteorološkimi podatki
- Priloga N: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Otočec v letu 2007 z meteorološkimi podatki
- Priloga O: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Gora v letu 2006 z meteorološkimi podatki
- Priloga P: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Gora v letu 2006 z meteorološkimi podatki

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Slovenija je tradicionalna sadjarska dežela, kjer sadje za prodajo pridelujemo že več kot sto let. V začetku dvajsetega stoletja so nas poznali po goriških češnjah, pozneje, med obema vojnama, po jabolkih, ki smo jih uspešno prodajali po vsej Evropi (Adamič, 1990). Podnebje in tla sta ključna dejavnika, ki nam omogočata gojenje jablan, hrušk, breskev, češenj, sliv, marelic, orehov idr. Srečujemo jih v mnogih intenzivnih nasadih. Številne druge sadne vrste pa rastejo predvsem v vrtovih in travniških nasadih.

Klimatske spremembe povzročajo pogostejša, intenzivnejša in daljša obdobja ekstremnih vremenskih pojavov. Tudi kmetijstvo ni imuno na takšne spremembe. Vse to botruje pojavu ali večji številčnosti novih vrst škodljivih organizmov, ki jim takšne vremenske razmere ustrezajo za razvoj in razmnoževanje (Seidel, 2014). Na območju jugovzhodne Slovenije v zadnjih letih beležimo povečano navzočnost lesnih zavrtačev, podlubnikov. Podlubniki so pogosti škodljivci v gozdnih sestojih, lahko pa napadajo tudi sadne rastline, večinoma jablano, hruško, slivo, lesko idr.

Vrtni zavrtač (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792]) je pri nas dokaj razširjena vrsta, ki ji v sadjarstvu posvečamo premalo pozornosti. Podatkov o omenjeni vrsti zavrtača je v slovenski literaturi zelo malo, najdemo jo le v gozdarskih virih (Jurc, 2005). V slovenskih virih do sedaj tudi ni bila natančno raziskana bionomija škodljivca, zato jo večinoma povzemamo po tuji literaturi. Škodljivec lahko v posameznih letih v mladih, komaj posajenih, nasadih, predstavlja resno nevarnost. Na začetku s slabo vitalnostjo rastlin, kasneje pa se njegov vliv lahko pokaže tudi pri premajhnih količinah pridelka. Škoda je v veliki meri odvisna tudi od vremenskih razmer, ki imajo ključno vlogo pri škodljivosti vrste (Pavlin in Trdan, 2007).

### 1.2 NAMEN RAZISKAVE

Z raziskavo smo želeli proučiti bionomijo vrtnega zavrtača na območju jugovzhodne Slovenije. Še posebej nas je zanimal vpliv vremenskih razmer na čas in intenzivnost pojava hroščev v rastni dobi. Pri tem smo se osredotočili na vpliv temperature zrake in padavin, vključno s pojavljanjem toče. Podatki, pridobljeni s pomočjo alkoholnih vab, omogočajo lažjo napoved pojava in časa največje aktivnosti škodljivca. Z nalogo smo želeli preizkusiti tudi nove načine učinkovitega in okolju prijaznega zatiranja tega škodljivca.

### 1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Vrtni zavrtač spada v sadjarstvu med dokaj neznanega škodljivca, ki mu pridelovalci ne posvečajo pretirane pozornosti, predvsem iz razloga, ker ne vpliva neposredno na izpad pridelka, ampak slabi rastlino oz. zmanjšuje razvoj dreves. V primeru prerazmnožitve lahko tudi povzroči propad celih nasadov.

Predpostavljamo, da imajo glavno vlogo pri pojavu škodljivca abiotski dejavniki, ki značilno vplivajo na pojav in razvoj vrtnega zavrtača, tako v intenzivnih kot ekstenzivnih nasadih sadnih rastlin. Iz literature lahko povzamemo, da na hitrost razvoja vplivajo predvsem temperaturne razmere.

To je škodljivec, ki večino svojega življenja preživi v lesu gostiteljskih rastlin, zato ga je zelo težko zatirati. V primeru uporabe nekemičnih metod je zelo pomembno poznavanje bionomije škodljivca. Za vzpostavitev metod napovedovanja pojava je zelo pomembna detajlna preučitev vzorca izletavanja samic iz rogov. Pri proučevanju izleta samic smo uporabili različne vrste vab. Predpostavili smo, da višji odstotek alkohola v vabah bolj privablja odrasle osebe vrtnega zavrtača in da obstaja razlika v preferenci hroščev do različnih barv vab.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 VRTNI ZAVRTAČ (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792])

Fabricius je hrošča (slika 1) prvič opisal leta 1792 in ga poimenoval *Apate dispar*. Zanj so doslej obstajala različna imena: *Anisandrus aequalis* Reitter, *Anisandrus dispar* (Ferrari, 1867), *Anisandrus dispar rugulosus* Eggers, 1922, *Anisandrus pyri* (Peck), *Anisandrus swainei* Drake, 1921, *Bostrichus brevis* Panzer, 1793, *Bostrichus dispar* (Herbst, 1793), *Bostrichus ratzeburgi* Kolenati, 1846, *Bostrichus tachygraphus* Sahlberg, 1834, *Bostrichus thoracicus* Panzer, 1793, *Scolytus pyri* Peck, 1817, *Tomicus dispar* (Thomson, 1857), *Tomicus pyri* (Harris, 1852), *Trypodendron dispar* (Stephens, 1830), *Xyleborus cerasi* Eggers, 1937, *Xyleborus pyri* (Zimmermann, 1868). Trenutno veljavno ime je *Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792) (Fauna Europaea, 2015; Cabi ORG, 2015). Pri nas ga poznamo pod imenom vrtni zavrtač (Fito-Info, 2015).

V Združene države Amerike je bil vnesen iz Evrope. Čez čas je postal pomemben škodljivec sadnih dreves (Wood, 1982).



Slika 1: Vrtni zavrtač (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792]), determinacija in foto: Maja Jurc

Figure 1: European shot-hole borer (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792]) determination and photo: Maja Jurc

#### 2.1.1 Sistematika

Po uveljavljeni sistematiki uvrščamo vrtnega zavrtača v naslednje sistematske kategorije (Fauna Europaea, 2015):

- Podrazred: Pterygota - krilate žuželke
- Razred: Insecta - žuželke
- Red: Coleoptera - hrošči
- Družina: Curculionidae – rilčkarji (Jurc, 2005)
- Poddružina: Scolytinae – beljavarji (Jurc, 2005)
- Pleme: Xyleborini
- Rod: *Xyleborus* sp.
- Vrsta: *Xyleborus dispar* – vrtni zavrtač (Vrabl, 1999)

## 2.1.2 Značilnosti družine Curculionidae

Velika družina Curculionidae obsega okoli 6000 vrst (v Sloveniji 90 vrst), vključuje pa tudi hrošče, ki se pojavljajo v proizvodnih sadovnjakih in so gospodarsko pomembni, predvsem zaradi škode, ki jo povzročajo. V to družino spadajo tudi hrošči iz poddružin Scolytinae – beljavarji, Hylesninae – ličarji in Ipinæ – lubadarji (Jurc, 2005).

## 2.1.3 Razširjenost

Razširjenost vrtnega zavrtača je velika (slika 2). Tako lahko iz podatkov, dostopnih v Fauna Europaea (2015), ugotovimo, da je razširjen praktično na celotnem območju Evrope.



Slika 2: Karta razširjenosti vrtnega zavrtača (Fauna Europaea, 2015). Na zeleno obarvanem območju je škodljivec prisoten, za sivo obarvana področja ni dostopnih podatkov.

Figure 2: Map of European shot-hole borer distribution (Fauna Europaea, 2015). On the green coloured area the pest is present, for the grey coloured areas data is not available.

## 2.1.4 Splošna morfologija podlubnikov

Podlubniki večinoma naseljujejo iglavce, med listavci najdemo vrste iz rodov *Castanea*, *Malus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Betula* in *Juglans* (Jurc, 2005). Vrabl (1999) ter Salmane in sod. (2015) pa poročajo tudi o škodi na rodu *Vitis*. To so drobne žuželke (velike od 1 do 9 mm), katerih telo je močno hitinizirano, podolgovate cilindrične ali ovalne oblike, enotne črne ali rjave barve. Telo poraščajo dlačice, ki so pri nekaterih vrstah pomemben ločevalni znak med samicami in samci (Jurc, 2005). Znano je, da vrtni zavrtač najpogosteje napada sadne

nasade v bližini gozdov (Ciglar in Barić, 2000; Salmane in sod., 2015) ter drevesa, ki so oslabljena od pozebe ali suše (Vrabl, 1999).

Samice nekaterih vrst podlubnikov prenašajo pod vratnim ščitom v posebnih ektodermalnih vdolbinicah trose gliv. Vnašajo jih v rove, kjer se glive razvijejo, mehčajo les, ki tako postane užiten za prehrano ličink. Ličinke nekaterih vrst podlubnikov se prehranjujejo s trosi in micelijem vnesenih gliv (Jurc, 2005). Odrasli hrošči vrste *Xyleborus dispar* okužijo drevo z glivo *Ambrosiella hartigii* [Batra] (Happ in sod., 1976; Roeper in French, 1981; Maceljki, 1999). French in Roeper (1975) pa navajata, da so v rovih našli tudi druge vrste gliv, kot npr. vrste iz rodov *Ceratocystis*, *Schizophyllum*, *Aspergillus*, *Penicillium* in *Trichoderma*. Gliva *Ambrosiella hartigii*, ki jo samica naseli v hodnikih v lesu, odmre in hodniki pozneje počrniijo (Jurc, 2005).

#### 2.1.3.1 Jajčece

Jajčeca (slika 3) so velika od 0,2 do 0,4 mm, motno umazano bele barve, okrogla ali ovalna. Samice jih odlagajo v skupinah (slika 4). V skupnem številu lahko odloži od 28 (Egger, 1973) do 40 jajčec (Jurc, 2005). Ličinka se iz jajčeca razvije po 4 do 6 tednih (Jurc, 2005).



Slika 3: Jajčece vrtnega zavrtača.

Figure 3: Egg of European shot-hole borer.



Slika 4: Samica vrtnega zavrtača odlaga jajčeca v skupine.

Figure 4: The shot-hole borer female lays eggs in groups.

#### 2.1.3.2 Ličinke

Ličinke (slika 5) so velike od 6 do 7 mm, apodne, svetle, blago hitinizirane, podolgovate oblike in upognjene na trebušno stran. Glava je rumenkasto rjava. Na oprsnih in abdominalnih segmentih so krepke nabuhline za premikanje v rovih. Imajo 9 parov

vzdušnic. Ličinke ksilomicetofagnih vrst ne dolbejo bubilnic. Ostanejo v materinskem hodniku (slika 6) in se po izleganju hranijo z glivo in ne vrtajo novih rogov. Ličinke se hranijo z micelijem glive *Ambrosiella hartigii* (Happ in sod., 1976; Roeper in French, 1981; Maceljki, 1999). Zabubijo se v materinskih hodnikih ali pa v kratkih rovih ličink (Jurc, 2005). Razvijajo se od 4 do 6 tednov (Vrabl, 1999).



Slika 5: Ličinka vrtnega zavrtača.  
Figure 5: Larvae of European shot-hole borer.



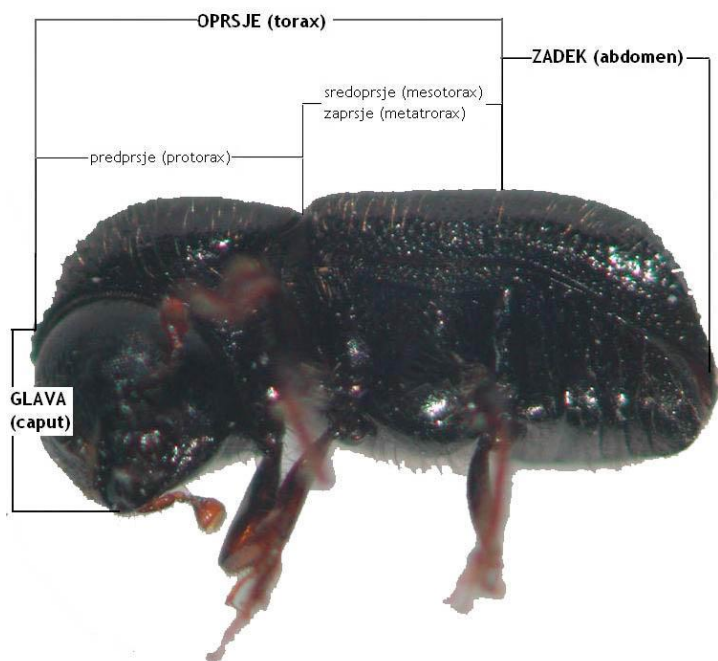
Slika 6: Ličinka vrtnega zavrtača.  
Figure 6: Larvae of European shot-hole borer.

#### 2.1.3.3 Bube

Buba je prosta (*pupa libera*). Na njej lahko opazimo že bodoče organe imaga. V normalnih vremenskih razmerah razvoj bube traja od 10 do 20 dni (Jurc, 2005).

#### 2.1.3.4 Imago

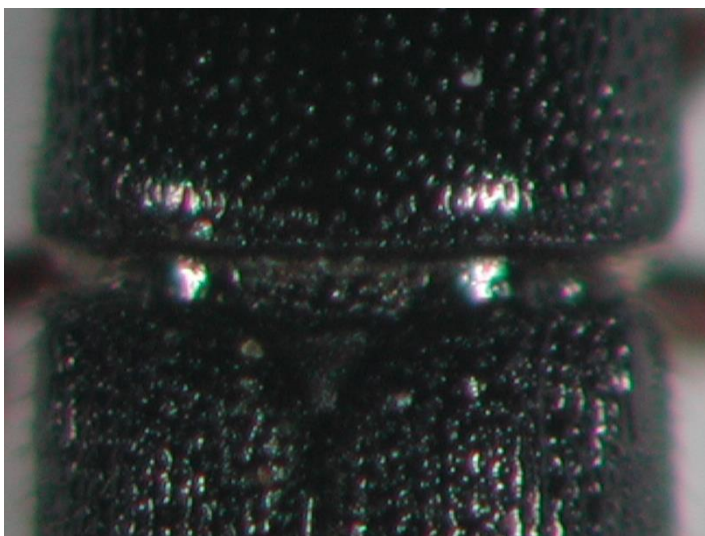
Glava odraslih osebkov (slika 7) je pokrita s krepkim vratnim ščitom (*pronotum*), ki je pri samcih potisnjen, raven, brez povišanega diska in zelo svetleč (Duffy, 1953). Čelo je zraslo s čelnim ščitom (*clypeus*). Zgornja čeljust ustnega aparata je kratka, čvrsta in omogoča vrtanje ter grizenje (Jurc, 2005). Tipalke so črne barve (Duffy, 1953). Sredoprsje, zaprsje in zadek so zrasli skupaj ter so pokriti s prvim parom zelo hitiniziranih kril (Jurc, 2005) – pokrovk (slika 8). Pokrovke (*elytra*) so pri samcih zaobljene, pri samicah pa podaljšane (Duffy, 1953). Pri osebkih vrste *Xyleborus dispar* je na sredoprsju viden majhen, srčast vratni ščit (*scutellum*) (sliki 9 in 11). Zadek je sestavljen iz 8 segmentov in je pri vrstah iz poddružine lubadarjev (Ipinae) lahko vodoraven. Samice vrste *Xyleborus dispar* imajo razvita krila (slika 10), medtem ko so samci brez kril in ne morejo leteti (Jurc, 2005). Barva nog je rumena (Duffy, 1953).



Slika 7: Odrasel osebek vrtnega zavrtača.  
Figure 7: Adult of European shot-hole borer.



Slika 8: Pokrovke (elytra).  
Figure 8: Caps (elytra).



Slika 9: Za vrtnega zavrtača je značilen srčast vratni ščit (*scutellum*).

Figure 9: European shot-hole borer is characterized by a heart-shaped neck shield (*scutellum*).



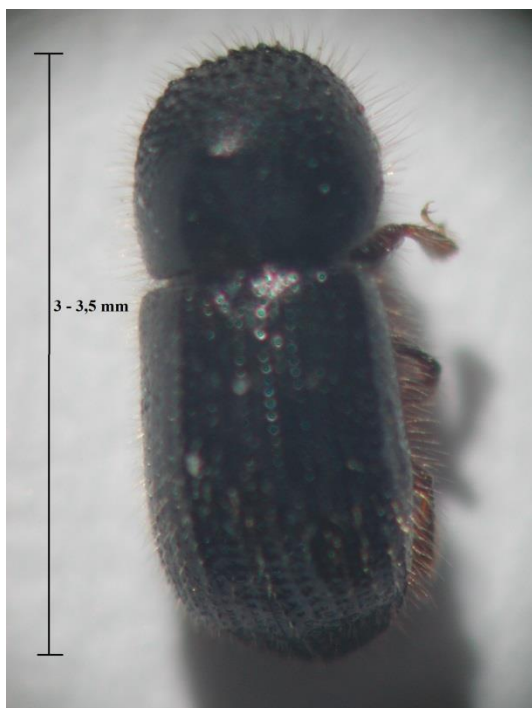
Slika 10: Krila pri samici vrtnega zavrtača.

Figure 10: Wings of female European shot-hole borer.

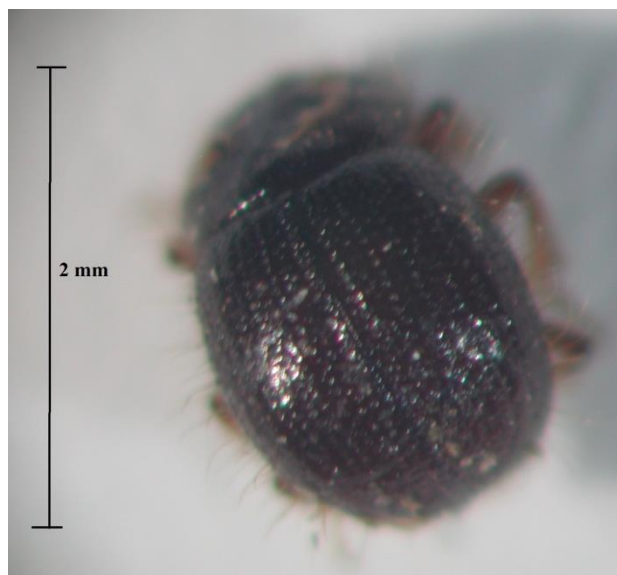


Slika 11: Svetleč vratni ščit (*pronotum*).  
Figure 11: Shimmering neck shield.

Pri vrstah podlubnikov, ki spadajo v pleme Xyleborini, se pojavlja izrazit spolni dimorfizem; samice (slika 12) so namreč večje od samcev, merijo od 3 do 3,5 mm, so temne do črn barve in imajo rumene tipalke. Samci (slika 13) so dolgi od 1,8 do 2,4 mm, enakih barv kot samice (Vrabl, 1999; Jurc, 2005), imajo kratko, jajčasto telo in srčast vratni ščit (Jurc, 2005). Pri samčkih zadnji (letalni) par kril ni razvit (Jurc, 2005).

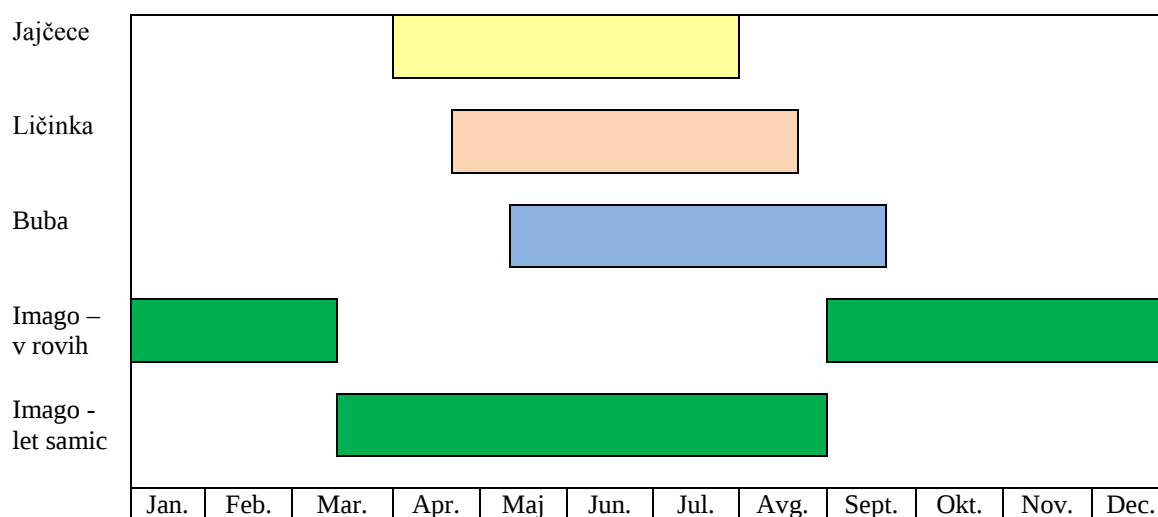


Slika 12: Samica vrtnega zavrtača.  
Figure 12: Female of European shot-hole borer.



Slika 13: Samec vrtnega zavrtača.  
Figure 13: Male of European shot-hole borer.

Vrsta razvije en rod letno (Maceljski, 1999) (slika 14). Hrošči rojijo v aprilu in maju (Jurc, 2005). Cramer (2005) navaja, da samci oplodijo samice tik pred izletavanjem in slednje nato iščejo ustreznega gostitelja za odlaganje jajčec. Speranza in sod. (2009a) pa so pri pregledu spermatek samic v obdobju od februarja do marca ugotovili, da so le te prazne. V omenjeni raziskavi so ugotovili, da so samice, ujete na vabe od marca do julija, imele veliko količino sperme v spermatekah. Avtorji so zaključili, da pomanjkanje paritvenih kamer in ozkost galerij ne dopuščajo oploditve samic v notranjosti dreves.



Slika 14: Prikaz razvoja enega rodu vrtnega zavrtača v Sloveniji. Prirejeno po Speranza in sod. (2009a).

Figure 14: The development of a generation of European shot-hole borer in Slovenia. Adapted from Speranza et al. (2009a).

Odrasli osebki se izležejo v juliju in avgustu (Vrabl, 1999). Hrošči prezimijo v rojstnih hodnikih (Jurc, 2005).

Ena od pglavitnih lastnosti podlubnikov je tudi razmerje med samci in samicami. Vrsta *Xyleborus dispar* spada med monogame in poligame. Pod lubjem lahko najdemo samo samice brez samcev ali samo enega samca z več samicami (Pavlin in Trdan, 2007). To pomeni, da lahko en samec živi v zarodnem sistemu v družinskih skupnostih z več samicami, včasih tudi s 50 (Jurc, 2005).

Postembrionalni razvoj se začne z ličinko, konča pa s stadijem imaga. V normalnih okoljskih razmerah ta razvoj traja od 2 do 4 tedne (Jurc, 2005).

Generacija vrtnega zavrtača naj bi se po navedbah Egger (1973) razvila v 54 dneh.

### 2.1.5 Bionomija podlubnikov

Zaradi eksotermnosti sta obstoj in razvoj podlubnikov v veliki meri odvisna od temperaturnih razmer okolja. Skoraj za vse naše vrste se rojenje začne, ko temperature zraka dosežejo vrednosti med 9 in 18 °C. Po poročanju Ciglarja in Baričeve (2000) začne hrošč *Xyleborus dispar* v nasadih na Hrvaškem letati, ko se spomladanske temperature

dvignejo na okoli 20 °C in leta od konca aprila do sredine junija. Rauleder (2003) navaja, da so hrošči začeli z letom pri 18 °C. Podobne rezultate predstavljajo tudi Mani in sod. (1992), ki navajajo, da hrošči začnejo z letom, ko najvišja dnevna temperatura doseže 18 do 20 °C. Schwenke (1974, cit. po Markalas in Kalapanida, 1997) navaja, da se prvi hrošči lahko pojavijo od aprila do maja. V Turčiji jih je Schimitschek (1944, cit. po Markalas in Kalapanida, 1997) opazil tudi v juniju in juliju. V nasadih leske v Turčiji, kjer *Xyleborus dispar* predstavlja enega glavnih škodljivcev, so dokazali, da začne z izletavanjem že v prvem tednu marca, njihov let pa so sledili vse do septembra (Saruhan in Akyol, 2012). Podobna opažanja ima tudi Martikainen (2001a), s to razliko da so bili prvi ulovi zabeleženi šele konec aprila, preden je bila zabeležena najvišja dnevna temperatura 11 °C. V Slovaških hrastovih gozdovih so Galko in sod. (2014) na treh lokacijah spremljali dinamiko leta hroščev in zabeležili dva vrha pojavljanja vrste *Xyleborus dispar*; prvi je bil zabeležen v maju, drugi pa v juliju.

Speranza in sod. (2009a) so detajlno proučevali bionomijo vrste *Xyleborus dispar* v nasadih leske v srednji Italiji in med triletnim poskusom ugotovili največji ulov hroščev na vabe konec aprila oz. v začetku maja. Izvedli so tudi 24-urni poskus spremljanja dinamike leta in ugotovili, da hrošči začnejo z letom ob devetih dopoldne, pri povprečni dnevni temperaturi 14 °C (v srednji Italiji je ta prag dosežen v marcu), največja intenzivnost leta pa se je pojavila okoli poldneva. Vrh leta je bil pri temperaturi od 25,2 do 26,4 °C, ulov pa se je zaključil ob 20. uri.

V naših podnebnih razmerah hrošči intenzivno rojijo spomladi, ko se temperatura zraka v senci giblje med 9 in 18 °C (Jurc, 2005). Vrabl (1999) navaja, da hroščki pridejo na plano, ko se temperatura dvigne na 20 °C. Na območju jugovzhodne Slovenije so naši delni rezultati pokazali, da so se prvi hroščki začeli pojavljati že v začetku aprila in da je na dinamiko leta močno vplivala visoka temperatura zraka oz. primanjkljaj padavin (Pavlin in Trdan, 2007). Ko začnejo z izletavanjem, se najprej hranijo, nato izbirajo gostitelja in partnerja.

S podnebnimi razmerami sta pogojena tako prezimovanje kot diapavza. Prezimujejo na različnih mestih (zarodni hodniki, lubne razpoke ipd.) in v različnih razvojnih stadijih. Prezimovanje nastopi takrat, ko se začnejo temperature zniževati. V standardnih vremenskih razmerah, ki ne odstopajo od dolgoletnih povprečij, je mesto prezimovanja vrstno značilno (Jurc, 2005).

## 2.1.6 Prehranjevanje

Zavrtači so tipični škodljivci dreves, ker preživijo večino svojega življenja v drevesih ali pod lubjem (Jurc, 2007; Bociort in Marinescu, 2015). Po načinu prehrane se podlubniki delijo na stroge monofage, monofage, oligofage, polifage (vezani so na več gostiteljev) in na skrajne polifage (Jurc, 2005).

Glede dela gostitelja, ki ga naseljujejo, in hrane, ki jo dobijo od gostitelja, jih delimo v dve skupini: floemofagi (živijo v predelu ličja in kambija, kjer se hranijo z živim in odmrlim tkivom, nekatere vrste tudi z micelijem in trosi gliv) in ksilomicetofagi (hranijo se z

micelijem in trosi gliv, ki poraščajo njihov hodnik, v les lahko prodirajo tudi do 12 cm) Vrsta *Xyleborus dispar* spada v skupino ksilomicetofagov (Jurc, 2005).

Glede na vitalnost napadenega gostitelja delimo podlubnike v tri skupine (Jurc, 2005):

- a) primarni (napadejo tudi zdrave rastline),
- b) sekundarni (naseljujejo oslabele gostitelje) in
- c) terciarni (vrste, ki naseljujejo odmrla, podrtja in posekana drevesa šele po določenem času).

Prvenstveno je vrtni zavrtač sekundarni škodljivec, čeprav lahko v določenih razmerah postane tudi primarni škodljivec. Škodljivost zavrtačev se kaže predvsem v tem, da samica dela rove, v katere odlaga jajčeca. Hkrati pa je tu še posredna škoda, ki se ustvari s tem, da so ti rovi odprti in dovzetni za okužbe z drugimi vrstami patogenov (Speranza in sod., 2009b). V tem primeru so zavrtači škodljivi tudi kot prenašalci patogenov (Canganella in sod., 1994).

### 2.1.7 Gliva *Ambrosiella hartigii* L.R. Batra

Glivo *Ambrosiella hartigii* je prvi opisal Batra leta 1967. Po uveljavljeni sistematiki jo uvrščamo v naslednje sistematske kategorije: Fungi, Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes, Hypocreomycetidae, Microascales, Ceratocystidaceae, *Ambrosiella* (Index Fungorum, 2015).

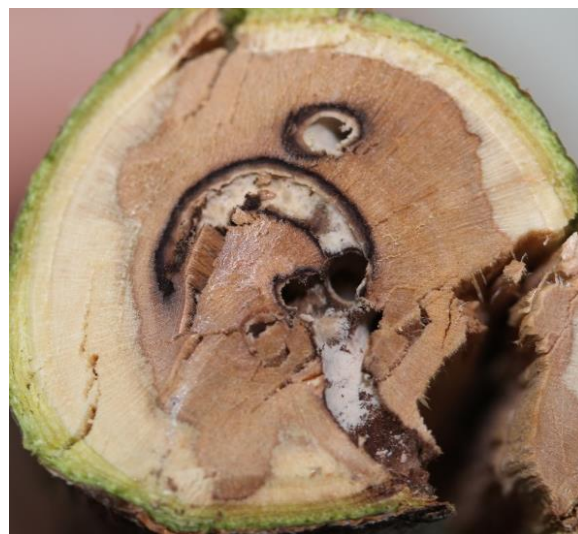
Ko govorimo o simbiozi med žuželkami in glivami, je v večini primerov žuželka prenašalec (vektor) gliv. Največkrat glivo prenašajo v ektodermalnih vdolbinicah. Posebnost teh vdolbinic so tudi žleze, ki v začetni fazi služijo za obstoj glive (French in Roeper, 1972a; Happ in sod., 1976; Roeper in French, 1981), saj jim zagotavljajo osnovno hrano. Ambrosijski hrošči, ki spadajo v poddružino Scolytinae, se prvotno hranijo s ksilemom, so večinoma povezani z glivami iz rodov *Monilia*, *Cephalosporum* oz. v našem primeru *Ambrosiella* (Happ in sod., 1976; Chapman, 1998). Gliva, ki preraste rove (slika 17 in 18), tvori spore, ki služijo kot hrana za komaj izlegle ličinke in odrasle hroščke (French in Roeper, 1975). Hkrati gliva mehča ksilem, ki je bogat z dušikom, vsebuje namreč sterole (ergosterol), ki so zelo pomembni v njihovi prehrani (Chapman, 1998).

French in Roeper (1972b) sta v poskusu potrdila, da se je iz hroščev, ki sta jih gojila v laboratorijskih razmerah, razvila gliva *Ambrosiella hartigii*. Z glivo se poleg ličink hranijo tudi samice, saj bi v primeru, da se gliva prerezamnoži, lahko prišlo do zadušitve ličink (Kovach in Gorsuch, 1985). Po navedbah Jurčeve (2005) gliva, ki pozneje odmre, počrni (slika 19).



Slika 15: Na sliki je viden propad tkiva okoli izvrtine.

Figure 15: On the figure can be seen the collapse of tissue around the hole.



Slika 16: Rovi obrasli z glivo in propadlo tkivo v okolici rogov.

Figure 16: Tunnels outgrown with fungus and collapse of tissue near tunnels.



Slika 17: Tudi v tanjših vejah je na prerezu opaziti propadanje tkiva.

Figure 17: Collapse of tissue in thinner branches.



Slika 18: Rove prerašča gliva *Ambrosiella hartigii*.

Figure 18: Fungus *Ambrosiella hartigii* overgrows the tunnels.



Slika 19: Čez čas gliva propade in postane črne barve.

Figure 19: Over time, the fungus collapses and becomes black.

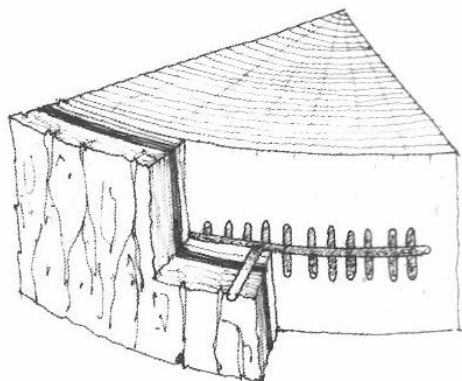
### 2.1.8 Druge vrste gliv in bakterij, ki jih povezujejo z *Xyleborus dispar*

Canganella in sod. (1994) so v nasadih leske na območju Lago di Vico opravili poskus, v katerem so analizirali samice hroščev vrtnega zavrtača na zastopanost različnih vrst patogenov. Iskali so tako glive kot bakterije. Prišli so do ugotovitev, da vrtni zavrtač prenaša 16 različnih vrst bakterij (*Bacillus thuringensis*, *B. subtilis*, *Pseudomonas chlororaphys*, *P. eparia*, *Xanthomonas maltophilia*, idr.), največ so jih našli na površju in na območju pokrovk. Poleg bakterij so potrdili še 4 vrste gliv (izolat F-1, *Fusarium solani*, *Cladosporium tenuissimum*, *Epicoccum nigrum*) in 3 vrste kvasovk (*Candida zeylanoides*, *C. maritima*, *Brotryascus synnandrus*). Zastopanosti glive *Ambrosiella hartigii* v njihovi raziskavi niso potrdili.

Kot je bilo že večkrat omenjeno (Canganella in sod., 1994; Speranza in sod., 2009a; Saruhan in Akyol, 2012) *Xyleborus dispar* v nasadih leske v Italiji povzroča kar nekaj težav, predvsem ga povezujejo z bakterijo *Pseudomonas avellanae*, ki povzroča propadanje lesk (*Corylus avellana* L.). V raziskavi, ki jo je izvedla Loreti in sod. (2009), so namreč ugotovili, da obstaja povezava med vrsto *Xyleborus dispar* in bakterijo *Pseudomonas avellanae*. Bakterijo so našli v in na telesih hroščev.

### 2.1.9 Rovni sistemi podlubnikov

Zavrtači preživijo večino njihovega življenja v rovih, ki so jih naredili v deblu ali pod lubjem. Hodniki so specifični za vsako vrsto posebej, kar veliko pripomore k determinaciji posamezne vrste. Navadno je hodnik sestavljen iz osrednjega ali materinskega hodnika, na koncu katerega samica odloži jajčeca. Samice vrste *Xyleborus dispar* naredijo lestvičast rovi sistem (slika 20), za katerega so značilni sekundarni materinski hodniki (slika 21 in 22). Sestavljen je iz radialnega vhodnega kanala, od katerega se levo in desno odcepijo primarni materinski hodniki. Pri mladih drevesih lahko prodrejo tudi do stržena (Jurc, 2005). Ves razvoj vrste poteka v primarnih in sekundarnih materinskih hodnikih (Cramer, 2005).



Slika 20: Lestvičasti rovni sistem (Jurc, 2005).  
 Figure 20: Laddered tunnel system (Jurc, 2005).



Slika 21: Pri prerezu veje se opazi prepletenost z rovi.  
 Figure 21: At sectional view is observed interconnectedness with the tunnels.



Slika 22: V kamrice, ki so del materinskega hodnika, samica odlaga jajčeca.  
 Figure 22: The chambers, which are part of mother's gallery, the female hatches the eggs.

## 2.2 SIMPTOMI IN POŠKODBE NAPADA

Vrtni zavrtač najraje napada oslabljena drevesa, ki zaradi posledic okoljskih stresnih dejavnikov (poplave ali suša), izločajo etanol (Galko, 2014; Salmane in sod., 2015). Njegov pojav je zlasti izrazit po hudih zimah, ko napade od mraza prizadeta drevesa (Vrabl, 1999). Hrošč napada tudi drevesa, ki so bila predhodno napadena od ogorčic, na primer vrste *Criconemella xenoplax* (RASKI, 1958) (Kovach in Gorsuch, 1985). Napadena drevesa slabo odganjajo in listje vene. Na deblu in debelejših vejah najdemo pri natančnem pregledu številne luknjice (Vrabl, 1999).

Hrošč je izrazit polifag, ki v sadovnjakih napada več sadnih vrst, med katerimi so najbolj pogoste jablana, hruška, sliva, marelica in breskev.

Med najbolj ogrožene nasade bi lahko šteli tiste, ki se nahajajo v bližini gozdov (Salmane in sod., 2015), so na težkih do srednje težkih tleh in sončnih legah, kjer zlahka prihaja do suše. Obsežnejši napadi se pojavljajo tudi v nasadih, ki so bili v prejšnji rastni dobi na kakršenkoli način poškodovani (toča, škrlup - defoliacija). Dosedanja opazovanja tega škodljivca so pokazala tudi, da so nekatere sorte jablane bolj občutljive za njegov napad. Med te sorte spadajo predvsem Zlati delišes' in njegovi križanci, kot so npr. 'Jonagold', 'Gala', 'Summered', 'Delbar Jubilee' idr. (Pavlin in Trdan, 2007).

### 2.2.1 Poškodbe spomladi

Spomladi kot vidni znak napada opazimo majhne izvrtine premera 1-2 mm (slika 26) na deblu ali na tanjših vejah. Na napadenih mladih drevesih oz. vejah je opaziti veliko zunanjih sprememb in znakov:

- med cvetenjem postanejo cvetovi svetlejši in izgubijo svojo naravno barvo,
- ob močnem napadu propadejo ali se posušijo celotna drevesa in veje,
- iz dreves na mestu vhodnih lukenj, se cedi rastlinski sok (slika 23 in 24) in
- iz samih vhodnih lukenj pa izpada črvina (slika 25).



Slika 23: Spomladi se iz izvrtin začne cediti rastlinski sok.

Figure 23: In spring from holes starts to flow plant sap.



Slika 24: Spomladi se iz izvrtin začne cediti rastlinski sok (od blizu).

Figure 24: In spring from holes starts to flow plant sap (close up).



Slika 25: Iz vhodnih lukenj izpada črvina.

Figure 25: Filings are falling from holes.



Slika 26: Izvrtine so velike približno 1-2 mm.

Figure 26: Holes are large about 1-2 mm.

## 2.2.2 Poškodbe jeseni

V jeseni so najbolj očitni vizualni znaki v okolici izvrtin, kjer se zaradi povečane vlažnosti in zmanjšanja temperatur zraka pojavi bela prevleka (slika 27) in počrnelost debla (slika 28). Hkrati pa se začnejo pojavljati tudi drugi simptomi, kot npr. rdečenje listja in predčasno odpadanje listja (slika 30). Še vedno pa je možno iz vhodnih lukenj opaziti izpadlo črvino (slika 29).



Slika 27: Okoli izvrtin se pojavi počrnelost debel.  
Figure 27: Around the holes can occur fungus.



Slika 28: Nižje po deblu se pojavi počrnelost debela.  
Figure 28: Stem becomes black around the holes.



Slika 29: Še vedno je možno na deblih opaziti črvino iz izvrtin.  
Figure 29: It is still possible to notice filings from holes.



Slika 30: Listje na napadenih drevesih pordeči in predčasno odpade.  
Figure 30: The leaves on infested trees turn red and previously fall off.

## 2.3 VPLIV ABIOTIČNIH DEJAVNIKOV NA POJAV ŠKODLJIVCEV

Med glavne abiotične dejavnike prištevamo temperaturo zraka, padavine, veter in vlago. Skupaj z biotičnimi dejavniki bistveno vplivajo na rast in razvoj žuželk. Vremenski pojavi posredno in neposredno vplivajo na živa bitja in s tem posledično tudi na žuželke (Bleiweis, 1970).

Med naštetimi dejavniki ima temperatura zraka najpomembnejšo vlogo. Žuželke so mrzlokrvne ali poikilotermne živali (temperatura telesa se prilagaja temperaturi okolja, v katerem živijo). Vpliv temperature na aktivnost žuželk v določenem razvojnem stadiju lahko prikažemo grafično s t.i. krivuljo aktivnosti. Temperatura vpliva na hitrost in potek razvoja posameznega rodu, na število rodov v enem letu, na pojav žuželk in njihovo širjenje (Bleiweis, 1970).

Vsa živa bitja za normalno preživetje potrebujejo tudi vlago. Telo žuželke vsebuje določeno količino vode. Meje optimalne vlažnosti so med 50 in 85 % relativne vlage (odvisno od vrste žuželke in njenega razvojnega stadija). Za normalen razvoj se mora med okoljem in žuželko ustvariti določeno sorazmerje oz. ravnovesje. Zračna vlaga v povezavi s temperaturo zraka odločilno vpliva na potek prehranjevanja žuželk (Bleiweis, 1970).

Na spremembo relativne zračne vlage vplivajo tudi padavine, ki delujejo na žuželke tudi neposredno, predvsem mehanično, ker jih zbijejo na tla in odplavljajo. Veter znižuje zračno vlago ter ovira žuželke pri rednem prehranjevanju, medsebojni oploditvi in gibanju (Bleiweis, 1970).

Poleg navedenih dejavnikov vplivajo na žuželke tudi svetloba, zračni tlak, električna napetost ozračja, kozmična žarčenja in podobno (Bleiweis, 1970).

## 2.4 NAČINI ZATIRANJA OZIROMA OMEJEVANJA ŠIRJENJA

### 2.4.1 Zatiranje s fitofarmacevtskimi sredstvi

Pri zatiranju škodljivih organizmov se največkrat poslužujemo fitofarmacevtskih sredstev. Ciglar in Baričeva (2000) sta ugotovila, da so za zatiranje vrtnega zavrtača učinkoviti pripravki na podlagi aktivnih snovi fosalon, endosulfan ali tiametoksam. Pripravke so s pomočjo igel vbrizgavali v vhodne izvrtine.

Pena in sod. (2011) so ugotovili, da na zmanjšanje populacije in škodljivost hrošča *Xyleborus glabratulus* Eichhoff pozitivno vplivajo mešanice pripravkov z aktivnimi snovmi zeta-cipermetrin in befentrin ter lambda-cihalotrin in tiametoksam. Manj učinkoviti pa so bili pripravki z aktivnimi snovmi metomil, malation, bifentrin in endosulfan. Aplikacijo pripravkov so opravili s škropljenjem.

Pri pregledu registriranih insekticidov v sadjarstvu v Jugoslaviji in pozneje v R Sloveniji od leta 1976 do leta 2006 smo ugotovili, da je bilo največje število pripravkov in aktivnih snovi registriranih v letu 1991, in sicer iz skupine organskih fosforjevih estrov. Po številu

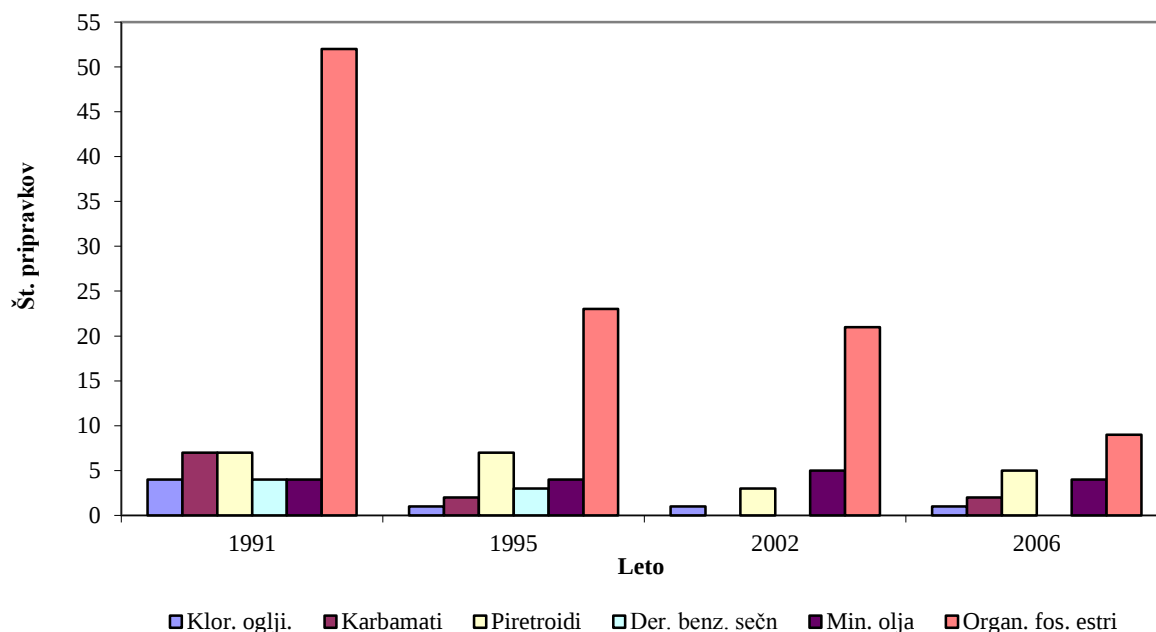
so bili na drugem mestu pripravi iz skupine karbamatov in sistemičnih piretroidov (slika 31).

Fosalon spada v skupino organskih fosforjevih estrov, nekdanjo najboljširnejšo skupino insekticidov. Prvi organski fosforjevi insekticidi so se pojavili leta 1945. Pripravki so dobro delovali na sesajoče in grizoče žuželke ter so hitro prodirali v rastline.

Endosulfan spada med klorirane ogljikovodike, ki so bili od konca druge svetovne vojne do sedemdesetih let najpomembnejša skupina insekticidov. Zaradi počasne razgradnje so se lahko prenašali in kopičili v maščobnih celicah tudi prek prehranjevalne verige.

V letu 2002 na trgu ni bil prisoten niti en pripravek iz skupin karbamatov in derivatov benzoil sečnine, medtem ko je leta 2006 zaznati drastičen upad pripravkov organskih fosforjevih estrov, kot tudi pripravkov nasploh (slika 31). Po letu 2006 je ostala v uporabi v R Sloveniji samo aktivna snov tiametoksam, ki naj bi po navedbah Ciglarja in Baričeve (2000) tudi delovala na obravnavanega škodljivca.

Posebno težavo predstavljajo vrste, proti katerim nimamo registriranih sredstev za njihovo zatiranje, večino svojega življenja pa preživijo v deblih gostiteljskih rastlin in so s tem zaščitene pred vplivom fitofarmacevtskih sredstev. V to skupino spada tudi vrtni zavrtač.



Slika 31: Pregled registriranih insekticidov v Republiki Sloveniji od leta 1991 do 2006.

Figure 31: Overview of insecticides in Republic of Slovenia from 1991 to 2006.

## 2.4.2 Nekemično varstvo

To so predvsem tisti načini, ki so sprejemljivi iz gospodarskega, okoljskega in toksikološkega vidika. Poznamo naslednje nekemične metode:

- biotični ukrepi (pospeševanje razvoja koristnih živalskih vrst, kot so polonice, plenilske stenice, najezdiki, tenčičarice, ...);
- biotehniški ukrepi (barvne lepljive plošče in feromonske vabe, alkoholne vabe, ...);
- biodinamični ukrepi (zeliščni čaji, homeopatski pripravki, ...);
- mehanični ukrepi (odstranjevanje napadenih poganjkov in dreves, privabljanje škodljivcev, ...).

V literaturi najdemo raziskave tudi na področju nekemičnega varstva. Tako je Martikainen (2001a) v svojem prispevku predstavil rezultate, ki jih je dobil z uporabo feromonov, nekateri avtorji (Kovach in Gorsuch, 1985; Vrabl, 1999; Speranza in sod., 2009b; Saruhan in Akyol, 2012; Galko in sod., 2014) pa predstavljajo rezultate, ki so jih dobili z uporabo alkoholnih vab.

### 2.4.2.1 Biotični ukrepi

Pisali smo že o tem, da so Canganella in sod. (1994) v raziskavi odkrili kar nekaj gliv in bakterije na pokrovkah, krilih in telesu hroščev. Podobno poročajo tudi Sezen in sod. (2008), le da so se oni bolj osredotočili na bakterijo *Bacillus thuringiensis* (Xd3). Bakterija *Bacillus thuringiensis* je znana kot patogen, ki se najbolj pogosto uporablja v biotičnem zatiranju žuželk. Sezen in sod. (2008) so omenjeno bakterijo potrdili na hrošču *Xyleborus dispar*. Hkrati pa so izvedli tudi toksikološke poskuse na drugih vrstah hroščev (*Agelastica alni*, *Amphimallon solstitiale* in *Melolontha melolontha*), pri katerih so ugotovili, da bakterija povzroča 100 % umrljivost.

### 2.4.2.2 Biotehniški ukrepi

Spremljanje pojavljanja hroščev in dinamike leta se lahko izvaja tudi z alkoholnimi vabami, ki pa v Evropi ni splošno razširjena metoda (Galko in sod., 2014). Na drugi strani v ZDA to metodo s pridom uporabljajo, predvsem v drevesnicah (Humble, 2001 cit. po Galko, 2014). Ob propadanju dreves, zaradi raznih stresov in razraščanja glive, prihaja v notranjosti do fermentacije (alkoholnega vrenja) in izločanja hlapov alkohola, ki privabljajo hroščke, da se ponovno zavrtajo v deblo. Z vabami jih premamimo, da ne delajo škode na novih drevesih, ampak priletijo in se nalepijo na postavljeno vabo. Na hektar površine sadovnjaka je priporočljivo postaviti do 8 alkoholnih vab (Vrabl, 1999).

Galko in sod. (2014) so preizkusili Lindgrenove vabe. Vsaka vaba vsebuje okoli 125 g 95 % etanola. Vabe so bile v nasad postavljene konec marca, na vsaka dva tedna pa so pobirali ulovljene osebkke in jih nato determinirali v laboratoriju.

Martikainen (2001a) je izvedel kar nekaj poskusov, s katerimi je želel hrošče privabiti na feromonske vabe. V enem poskusu je uporabil vabe Trypolure, ki so vsebovale lineatin, razredčen v etanolu. Vabe so bile sestavljene iz prozornih pravokotnih plošč, pod katere je

bil nameščen litrski zbiralnik z vodo, soljo in detergentom. Feromonski dispenzor je bil nameščen 5 cm pod ploščo. Na vsaki lokaciji je namestil po dve vabi z atraktantom in eno brez njega. Tudi iz samic vrste *Trypodendron lineatum* mu je uspelo izolirati feromon lineatin, ki ga je nato uporabljal za privabljanje in spremljanje vrste *Xyleborus dispar*.

V poskusih v letih 1996 in 1997 je uporabil dve različni privabili, in sicer sulkatol in retusol. Ugotovil je, da se na feromonske vabe z omenjenima privabiloma vrsta *Xyleborus dispar* lovi bolj pogosto (Martikainen in sod., 2001b).

Speranza in sod. (2009b) so v raziskavi uporabili vabe Rebell Rosso, proizvajalca Andermatt Biocontrol AG (barvne lepljive plošče) in modificirano vabo Mastrap L (valjasta vaba) proizvajalca Isagro. Kot atraktant so uporabili etilni alkohol z 1 % toluolom, razredčenim s 50 % vode. V nasadu leske so uporabili skupno šest vab. Iz vab Mastrap L so tedensko odstranjevali samice, medtem ko so lepljive vabe Rebell Rosso zamenjali z novimi. Atraktant je bil zamenjan na vsake tri dni. Rezultati so pokazali, da se je na vabe Rebell Rosso v povprečju ulovilo več osebkov. Se pa vabe Mastrap L obravnavajo kot bolj okoljsko prijazne, ker so bolj selektivne za lovljenje hroščev *Xyleborus dipar* v primerjavi z rdečimi ploščami.

V nasadih leske v Turčiji, kjer vrtni zavrtač predstavlja enega od glavnih vzrokov za propadanje nasadov, so uporabili rdeče, križno sestavljene vabe. Pod njih so namestili litrske steklenice, kot privabilo pa uporabili 96 % etanol. Na vsaki lokaciji so namestili tri vabe (Saruhan in Akyol, 2012). Podobno metodo sta uporabila tudi Kovach in Gorsuch (1985) v nasadih breskev v severni Karolini v ZDA. Kot privabilo je bil uporabljen 75 % etanol. Vabe so bile zamenjane vsakih 14 dni, od začetka februarja do sredine novembra.

Mani in sod. (1992) so v svojem devetletnem poskusu ravno tako ugotovil, da so Rebell Rosso vabe veliko bolj uporabne. Na podlagi teh rezultatov so nato Salmane in sod. (2015) odločili, da izvedejo poskus, kjer so primerjali vabe Rebel Rosso in Csalomon Palx. Kot privabilo so pri obeh tipih vab uporabili 50 % alkoholno raztopino. Vabe so bile v nasad postavljene v sredini aprila, pregledane pa vsakih 7 dni. Na koncu so boljše rezultate pokazale Csalomon Palx vabe.

Glede na navedbe proizvajalca plošč Rebell obstaja tudi nekakšno kritično število ujetih hroščev / vabo / dan, in sicer (Biofa, 2015):

- < 20 zavrtačev / vabo / dan = poškodbe niso pomembne;
- > 20 zavrtačev / vabo / dan = potrebno zatiranje oz. omejevanje širjenja zavrtačev.

Kot najbolj učinkovito privabilo za hrošče iz poddružine Scolytinae se je v poskusu Montgomeryja in Warga (1983) pokazal etanol.

Med nujne mehanične ukrepe štejemo pregledovanje nasadov, odstranjevanje suhih in prizadetih dreves ter izžaganje suhih vej (Kovach in Gorsuch, 1985; Vrabl, 1999).

## 2.5 PRIDELOVANJE SADJA V SLOVENIJI

Že v najstarejših časih je človek spoznaval pomen sadja za prehrano. Sadeže in plodove je nabiral in kmalu začel razlikovati dober okus od slabega ter kakovost med posameznimi rastlinami. Raziskave kažejo, da sodita sadje in sadjarstvo med najstarejše dejavnosti materialne in duhovne ljudske kulture (Adamič, 1990).

Sadje so pridelovali v antičnih vrtovih in ob podeželskih vilah ter ga uživali ob praznovanjih in velikih pojedinah. V časih preseljevanja narodov je bilo sadjarstvo precej prizadeto, v nekaterih predelih pa je celo propadlo. Ob naselitvi so Slovenci našli v teh krajih jablano, hruško, slive, češnje idr. in so po sadnih plemenih poimenovali naselja, vasi (Adamič, 1990).

Pred drugo svetovno vojno je slovensko sadjarstvo doseglo raven kmečkega pridobitnega sadjarstva, in sicer z visokimi presežki za trg, izvozom in domačo predelavo. Slovenska jabolka, češnje in druge vrste sadja so pridobili sloves na trgih takratne Avstro-Ogrske države ali pa so znatne količine sadja neposredno pošiljali na ozemlje Nemčije in Rusije. Sadjarstvo je poleg živinoreje pridobilo vodilno vlogo v slovenskem kmetijstvu (Adamič, 1990).

Posavski sadni okoliš obsega štiri pod okoliše: sevniškega, krško-leskovškega, brežiškega in kostanjeviškega. To je naš najtoplejši okoliš za pridelovanje jabolk, ki je bil prvotno določen za pridelovanje hrušk in koščičastega sadja. Zaradi bližine Gorjancev in posavskega hribovja je v njem dovolj zračne vlage (Adamič, 1990).

Zasavski okoliš obsega Dolenjsko in Moravško gričevje na obeh bregovih Save med Ljubljano in revirji. Svet je precej razgiban in strm, zato je potrebna natančna rajonizacija in pedološko preučevanje tal (Adamič, 1990).

Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je bilo v letu 2006 v Sloveniji posajenih 3.099 ha površin oz. 7.086.469 dreves jablane, na katerih so pridelali 79.878 t jabolk. Na 1 ha površine so povprečno pridelali 25,8 t jabolk (Statistični urad Republike Slovenije, 2015). V letu 2007 je bilo v Sloveniji posajenih nekaj manj površin z jablano (2.874 ha). Kljub temu je bilo skupno število dreves posajenih v letu 2007 večje, in sicer 7.481.763. Večji je bil skupni pridelek (86.977 t) in hektarski pridelek (30,3 t jabolk) (Statistične urad RS, 2015).

### 2.5.1 Jablana (*Malus domestica* Borkh.)

Predvideva se, da je jablana medvrstni križanec, in da je pri nastanku sodelovalo več vrst. Domovina žlahtne jablane je verjetno Kavkaz ali širše območje osrednje Azije. Žlahtno jablano so v naše kraje zanesli Rimljani in druga seleča se ljudstva (Štampar, 2014). Najbolje uspeva na srednje težkih, peščeno ilovnatih tleh. Drevesa ne prenašajo visoke podtalnice. Ustrezajo jim dobro gnojena, zračna in zmerno kislila tla s pH od 5,5 do 6,5. Jablani najbolj ustreza zmerno toplo podnebje z enakomerno razporeditvijo padavin čez leto. Poleti prenese temperaturo do +35 °C, pozimi pa do -25 °C. Ker sorazmerno pozno cveti, jo spomladanske pozebe večinoma ne prizadenejo. Temperaturna nihanja med

zorenjem ugodno vplivajo na obarvanje plodov (Jazbec, 1995). V rastni dobi mora biti padavin najmanj med 400 in 600 mm. Večina sort uspeva do višine 600 metrov (Štampar, 2014).

Jablana je samoneoplodna sadna vrsta, zato sadimo vsaj dve ali tri sorte, ki se med seboj dobro oprasujejo in cvetijo v istem času (Štampar, 2014).

Glede na bujnost rasti dreves poznamo več skupin jablanovih podlag (Štampar, 2014):

- šibke podlage: M 27, M 9, M 26 – drevo zraste 2 ali 3 metre v višino, potrebna je stalna opora, slaba tolerantnost na sušo;
- srednje bujne: M 7, MM 106, MM 111 – drevo zraste od 3 do 4,5 metrov visoko in ne potrebuje opore;
- bujne podlage: M 25, A 2, M 11, sejanec jablane – drevo zraste od 4,5 do 6 metrov, ne potrebuje opore, bolj odporna proti voluharju.

## 2.5.2 Opis sort v poskusu

Sadni izbor je seznam sort, ki jih priporoča slovenska sadjarska stroka. Pravilna izbira sorte je bistveni pogoj za uspešno sadjarjenje (Godec in sod., 2003).

V klasični in naši starejši literaturi najdemo precej podatkov o sadjarstvu, o sadnih sortah in sadju. Naš najstarejši in tiskani sadni izbor je oblikoval Janez Vajkard Valvasor v 11. knjigi Slave vojvodine Kranjske (1689, 179), kjer opisuje ali samo našteva sadne sorte iz kolekcije pomološkega vrta na gradu Lisičje. Med njimi so tudi sorte, ki so preživele tri stoletja v naših graščinskih in kmečkih sadovnjakih; take so npr. sorte jablan 'Mošancelj' (mesnike), 'Sladki in kisli špicelj', 'Železnikar', 'Veliki in mali knežak', 'Ivanjšček' in 'Adamovo jabolko' (Adamič, 1990).

### 2.5.2.1 'Zlati delišes'

'Zlati delišes' je naključni sejanec. Spada med glavne slovenske sorte slovenskega sadnega izbora in je ena od najbolj razširjenih sort na svetu. Sinonimi: 'Stark Golden Delicious', 'Yellow Delicious', 'Golden' (Viršček Marn in Stopar, 1998). Zori v zadnji dekad septembra (Godec in sod., 2003). Je diploidna sorta. Plodovi so srednje debeli do debeli, na preobloženih drevesih drobnejši, po obliki so okroglasto kopasti. Meso je zelenkasto rumeno do kremasto, sočno, čvrsto do srednje čvrsto, sladko, z blago kislino in žlahtno aromo. Plodovi so občutljivi na odtise in prevoze. Koža je suha in gladka, bolj ali manj močno prekrita s sivo do rumenorjavo mrežasto rjo. Podlage, na katero cepijo sorto: MM 106 in M9. Potrebuje bogata, srednje vlažna tla ter ne pretoplo in ne prehladno podnebje. Je srednje odporna sorta (Sorte jablan, 2015).

### 2.5.2.2 'Idared'

Je naša najbolj razširjena sorta jabolk in tudi ena od najbolj obstojnih. Izvira iz ZDA (Idaho). Nastala je s križanjem sort 'Jonatan' x 'Wagener' (Godec in sod., 2003). Je zimska

sorta. Kožica je debela in žilava, osnovna rumenozelena barva je prekrita z vinsko rdečo krovno barvo. Meso je bele barve, sočno. Dozori sredi oktobra. Plodovi so okrogli, rdeči in srednje debeli. Meso je belo in trdno. Okusa je kiselkastega in osvežujočega. Primerne podlage so: sejanec jablane, MM 106, M 26, M 9, M 27. Občutljiva je za bolezni (Sorte jablan, 2015).

#### 2.5.2.3 'Jonagold'

Sorta je bila vzgojena s križanjem sort 'Zlati delišes' x 'Jonatan'. Ima debele do zelo debele plodove. Je triploidna sorta. Sorta je srednje občutljiva na bolezni (Godec in sod., 2003). Plod je zelenkasto rumen z voščeno prevleko in rdečo krovno barvo. Meso je sočno z usklajenim razmerjem med kislino in sladkorjem. Dozori konec septembra. Podlage, na katerih jo gojijo: MM 106, M 9, M 27 (Sorte jablan, 2015).

#### 2.5.2.4 'Granny Smith'

Sorta izvira iz Avstralije. Nastala je kot naključni sejanec, ki je po poročanju prvič rodil leta 1868. V Evropi je postala znana komaj okrog leta 1950. Drevo je srednje bujne rasti. Plodovi so srednje veliki, rahlo podolgovati in imajo gladko, malo mastno zeleno kožico. Meso je zelenkasto rumene barve, zelo čvrsto in sočno (Sadne sadike, 2015). Je bolj kiselkastega okusa z nizko vsebnostjo sladkorja. Zori konec oktobra (Godec in sod., 2003).

#### 2.5.2.5 'Elstar'

Vzgojili so jo na inštitutu CPRO-DLO v Wageningnu na Nizozemskem s križanjem sort 'Zlati delišes' x 'Ingrid Marie' (Godec in sod., 2003). Meso je zelenkasto rumeno do belkasto rumeno, sočno, čvrsto, drobnozrnato. Okus je odličen, odlikuje ga harmonično razmerje med kislinami in sladkorji ter žlahtna aroma. Sorto obiramo od konca avgusta do sredine septembra. Plodovi so srednje debeli, splošno okroglasti do okroglasto kopasti in precej izenačeni (Sorte jablan, 2015). Dokaj odporna je proti boleznim (Godec in sod., 2003).

#### 2.5.2.6 'Gala'

Sorta je nastala na Novi Zelandiji s križanjem sort 'Kidd's orange red' x 'Zlati delišes'. Sinonim: 'Gala Delicious' (Viršček Marn in Stopar, 1998). Sorta je občutljiva za hrušev ožig (*Erwinia amylovora* [Burrill] Winslow *et al.*), malo manj za glivične bolezni (Godec in sod., 2003). Rast je na začetku močna, pozneje se umiri. Plodovi so srednje veliki ter relativno čvrsti. Kožica je zlato rumena, prekrita s svetleče rdečo barvo. Je srednje debela, malo voščena. Meso je rumeno, zmerno sočno. Spada med izrazito sladka jabolka. Zori konec avgusta (Sadne sadike, 2015)

#### 2.5.2.7 'Braeburn'

Sorta izvira iz Nove Zelandije, kjer je bila leta 1952 najdena kot naključni sejanec (Godec in sod., 2003). Za trg jo prideluje od leta 1990 (Sadne sadike, 2015). Sorta je precej občutljiva na jablanov škrlup (*Venturia inaequalis* [Cooke] G. Winter). 'Braeburn' je sladkega okusa in dobrih skladiščnih lastnosti. Slaba stran je občutljivost za grenko pegavost. Zori od sredine oktobra (Godec in sod., 2003).

### 3 MATERIAL IN METODE

Poskus je potekal v dveh zaporednih letih, v 2006 in 2007, v intenzivnih nasadih jablane na območju jugovzhodne Slovenije. Sezonsko dinamiko vrtnega zavrtača smo v obeh letih spremljali na 4 lokacijah: Dvor pri Žužemberku, Otočec pri Novem mestu, Gora nad Krškimi in v Arnovem selu. Vsi nasadi so bili posajeni v bližini gozda.

#### 3.1 OPIS LOKACIJ

##### 3.1.1 Dvor

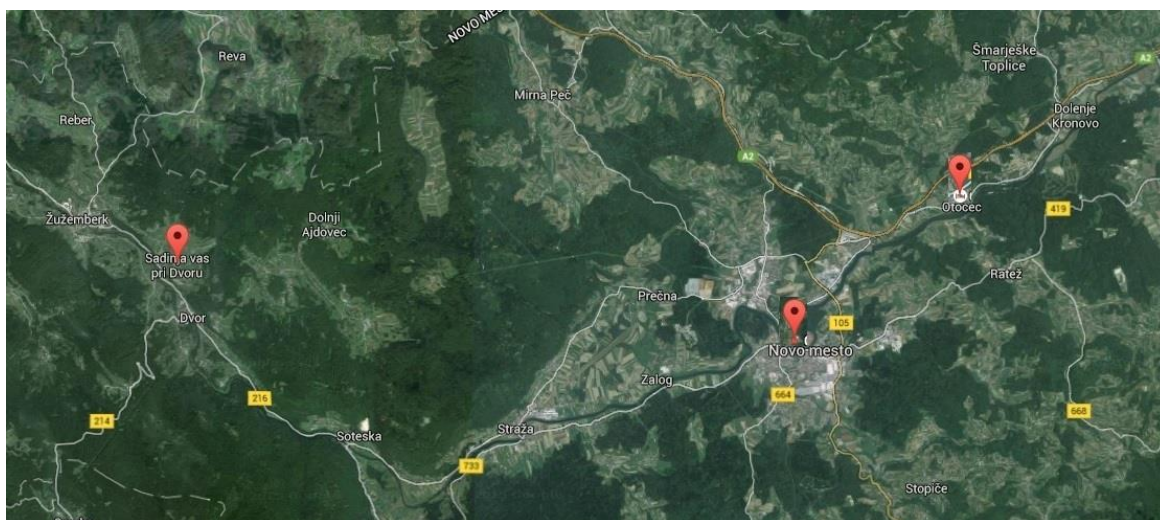
Dvor je naselje v občini Žužemberk, ki je svoje ime dobila po gradu. Ker so na bližnjem griču, imenovanem Einsenberg (današnja Zafara), kopali železovo rudo, so grad poimenovali Seinsenberg, domačini so to ime preoblikovali v Žužemberk. Grad in kraj naj bi dobila ime tudi po staronemški besedi 'sousen', kar pomeni šumeti, bučati, po šumenju reke Krke. Ime gradu in kraja pa naj bi bilo izpeljano celo iz slovenskega imena zožen – breg, to preoblikovano v Seinsenberg in nato zopet v Žužemberk. Vas Dvor se razteza na terasah levega brega Krke ob križišču lokalne ceste Žužemberk - Soteska in ceste proti Kočevju (Občina Žužemberk, 2015).

Poskus je potekal v nasadu jablane (X: 50 744 57, Y: 4 995 55), ki leži na nadmorski višini 317 m, s površino 50 arov (slike 32 in 35). Nasad je lociran na sončni legi z naklonom terena 15,4° oz. 28 %. Tla so peščeno ilovnata. Prva drevesa sort 'Zlati delišes', 'Idared', 'Jonagold', 'Fuji', 'Granny Smith' (vse na podlagi M 9) so bila posajena leta 1997. Nasad je obkrožen s kmetijskimi zemljišči (travniki, njive). Manjši gozd leži v neposredni bližini nasada, drugače pa so večji gozdni kompleksi oddaljeni okoli 250 m od nasada (slika 33). Vrednosti o dnevnih temperaturah in o dnevni količini padavin smo pridobili iz meteorološke postaje Novo mesto (X: 50 730 76, Y: 5 141 53, nadmorska višina: 220 m). Meteorološka postaja je od poskusne lokacije oddaljena 16 km zračne linije (slika 32).

##### 3.1.2 Otočec

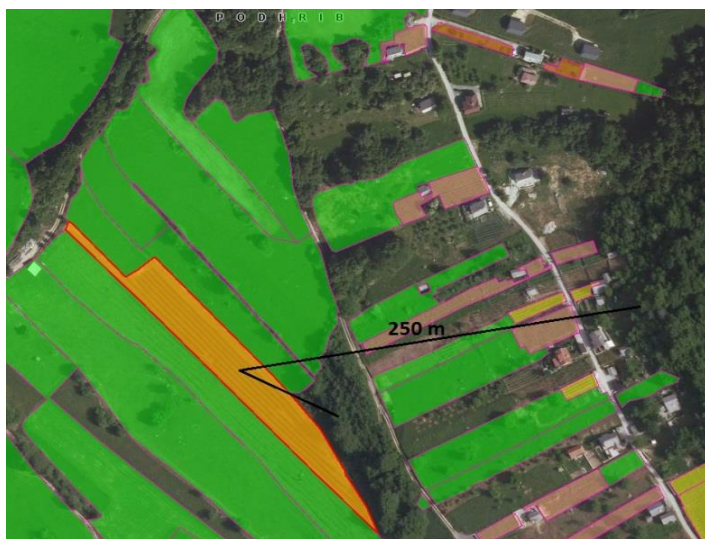
Otočec je naselje v občini Novo mesto. V 90. letih 20. stoletja je postal pomembno turistično središče, k čemur je veliko pripomogel grad Otočec, ki je edini grad na otoku v Sloveniji. Reka Krka in grad sredi otoka dajeta kraju Otočec poseben turistični pečat na območju celotne Slovenije.

Poskus je potekal v nasadu (X: 50 779 14, Y: 5 184 71), ki leži na nadmorski višini 191 m, s površino 1,4 ha (slike 32 - 34). Posajen je bil leta 1998 z naslednjimi sortami: 'Elstar', 'Jonagold', 'Zlati delišes', 'Idared', 'Gala', 'Summerred', 'Discovery', 'Delcorf', vse na podlagi M 9. Lega je sončna, z naklonom 6,6° oz. 12 %. Nasproti nasada, na severni strani, leži drug nasad jablane, na zahodni strani pa je njiva z vrtninami. Gozd se nahaja v neposredni bližini nasada, na vzhodni strani (slika 34 in 35). Vrednosti o dnevnih temperaturah in o dnevni količini padavin smo pridobili iz meteorološke postaje Novo mesto (X: 50 730 76, Y: 5 141 53, nadmorska višina: 220 m). Nasad je od meteorološke postaje oddaljen 7 km zračne linije (slika 32).



Slika 32: Lokaciji nasadov na Dvoru (Sadinja vasa) in na Otočcu. Z prikazom lokacije meteorološke postaje Novo mesto (Google Maps, 2015).

Figure 32: Location of plantations: Dvor (Sadinja vas) and Otočec. With location of the meteorological station Novo mesto (Google Maps, 2015).



Slika 33: Ortofoto posnetek nasada na Dvoru (RKG GER, 2015).

Figure 33: Ortofoto capture of plantation in Dvor (RKG GERK, 2015).



Slika 34: Nasad na lokaciji Otočec.

Figure 34: The plantation at the location Otočec.



Slika 35: Ortofoto posnetek nasada na Otočcu (RGK GERK, 2015).

Figure 35: Ortofoto recording of plantation in Otočec (RKG GERK, 2015).

### 3.1.3 Arnovo selo

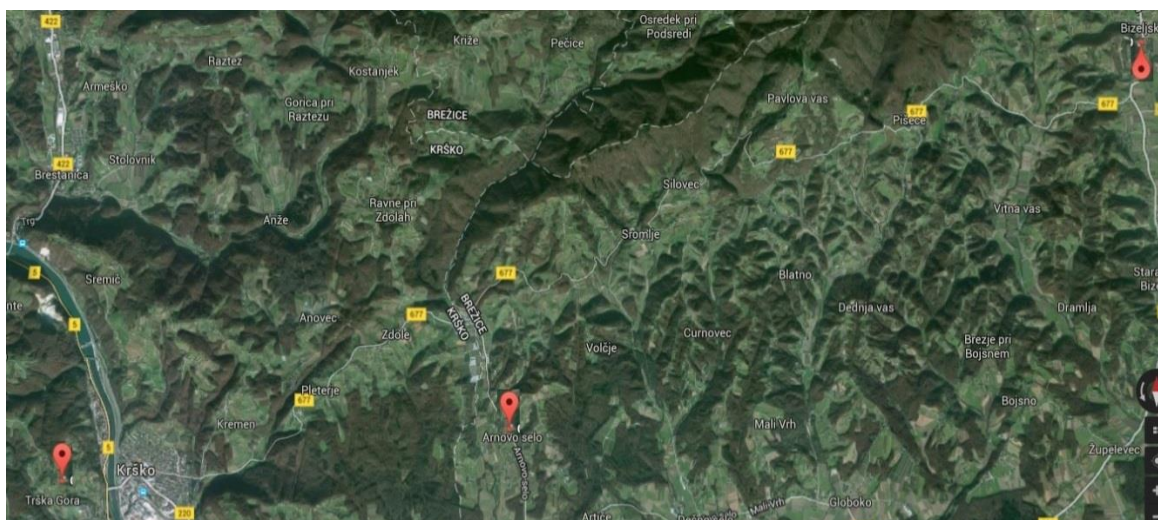
Arnovo selo so vas, ki spada pod KS Artiče v občini Brežice. Sadjarstvo v teh krajih datira že v čas pred 2. svetovno vojno, ko so ljudje imeli prve drevesnice in zadružne sušilnice. Takrat so se ponašali s slivarstvom (Artiče, 2015). Konec 50-ih let so se na območju vasi Zdole-Sromlje-Pišee-Globoko-Artiče začeli zanimati za obnovo sadovnjakov, predvsem jablan, hrušk in breskev. Leta 1973 so ustanovili Sadjarsko skupnost Artiče-Globoko-Arnovo selo (Adamič, 1990). Zadnjih nekaj let sadjarstvo na območju Artič postaja že tradicija. Skoraj da ni družine, ki se ne bi ukvarjala s pridelavo sadja. K temu največ pripomore klimatsko zelo ugodna lega. Vsako leto se v kraju odvijajo sadjarski dnevi, ki se jih udeležijo ne le domači sadjarji, temveč tudi strokovnjaki iz različnih koncev Slovenije (Krajevna skupnost Artiče, 2015).

Nasad (X: 50 90 659, Y: 5 445 49) s površino 42 arov leži na nadmorski višini 200 m z naklonom 3,9° oz. 7 % (slike 36, 39 in 40). Posajen je bil leta 2002 z dvema sortama: 'Idared' in 'Jonagold' na podlagi M 9. Nasad je obkrožen z drugimi jablanovimi nasadi, najbližji gozd je oddaljen okoli 140 m od nasada (slika 37 in 38). Vrednosti o dnevnih temperaturah in o dnevni količini padavin smo pridobili iz meteorološke postaje Bizeljsko (X: 50 971 05, Y: 5 538 71, nadmorska višina: 174 m). Lokacija Arnovo selo je od meteorološke postaje oddaljena 14 km zračne linije (slika 36).

### 3.1.4 Gora

Občina Krško je v Sloveniji in svetu znana po edini slovenski jedrski elektrarni. Krško se nahaja v jugovzhodnem delu Slovenije, kjer se dolina reke Save razširi v prostrano Krško polje (Občina Krško, 2015). V neposredni bližini je locirano podjetje Evrosad, ki na slovenskem ozemlju predstavlja enega glavnih ponudnikov sadja.

Poskus je potekal v vasi Gora v občini Krško. Nasad (X: 50 915 27, Y: 5 350 04) leži na nadmorski višini 410,2 m in ima naklon 15,4° oz. 28 % (slike 36-38). Leta 1991 je bilo zasajenih 1,9 ha zemljišč s sortami 'Zlati delišes', 'Elstar', 'Idared', 'Braeburn' (podlaga M 9). Nasad je obkrožen s kmetijskimi zemljišči, večinoma s travniki. Gozd je oddaljen okoli 100 m od nasada (slika 39 in 40). Vrednosti o dnevnih temperaturah in o dnevni količini padavin smo pridobili iz meteorološke postaje Bizeljsko (X: 50 971 05, Y: 5 538 71, nadmorska višina: 174 m). Meteorološka postaja je od lokacije Gora oddaljena 24 km zračne linije (slika 36).



Slika 36: Lokaciji nasadov na Gori in v Arnovih selih z prikazom lokacije meteorološke postaje Bizeljsko (Google Maps, 2015).

Figure 36: Location of plantations: Gora and Arnovo selo with location of the meteorological station Bizeljsko (Google Maps, 2015).



Slika 37: Nasad na lokaciji Arnovo selo.

Figure 37: The plantation at the location Arnovo selo.



Slika 38: Ortofoto posnetek nasada v Arnovem selu (RKG GERK, 2015).  
Figure 38: Ortofoto picture of plantation in Arnovo selo (RKG GERK, 2015).



Slika 39: Nasad jablane na Gori.  
Figure 39: The plantation at the location Gora.



Slika 40: Ortofoto posnetek nasada na lokaciji Gora (RKG GERK, 2015).  
Figure 40: Ortofoto picture of plantation in Gora (RKG GERK, 2015).

### 3.2 OPIS VAB

V poskusu smo uporabili dva različna tipa vab. Pri prvem tipu vab, ki so bile postavljene v nasadih Otočec in Gora, so bile uporabljene barvne lepljive plošče proizvajalca Andermatt Biocontrol (Grossdietwil, Švica). Vaba je bila sestavljena iz rdeče (Rebell Rosso trap) (slika 42) ali rumene lepljive plošče (Rebell Amarillo trap) (slika 41), pod katero je bila nameščena plastenka z 20 % raztopino etanola (v nadaljevanju alkoholna raztopina).



Slika 41: Vaba, sestavljena iz rumene lepljive plošče in plastenke z alkoholno raztopino.  
Figure 41: The bait is made up of yellow sticky traps and containers with an alcohol mixture.



Slika 42: Vaba, sestavljena iz rdeče lepljive plošče in plastenke z alkoholno raztopino.

Figure 42: The second type of bait is made up of red sticky traps and container with an alcohol mixture.

Kot drugi tip vab smo uporabili prozorne posode z brezbarvnimi lepljivimi ploščami proizvajalca Csalomon (Budimpešta, Madžarska), in sicer vabe Csalomon Palx (slika 43). Te so bile postavljene na lokacijah Arnovo selo in Dvor. Kot privabilo smo uporabili alkoholno raztopino dveh različnih alkoholnih raztopin (20 % in 50 %).



Slika 43: Vaba proizvajalca Csalomon postavljena na lokaciji Arnovo selo.

Figure 43: Bait manufacturer Csalomon placed at the location Arnovo selo.

Alkoholno raztopino smo pripravili tako, da smo v posebni posodi zmešali vodo z 96 % etanolom. Za lažje preračunavanje in rokovanje smo uporabili 10 l posode. Da smo dobili 20 % alkoholno raztopino smo zmešali 2,1 l etilnega alkohola in mu dodali 7,9 l vode. Za 50 % alkoholno raztopino smo uporabili 5,2 l 96 % etilnega alkohola, ki smo mu dodali 4,8 l vode. V vsako plastenko smo natočili 200 ml alkoholne raztopine.

### 3.3 IZVEDBA POSKUSA

Vabe smo pritrdili na žico. Namestili smo jih približno 150-180 cm od tal na vsako 10. drevo v vrsti. Na vsaki lokaciji smo postavili 12 vab.

Na lokaciji:

- Otočec: v nasadu je bilo postavljenih 6 vab z rumenimi lepljivimi ploščami (Rebell Amarillo trap) in 6 vab z rdečimi lepljivimi ploščami (Rebell Rosso trap) (slika 45). Kot privabilo smo uporabili 200 ml 20 % alkoholne raztopine.
  - v letu 2006 smo rumene vabe postavili 29. 03., rdeče pa zaradi zamude pri dobavi materiala 10.05.2006.
  - v letu 2007 smo vse vabe postavili istočasno, in sicer 12.03.2007.
- Gora: V nasadu je bilo postavljenih 6 vab z rumenimi lepljivimi ploščami (Rebell Amarillo trap) in 6 vab z rdečimi lepljivimi ploščami (Rebell Rosso trap) (slika 47). Kot privabilo smo uporabili 200 ml 20 % alkoholne raztopine.
  - v letu 2006 smo vabe z rumenimi lepljivimi ploščami postavili 28. 03., rdeče zaradi zamude pri dobavi materiala pa 08.05.2006
  - v letu 2007 smo vse vabe postavili istočasno, 14.03.2007.

Alkoholno raztopino smo v posode dotakali na 7 - 10 dni, zamenjali pa smo jo na en mesec. Plošče proizvajalca Andermatt Biocontrol so namazane z obstojnim lepilom, odpornim na vremenske razmere, zato jih ni potrebno menjati. Pri vsakem pregledu smo odstranili ulovljene hrošče in sproti beležili rezultate ulova. Pregled smo izvedli vsaj dva krat na teden.

Na lokaciji:

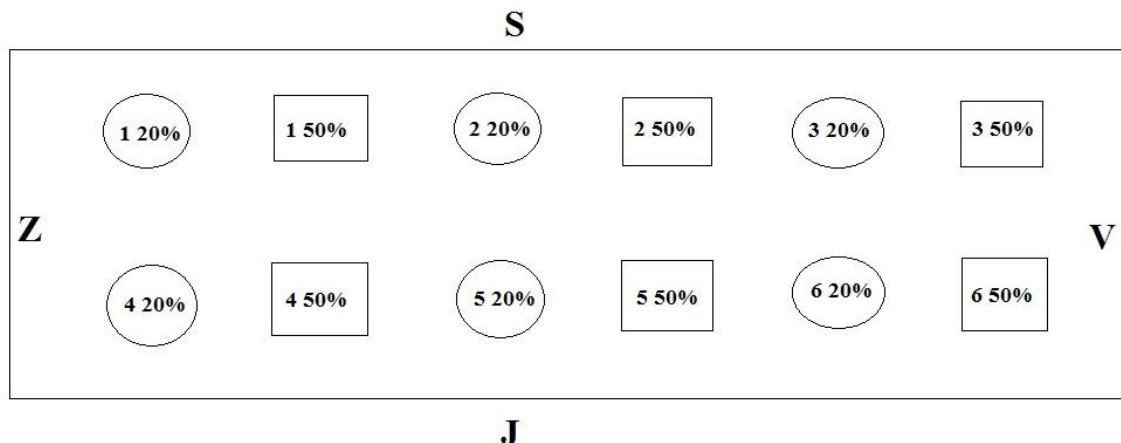
- Dvor smo v letu 2006 vabe postavili 29. 03., v letu 2007 pa 12. 03. V nasadu je bilo postavljenih 6 vab Csalomon Palx z 200 ml 20 % alkoholne raztopine in 6 vab Csalomon Palx z 200 ml 50 % alkoholne raztopine (slika 44).
- Arnovo selo smo v letu 2006 vabe postavili 28. 03., v letu 2007 pa 14. 03. V nasadu je bilo postavljenih 6 vab Csalomon Palx z 200 ml 20 % alkoholne raztopine in 6 vab Csalomon Palx z 200 ml 50 % alkoholne raztopine (slika 46).

Plošče in alkoholno raztopino smo menjali 1x mesečno, na 7 - 10 dni pa smo v posode dotakali vsebino. Pri vsakem pregledu lepljivih plošč smo z njih odstranili ulovljene hrošče in sproti beležili rezultate ulova. Pregled smo izvedli vsaj dva krat na teden.

Vabe so bile v nasadih nastavljene vso obdobje beleženja ulova. Podobno raziskavo so izvedli tudi Salmane in sod. (2015).

### 3.3.1 Načrt postavitve vab na lokacijah

#### 3.3.1.1 Lokacija Dvor



Slika 44: Načrt postavitve vab v nasadu na lokaciji Dvor. Legenda: 20 %: vaba z 20 % alkoholno raztopino, 50 %: vaba s 50 % alkoholno raztopino.

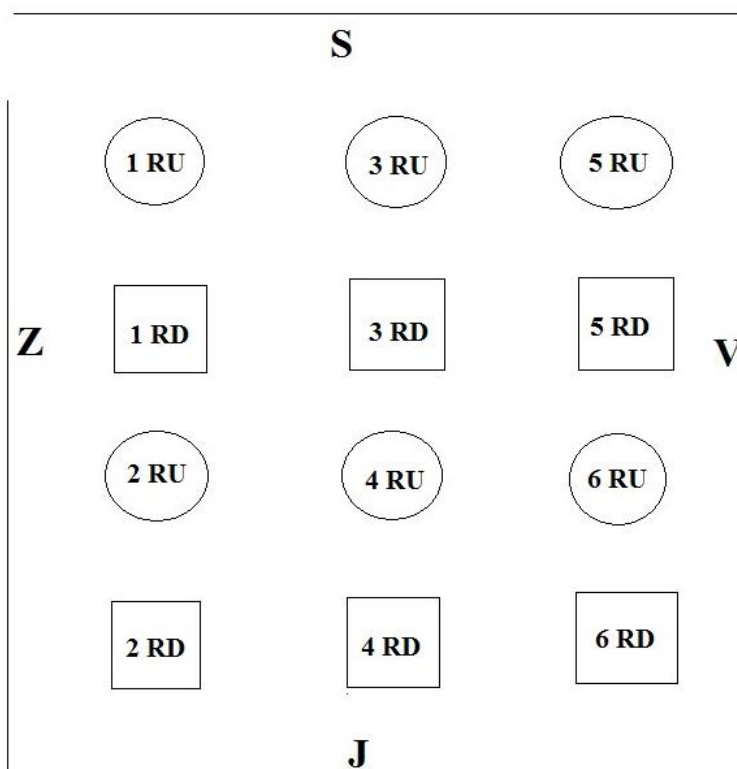
Figure 44: The plan layout of traps in plantation on location Dvor. Legend: 20 %: trap with 20 % alcohol mixture, 50 %: trap with 50 % alcohol mixture.

Preglednica 1: Načrt opravi na lokaciji Dvor v letih 2006 in 2007.

Table 1: Carried out plan on the location Dvor in the years 2006 and 2007.

| Leto 2006 |                              | Leto 2007 |                              |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| 29.03.    | Postavitev vab               | 14.03.    | Postavitev vab               |
| 13.04.    | Dotakanje alkohola           | 26.03.    | Dotakanje alkohola           |
| 27.04.    | Zamenjava plošče in alkohola | 09.04.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 03.05.    | Dotakanje alkohola           | 23.04.    | Dotakanje alkohola           |
| 17.05.    | Zamenjava plošče in alkohola | 07.05.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 31.05.    | Dotakanje alkohola           | 21.05.    | Dotakanje alkohola           |
| 14.06.    | Zamenjava plošče in alkohola | 04.06.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 28.06.    | Dotakanje alkohola           | 18.06.    | Dotakanje alkohola           |
| 12.07.    | Zamenjava plošče in alkohola | 02.07.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 26.07.    | Dotakanje alkohola           | 16.07.    | Dotakanje alkohola           |
| 09.08.    | Zamenjava plošče in alkohola | 30.07.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 23.08.    | Dotakanje alkohola           | 13.08.    | Dotakanje alkohola           |

### 3.3.1.2 Lokacija Otočec



Slika 45: Načrt postavitve vab v nasadu na Otočcu. Legenda: RU – rumene plošče, RD – rdeče plošče.  
Figure 45: The plan layout of traps in plantation on Otočec. Legend: RU – yellow traps, RD – red traps.

Preglednica 2: Načrt opravi na lokaciji Otočec v letih 2006 in 2007.

Table 2: Carried out plan on the location Otočec in the years 2006 and 2007.

| Leto 2006 |                    | Leto 2007 |                    |
|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
| 29.03.    | Postavitev vab     | 14.03.    | Postavitev vab     |
| 13.04.    | Dotakanje alkohola | 26.03.    | Dotakanje alkohola |
| 27.04.    | Zamenjava alkohola | 09.04.    | Zamenjava alkohola |
| 03.05.    | Dotakanje alkohola | 23.04.    | Dotakanje alkohola |
| 17.05.    | Zamenjava alkohola | 07.05.    | Zamenjava alkohola |
| 31.05.    | Dotakanje alkohola | 21.05.    | Dotakanje alkohola |
| 14.06.    | Zamenjava alkohola | 04.06.    | Zamenjava alkohola |
| 28.06.    | Dotakanje alkohola | 18.06.    | Dotakanje alkohola |
| 12.07.    | Zamenjava alkohola | 02.07.    | Zamenjava alkohola |
| 26.07.    | Dotakanje alkohola | 16.07.    | Dotakanje alkohola |
| 09.08.    | Zamenjava alkohola | 30.07.    | Zamenjava alkohola |
| 23.08.    | Dotakanje alkohola | 13.08.    | Dotakanje alkohola |

### 3.3.1.3 Lokacija Arnovo selo



Slika 46: Načrt postavitve vab v nasadu v Arnovih selih. Legenda: 20 %: vaba z 20 % alkoholno raztopino, 50 %: vaba s 50 % alkoholno raztopino.

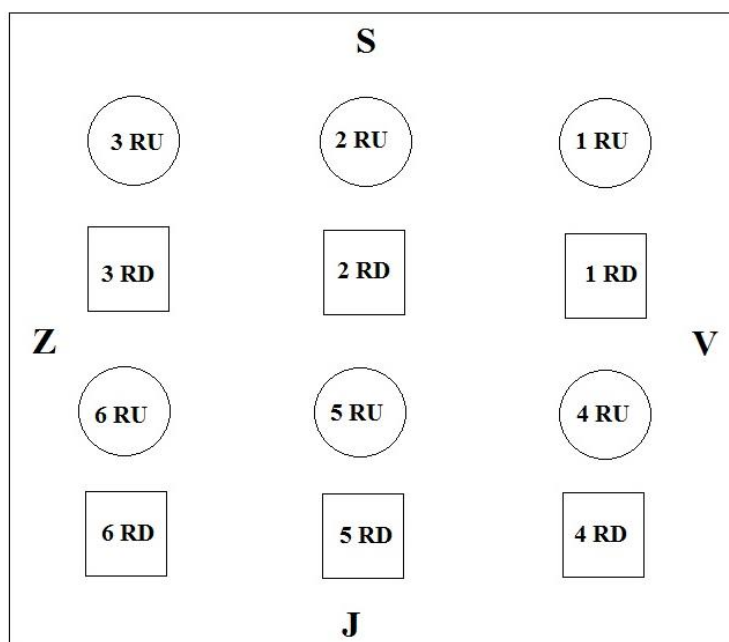
Figure 46: The plan layout of traps in plantation in Arnovo selo. Legend: 20 %: trap with 20 % alcohol mixture, 50 %: trap with 50 % alcohol mixture.

Preglednica 3: Načrt opravi na lokaciji Arnovo selo v letih 2006 in 2007.

Table 3: Carried out plan on the location Arnovo selo in the years 2006 and 2007.

| Leto 2006 |                              | Leto 2007 |                              |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| 28.03.    | Postavitev vab               | 14.03.    | Postavitev vab               |
| 11.04.    | Dotakanje alkohola           | 28.03.    | Dotakanje alkohola           |
| 25.04.    | Zamenjava plošče in alkohola | 11.04.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 09.05.    | Dotakanje alkohola           | 25.04.    | Dotakanje alkohola           |
| 23.05.    | Zamenjava plošče in alkohola | 09.05.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 06.06.    | Dotakanje alkohola           | 23.05.    | Dotakanje alkohola           |
| 20.06.    | Zamenjava plošče in alkohola | 06.06.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 04.07.    | Dotakanje alkohola           | 20.06.    | Dotakanje alkohola           |
| 18.07.    | Zamenjava plošče in alkohola | 04.07.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 01.08.    | Dotakanje alkohola           | 18.07.    | Dotakanje alkohola           |
| 15.08.    | Zamenjava plošče in alkohola | 01.07.    | Zamenjava plošče in alkohola |
| 29.08.    | Dotakanje alkohola           | 15.08.    | Dotakanje alkohola           |

### 3.3.1.4 Lokacija Gora



Slika 47: Načrt postavitve vab v nasadu na Gori. Legenda: RU – rumene plošče, RD – rdeče plošče.

Figure 47: The plan layout of traps in plantation in Gora. Legend: RU – yellow traps, RD – red traps.

Preglednica 4: Načrt opravi na lokaciji Gora v letih 2006 in 2007.

Table 4: Carried out plan on the location Gora in the years 2006 and 2007.

| Leto 2006 |                    | Leto 2007 |                    |
|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
| 28.03.    | Postavitev vab     | 14.03.    | Postavitev vab     |
| 11.04.    | Dotakanje alkohola | 28.03.    | Dotakanje alkohola |
| 25.04.    | Zamenjava alkohola | 11.04.    | Zamenjava alkohola |
| 09.05.    | Dotakanje alkohola | 25.04.    | Dotakanje alkohola |
| 23.05.    | Zamenjava alkohola | 09.05.    | Zamenjava alkohola |
| 06.06.    | Dotakanje alkohola | 23.05.    | Dotakanje alkohola |
| 20.06.    | Zamenjava alkohola | 06.06.    | Zamenjava alkohola |
| 04.07.    | Dotakanje alkohola | 20.06.    | Dotakanje alkohola |
| 18.07.    | Zamenjava alkohola | 04.07.    | Zamenjava alkohola |
| 01.08.    | Dotakanje alkohola | 18.07.    | Dotakanje alkohola |
| 15.08.    | Zamenjava alkohola | 01.07.    | Zamenjava alkohola |
| 29.08.    | Dotakanje alkohola | 15.08.    | Dotakanje alkohola |

### 3.4 VREMENSKE RAZMERE V LETIH 2006 IN 2007

Vremenske podatke za leti 2006 in 2007 smo povzeli po Mesečnih biltenih Agencije RS za okolje. Izbrali smo meteorološki postaji Novo mesto in Bizeljsko. Podatke o dolgoletnem povprečju (1981-2010) smo pridobili na Agenciji RS za okolje.

### 3.5 ANALIZA IN GRAFIČNA PREDSTAVITEV REZULTATOV

Za vse poskusne lokacije smo v letih 2006 in 2007 izračunali skupno število hroščev na vse vabe na dan pregleda ( $\pm$  standardna napaka). Rezultate poskusa smo analizirali s programom Statgraphics Plus for Windows 4.0, grafično pa smo jih predstavili s programom MS Excel 2003.

Za vsako od poskusnih lokacij smo izbrali najbližjo meteorološko postajo, za katero smo lahko pridobili želene meteorološke podatke. Dekadne meteorološke podatke (povprečna dekadna temperatura zraka, skupna dekadna količina padavin) za posamezno lokacijo smo povzeli iz mesečnih biltenov Agencije Republike Slovenije za okolje (Cegnar, 2006a – 2006k; Cegnar, 2007a – 2007k). Odstopanja desetdnevni vrednosti od dolgoletnega povprečja 1981-2010 smo pridobili na Agenciji Republike Slovenije za okolje. Dnevne meteorološke podatke (povprečna srednja, najvišja in najnižja dnevna temperatura zraka, dnevna količina padavin) za posamezno lokacijo smo povzeli iz spletne strani Agencije Republike Slovenije za okolje (Vremenski portal, 2015).

Zaradi primerljivosti podatkov smo za vsak ključni trenutek (2, 6, 8 ali 9 dni pred prvim ulovom, prvi ulov, vrh ulova, konec ulovov) izračunali povprečno srednjo dnevno temperaturo zraka ( $^{\circ}\text{C}$ ), povprečno najvišjo temperaturo zraka, povprečno najnižjo temperaturo zraka ( $^{\circ}\text{C}$ ) in skupno količino padavin (mm) za posamezno poskusno lokacijo. Termine (2, 6, 8 ali 9 dni pred prvim ulovom) smo določili na podlagi tega koliko dni pred prvim ulovom je bil presežen prag  $10^{\circ}\text{C}$ .

V nadaljevanju so na slikah prikazani ulovi vrtnega zavrtača v odvisnosti od najvišje in povprečne temperature zraka in količino padavin v letih 2006 in 2007. S stolpci je prikazano skupno število ( $\pm$  standardna napaka) ulovljenih hroščkov (samic) vrtnega zavrtača na vabe na dan pregleda in skupna količina padavin (mm), ki je padla v obdobju od prejšnjega pregleda. S črtami pa povprečna najvišja in povprečna srednja dnevna temperatura zraka ( $^{\circ}\text{C}$ ) za obdobje od prejšnjega pregleda. Vpliv abiotičnih dejavnikov na trajanje razvojnega kroga škodljivca in na številčnost (velikost) populacije smo predstavili v črtnostolpičnih grafikoni na dveh oseh.

Skupno število hroščev smo izračunali na naslednji način (1). Sešteli smo število hroščev ujetih na vse vabe na dan pregleda.

$$H = \sum h \quad \dots (1)$$

$H$  - skupno število hroščev na vse vabe na dan pregleda  
 $h$  - število hroščev na plošči na dan pregleda

Pri povprečni srednji dnevni temperaturi zraka (2), povprečni najvišji dnevni temperaturi zraka (3) in povprečni najnižji dnevni temperaturi smo sešteli dnevne vrednosti v obdobju od prejšnjega pregleda in jih delili s številom dni, ki je preteklo v tem obdobju.

$$\bar{T}_{srednja} = \frac{\sum T_{srednja}}{\text{št.dni}} \quad \dots (2)$$

$\sum T_{srednja}$  - seštevek srednjih dnevni temperatur zraka za obdobje od prejšnjega pregleda  
št. dni - število dni, ki je preteklo od prejšnjega pregleda

$$\bar{T}_{najvišja} = \frac{\sum T_{najvišja}}{\text{št.dni}} \quad \dots (3)$$

$\sum T_{najvišja}$  - seštevek najvišjih dnevni temperatur zraka za obdobje od prejšnjega pregleda

$$\bar{T}_{najnižja} = \frac{\sum T_{najnižja}}{\text{št.dni}} \quad \dots (4)$$

$\sum T_{najnižja}$  - seštevek najnižjih dnevni temperatur zraka za obdobje od prejšnjega pregleda

Vsoto efektivnih temperatur zraka ((5) in (6)) smo izračunali tako, da smo z izračunavanjem začeli s 1. januarjem v vsakem letu. Od povprečne dnevne temperature zraka smo odšteli število 10 °C, saj naj bi znašal spodnji prag aktivnosti za vrtnega zavrtača 10 °C (Bociort in Marinescu, 2011). Prag aktivnosti nam pove, kje se konča stadij mirovanja žuželk in začne njihov razvoj.

$$EFT_{dnevna} = T_{srednja} - 10 \text{ °C} \quad \dots (5)$$

$EFT_{dnevna}$  - efektivna temperatura zraka posameznega dne od 1. januarja v posameznem letu do zadnjega datuma postavitve feromonskih vab  
 $T_{srednja}$  - povprečna dnevna temperatura zraka

$$VEF = \sum EFT_{dnevna} \quad \dots (6)$$

$VEF$  - vsota efektivnih temperatur zraka nad pragom 10 °C  
 $\sum EFT_{dnevna}$  - seštevek efektivnih temperatur zraka posameznih dni

Pri izračunu vsot efektivnih temperatur smo dneve, ko je bila povprečna dnevna temperatura nižja od 10 °C, izpustili.

## 4 REZULTATI

V poskusu smo uporabili dvoje različnih privabil (barvne plošče in različne alkoholne raztopine privabilne tekočine). Na podlagi dostopne literature (Markalas in Kalapanida, 1997; Ciglar in Barić, 2000; Martikainen, 2001a; Pavlin in Trdan, 2007; Speranza in sod., 2009a; Bociort in Marinescu, 2011; Saruhan in Akyol, 2012; Galko in sod., 2014) smo vabe v letu 2006 postavili pred predvidenim prvim letom hroščev (konec marca), a smo kmalu po postavitvi vab že beležili prve ulove. Zato smo se odločili, da v naslednjem letu vabe postavimo nekoliko prej (14 dni).

Zaradi zamude pri dobavi rdečih lepljivih plošč Rebell Rosso trap v letu 2006 smo s postavitvijo teh vab in beleženjem ulovov začeli nekoliko pozneje. V letu 2007 je namestitev in spremljanje potekalo nemoteno.

Prvi hroščki so se na vabe začeli loviti, ko so povprečne dnevne temperature zraka nekaj dni zaporedoma presegle prag 10 °C. Na ulov je močno vplivala lokacija nasada, bolj izpostavljeni so bili nasadi v bližini gozdov. Velik vpliv na lov so imele tudi vremenske razmere. V primeru visokih temperatur zraka so bili ulovi bolj številčni, ravno tako so bili ulovi bolj številčni, ko ni bilo padavin.

### 4.1 ANALIZA VREMENSKIH RAZMER V ČASU SPREMLJANJA VRTNEGA ZAVRTAČA

#### 4.1.1 Vreme v letu 2006 (meteorološki postaji Novo mesto in Bizeljsko)

Za leto 2006 bi lahko rekli, da je bilo glede vremenskih razmer precej normalno leto. V vseh letnih časih ni bilo zaznati večjih odstopanj. Zima je bila sorazmerno hladna, padavin je bilo dovolj. Mogoče lahko izpostavimo dve obdobji, ki sta bili pomembni za rast rastlin, in sicer nižje temperature v marcu in v prvi dekadi junija ter slabša založenost z vodo v juniju in juliju. V tekočem letu ni bilo večjih neurij, razen toče.

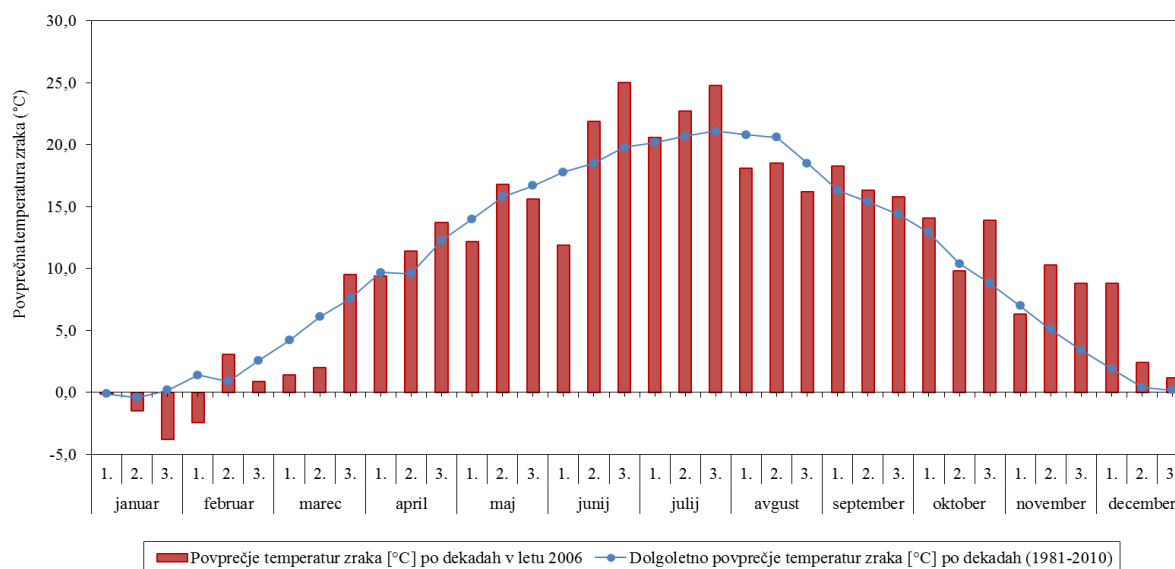
##### 4.1.1.1 Temperatura zraka

Za celotno regijo je značilno, da so bile temperature zraka v prvi tretjini leta pod dolgoletnim povprečjem. Sneg se je zadržal precej dolgo. Šele v drugi dekadi aprila je temperatura narasla nad povprečno (slika 48 in 50). Po večji ohladitvi v prvi dekadi junija (Novo mesto 5,9 °C in Bizeljsko 4,8 °C pod dolgoletnim povprečjem) je nato konec meseca nastopila otoplitev, ki je bila prisotna še v mesecu juliju. V Novem mestu je bila dolgoletna povprečna temperatura zraka v juniju presežena za 0,9 °C in v juliju za 2,3 °C, na Bizeljskem pa za 1,1 °C oziroma 2,6 °C. V začetku avgusta so sledile ohladitve, povprečne dnevne temperature so bile na ravni dolgoletnega povprečja z manjšimi odstopanji navzdol (Cegnar, 2006a – 2006k).

##### 4.1.1.2 Padavine

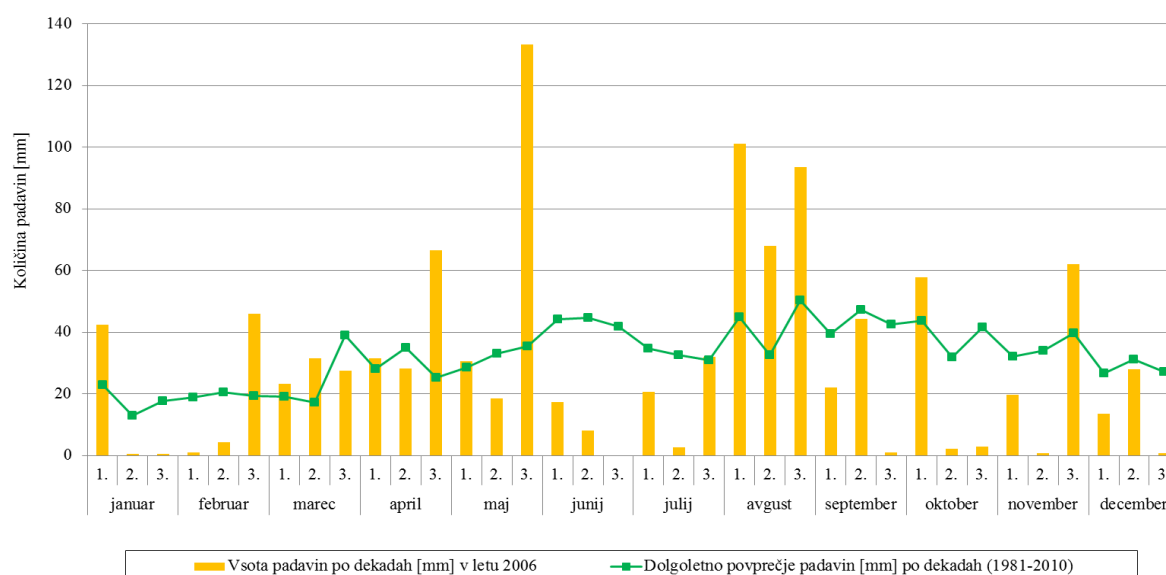
V letu 2006 je bilo več padavin kot v dolgoletnem povprečju (izstopa januar). Od februarja do konca maja so padavine presegale povprečne vrednosti dolgoletnih meritev. Največji

presežki so bili spomladi zabeleženi ravno v maju (slika 49 in 51). Iz ene skrajnosti je takoj sledil prehod v mesec junij in še posebno julij, ko so vrednosti padle pod dolgoletno povprečje na le 8 mm padavin v Novem mestu (20 % dolgoletnega povprečja) ter na 11 mm na Bizeljskem (26 %). Sledile so obilne padavine v avgustu, ko je v Novem mestu padlo kar 263 mm ter na Bizeljskem 175 mm dežja. September je bil dokaj suh. Suho vreme se je nato nadaljevalo vse do konca leta (Cegnar, 2006a – 2006k).



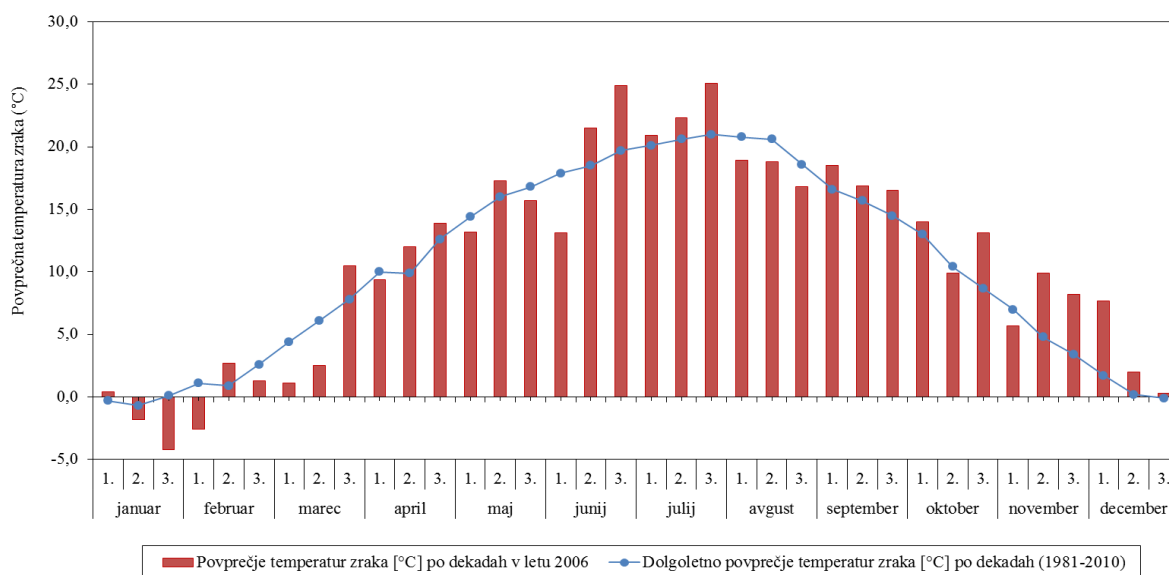
Slika 48: Dekadna povprečja dnevni temperatur zraka za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 v Novem mestu (Cegnar, 2006a – 2006k).

Figure 48: Decadal averages of daily air temperatures in year 2006 compared to long-term averages for period 1981-2010 in Novo mesto (Cegnar, 2006a – 2006k).



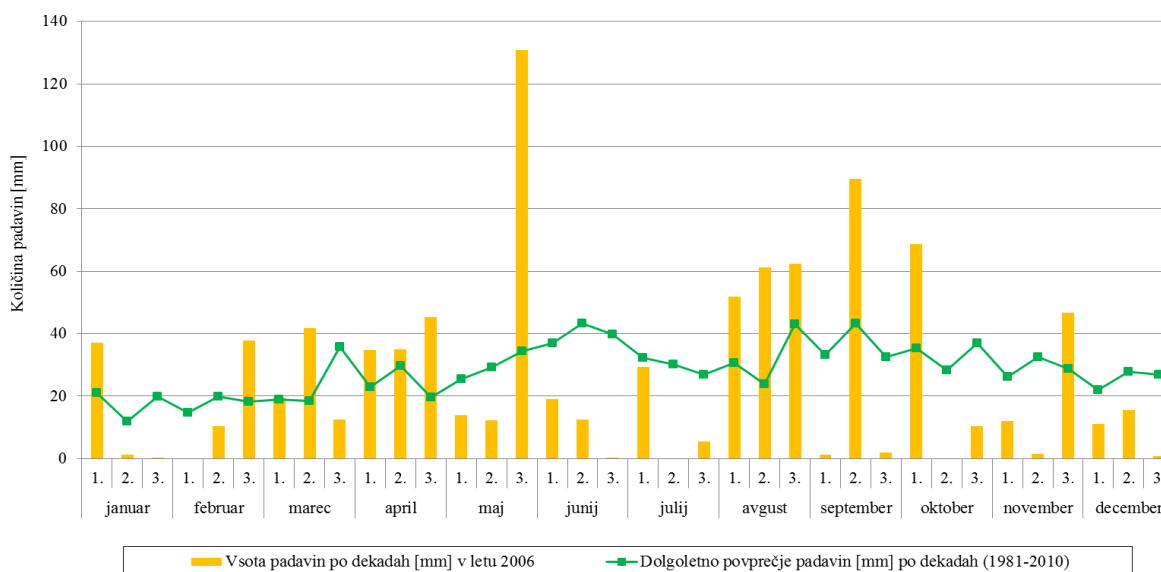
Slika 49: Dekadne količine padavin [mm] na območju Novega mesta v letu 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 (Cegnar, 2006a – 2006k).

Figure 49: Decadal amounts of precipitation [mm] in the area of Novo mesto in 2006 compared to long-term averages for the period 1981-2010 (Cegnar, 2006a – 2006k).



Slika 50: Dekadna povprečja dnevni temperatur zraka za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 na Bizeljskem (Cegnar, 2006a – 2006k).

Figure 50: Decadal averages of daily air temperatures in year 2006 compared to long-term averages for period 1981-2010 in Bizeljsko (Cegnar, 2006a – 2006k).



Slika 51: Dekadne količine padavin [mm] na območju Bizeljskega v letu 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za obdobje 1981-2010 (Cegnar, 2006a – 2006k).

Figure 51: Decadal amounts of precipitation [mm] in the area of Bizeljsko in 2006 compared to the long-term averages for the period 1981-2010 (Cegnar, 2006a – 2006k).

#### 4.1.1.3 Toča

V letu 2006 nismo beležili katastrofalnih toč. Pojavi so bili v večini primerov kratkotrajni, manj intenzivni in posledično le z manjšo škodo v vinogradništvu.

Preglednica 5: Padavine s točo na območju jugovzhodne Slovenije v letu 2006.  
Table 5: Precipitation with hail in south eastern Slovenia in 2006.

| Datum      | Lokacija                       | Pojav / intenzivnost                                            | Omejenost pojava                |
|------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 09.05.2006 | Dečna Sela                     | toča in dež (kratkotrajna, debelina zrn do 2 cm)                | ožje območje (pas od 5-15 km)   |
| 17.05.2006 | Trebnje, Trebelno, Novo mesto  | toča (kratkotrajna, debelina zrn do 2 cm)                       | širše območje (pas od 15-20 km) |
| 15.06.2006 | Šentjernež, Brezovica, Klevevž | toča (kratkotrajna, debelina zrn do 2 cm)                       | širše območje (pas od 15-20 km) |
| 08.07.2006 | Libna, Sremič                  | neurje s točo (kratkotrajna a intenzivna, debelina zrn do 2 cm) | širše območje (pas od 15-20 km) |

#### 4.1.2 Vreme v letu 2007 (meteorološki postaji Novo mesto in Bizeljsko)

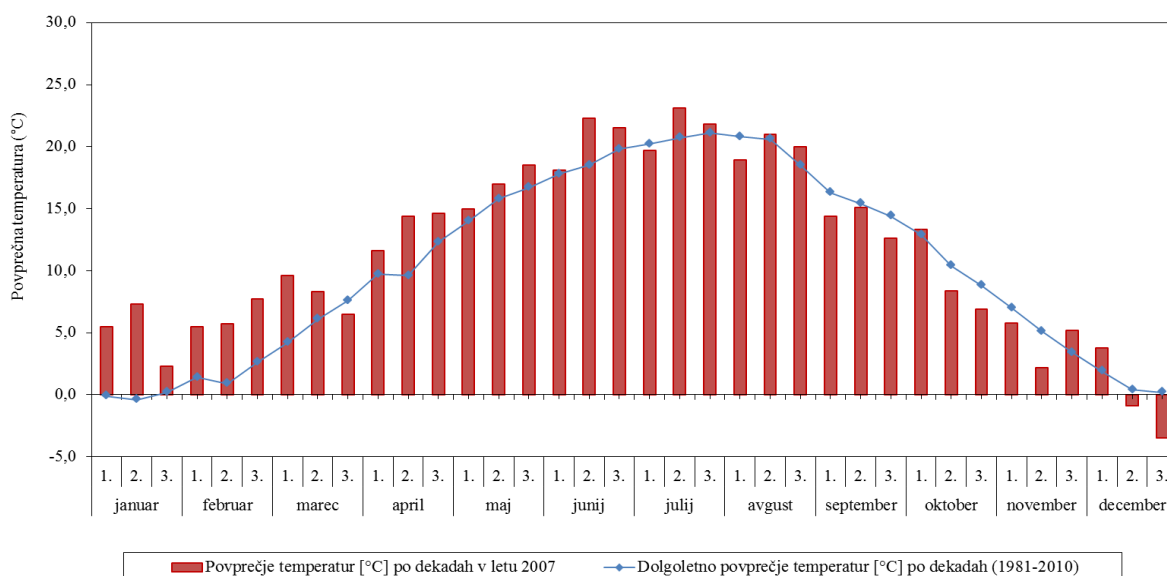
Za leto 2007 lahko rečemo, da je bilo eno toplejših. Za to leto so bile še posebno značilne visoke temperature pozimi, ki so se nadaljevale skozi pomlad v poletje. Deležni smo bili manj padavin v spomladanskih mesecih, kar je negativno vplivalo na založenost tal z vodo in njeno dostopnost rastlinam v intenzivni fazi rasti. Izpostavimo pa lahko večje število zabeleženih pojavov s točo in neurji.

##### 4.1.2.1 Temperatura zraka

Največja odstopanja od dolgoletnega povprečja so se pojavila v drugi dekadi januarja, ko so bile temperature zraka visoko nad dolgoletnim povprečjem. Dekadno povprečje temperature v celotnem letu ni padlo pod 0 °C. Najnižje vrednosti so bile dosežene v tretji dekadi januarja: Novo mesto 2,3 °C (slika 52), Bizeljsko 2,1 °C (slika 54). Temperaturni maksimumi so bili doseženi v drugi dekadi julija v Novem mestu s povprečno temperaturo zraka 23,1 °C in na Bizeljskem z 22,9 °C. Pri pregledu temperaturnih razmer lahko opazimo, da so z opaznimi pozitivnimi odstopanji povprečne dnevne temperature presegale dolgoletno povprečje iz obdobja 1981-2010 (temperature so bile v povprečju višje za okoli 1,3 °C). Najizrazitejše odstopanje (navzgor) je opazno v zimskem obdobju mesecev januarja, februarja, do druge dekade marca. Na splošno lahko rečemo, da je bila zima 2006 / 2007 dokaj mila (Cegnar, 2007a – 2007k).

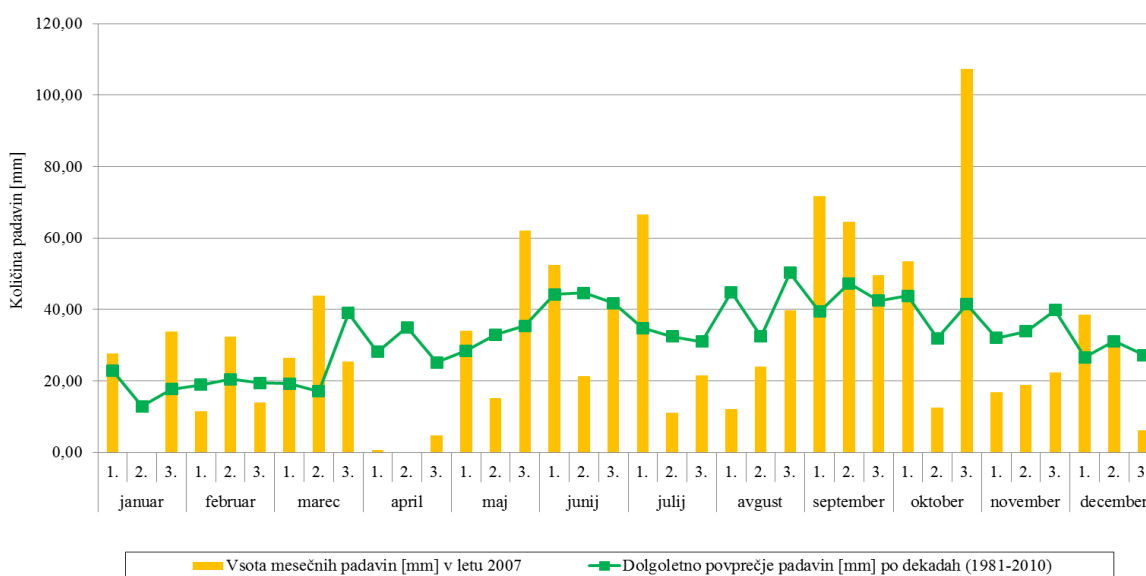
##### 4.1.2.2 Padavine

Značilnost leta 2007 so bila precejšna nihanja v razporeditvi padavin skozi celoletno obdobje. Opazno je drastično pomanjkanje padavin v aprilu, ko so vrednosti dosegale le 7 % (Novo mesto) do 11 % (Bizeljsko) količine padavin v primerjavi z dolgoletnim obdobjem. Sicer so bile povprečne mesečne padavine pod dolgoletnim povprečjem, razen v Novem mestu v septembru in oktobru, ter na Bizeljskem marca, septembra in oktobra (slika 53 in 55). Najvišje vrednosti padavin v Novem mestu so bile dosežene v septembru s 186 mm in na Bizeljskem septembra s 156 mm padavin (Cegnar, 2007a – 2007k).



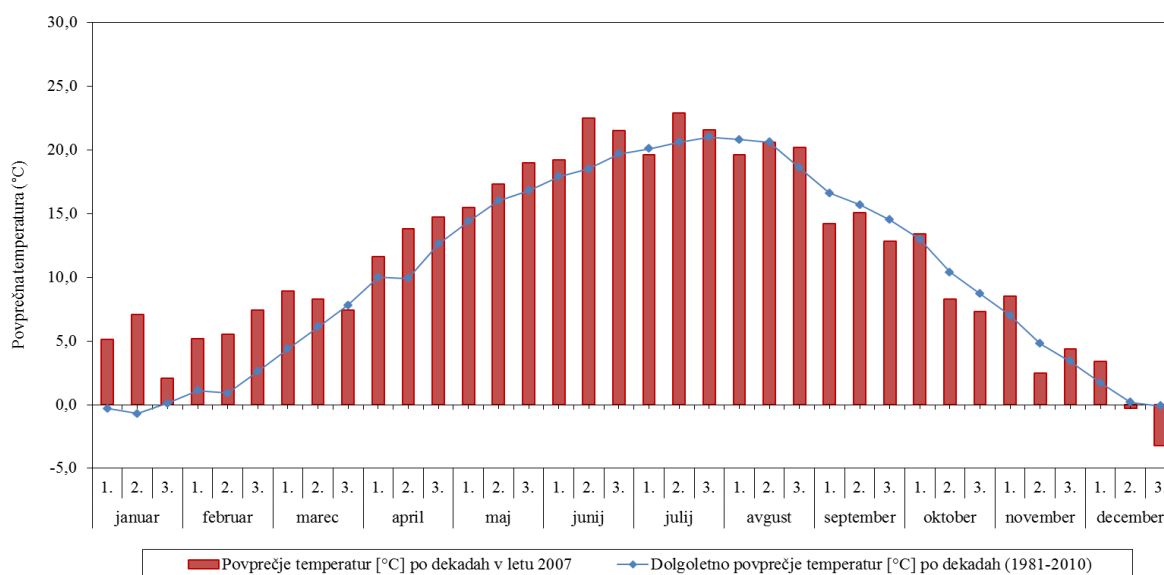
Slika 52: Prikaz povprečnih dnevni temperatur po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem od 1981-2010 v Novem mestu (Cegnar, 2007a – 2007k).

Figure 52: Average daily temperatures by decades in year 2007 compared to long-term average temperatures from 1981 to 2010 in Novo mesto (Cegnar, 2007a – 2007k).



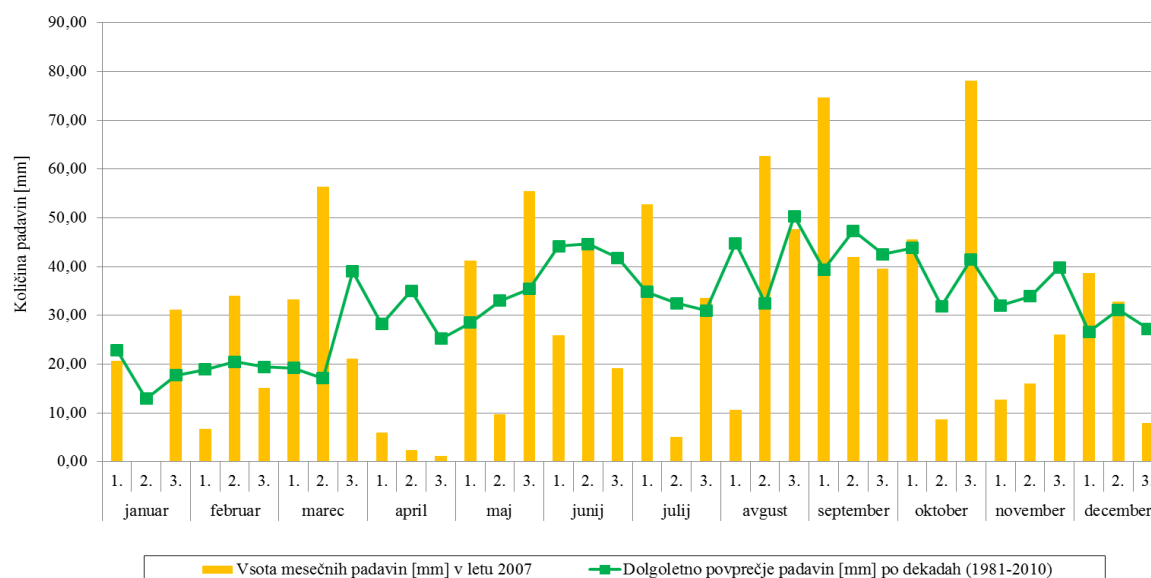
Slika 53: Količina padavin [mm] v posameznih mesecih na območju Novega mesta v letu 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1981-2010) (Cegnar, 2007a – 2007k).

Figure 53: Precipitation [mm] in the individual months in the area of Novo mesto in 2007 compared to the long-term average (1981-2010) (Cegnar, 2007a – 2007k).



Slika 54: Prikaz povprečnih dnevni temperatur po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem od 1981-2010 na Bizeljskem (Cegnar, 2007a – 2007k).

Figure 54: Average daily temperatures by decades in year 2007 compared to long-term average temperatures from 1981 to 2010 in Bizeljsko (Cegnar, 2007a – 2007k).



Slika 55: Količina padavin [mm] v posameznih mesecih na območju Bizeljskega v letu 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (1981-2010) (Cegnar, 2007a – 2007k).

Figure 55: Precipitation [mm] in the individual months in the area of Bizeljsko in 2007 compared to long-term average (1981-2010) (Cegnar, 2007a – 2007k).

#### 4.1.2.3 Toča

Za leto 2007 je značilno, da so se neurja s točo pojavljala pogostejše kot leto poprej. Neurij z intenzivnejšimi pojavi toče ni bilo, vseeno pa je omembe vreden pojav 20.08.2007, ko je

ob koncu rastne dobe, ravno pred spravilom pridelka, povzročil ogromno škodo v sadjarstvu na območju Blance ter na njivah večinoma s posevki koruze na območju Trebnjega in Mirne Peči. Kot je razvidno iz preglednice 2, so bili pojavi neurij s točo najbolj značilni v obdobju med 3. dekada maja in koncem junija.

Preglednica 6: Padavine s točo na območju jugovzhodne Slovenije v letu 2007.

Table 6: Precipitation with hail in south eastern Slovenia in 2007.

| Datum      | Lokacija                             | Pojav / intenzivnost                                            | Omejenost pojava                |
|------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 21.05.2007 | Pečice, Arnovo selo                  | toča in dež (kratkotrajna, debelina zrn do 2 cm)                | ožje območje (pas od 5-15 km)   |
| 23.05.2007 | Sremič, Brestanica, Bohor, Artiče    | neurje s točo (kratkotrajna a intenzivna, debelina zrn do 2 cm) | širše območje (pas od 15-20 km) |
| 27.05.2007 | Kostanjevica na Krki                 | neurje s točo (trajanje nad 15 min, debelina zrn do 2 cm)       | ožje območje (pas od 5-15 km)   |
| 10.06.2007 | Kostanjevica na Krki                 | toča in dež (kratkotrajna, debelina zrn do 2 cm)                | ožje območje (pas od 5-15 km)   |
| 11.06.2007 | Kapele                               | toča in dež (kratkotrajna, debelina zrn do 1 cm)                | ožje območje (pas od 5-15 km)   |
| 14.07.2007 | Novo mesto                           | toča (kratkotrajna, debelina zrn do 2 cm)                       | ožje območje (pas od 5-15 km)   |
| 20.08.2007 | Mirna Peč, Trebnje, Trebelno, Blanca | neurje s točo (trajanje nad 15 min, debelina zrn do 1 cm)       | širše območje (pas od 15-20 km) |

## 4.2 BIONOMIJA VRTNEGA ZAVRTAČA V ODVISNOSTI OD VREMENSKIH RAZMER

### 4.2.1 Podatki iz lokacije Dvor

Značilnosti lokacije (povzetek):

- Starost nasada: 9 oz. 10 let
- Sorte: 'Zlati delišes', 'Idared', 'Jonagold', 'Fuji', 'Granny Smith' (vse na podlagi M 9)
- Površina nasada: 50 arov
- Bližina gozda: da
- Prve poškodbe opažene: spomladi 2004
- Uporabljen tip vab: prozorne lepljive vabe Csalomon Palx z 20 in 50 % alkoholno raztopino

#### 4.2.1.1 Ulov hroščev ter temperaturne in padavinske razmere v letu 2006

Prvo vabo smo postavili 29.03.2006. Hroški so se začeli loviti 02.04., ko je srednja dnevna temperatura zraka znašala 12,0 °C (najvišja: 18,7 °C) in ko ni bilo padavin. Temperaturna vsota nad pragom 10 °C na dan prvega ulova je znašala 15 °C. Na ta dan smo na vabe z 20 % alkoholno raztopino ujeli skupno 82 hroščev, na vabe s 50 % alkoholno raztopino pa 50 hroščev.

Glede na predvidevanja, da postane hrošč aktiven, ko je povprečna dnevna temperatura zraka nekaj dni nad 10 °C (Bociort in Marinescu, 2011), smo za primerjavo podatkov pogledali tudi meteorološke spremenljivke za nekaj dni pred prvim ulovom. Tako smo od

27.03., ko je bil presežen prag 10 °C, pa do prvega ulova (obdobje šestih dni) zabeležili povprečno srednjo dnevno temperaturo zraka 11,8 °C, povprečna najvišja pa 17,6 °C. V tem obdobju je v povprečju padlo nekaj manj kot 1,5 mm padavin na dan, skupno pa 9 mm (preglednica 7).

Po prvih ulovih je sledilo obdobje 14 dni, ko je vseskozi deževalo (skupno je padlo 52 mm). Posledično se je v tem obdobju (03.04. – 13.04.) ujelo najmanjše število hroščev (66 osebkov). Ko je ponovno nastopilo obdobje lepšega vremena z višjimi dnevnimi temperaturami zraka, so se začeli bolj intenzivno loviti tudi hrošči. Tako smo v obdobju od 14.04. do 16.04. na vse vabe ujeli skupno 421 hroščev. V obdobju od 17.04. do 19.04. je ponovno padal dež (skupaj je padlo 7 mm), temperature zraka so se znižale (povprečna dnevna temperatura je znašala 12,2 °C), zato smo tu zaznali občuten padec ulova škodljivca (v povprečju ujeta le 2 hrošča/vabo/dan).

Po tem obdobju ohladitve so nastopili toplejši dnevi. V obdobju od 20. do 26. aprila je nastopil prvi bolj izrazit vrh ulovov, kar je razvidno tudi iz slike 56. Glede ulova je še posebno izstopal 22.04., saj smo od zadnjega pregleda, ki je bil izveden 19.04., skupno ujeli 742 hroščev. Na vabe z 20 % alkoholno raztopino se je ujelo 284 hroščev, v povprečju 16 hroščev na vabo na dan in na vabe s 50 % alkoholno raztopino 458 hroščev oz. povprečno 25 hroščev na vabo na dan. Ob nastopu vrha ulovov (22.04.) je temperaturna vsota nad 10 °C znašala 49 °C. Od prvega ulova pa do vrha je preteklo 21 dni. V obravnavanem obdobju (20.04. – 26.04.) smo tako na vabe z 20 % alkoholno raztopino skupno ujeli 556 hroščev, na vabe s 50 % alkoholno raztopino pa 806 hroščev (skupno 1362 hroščev).

V času od 27.04. do 12.05. je skupaj padlo 99 mm dežja. Po koncu tega obdobja smo zabeležili še en manj izrazit vrh ulovov (druga dekada maja), ki je bil povezan predvsem z ustaljenim vremenom (slika 56). V tem času smo na vabe z 20 % alkoholno raztopino ujeli 236 hroščev in na vabe s 50 % alkoholno raztopino 231 hroščev (skupno 467 hroščev). Med pojavom prvega in drugega vrha je preteklo 18 dni.

Zaradi padavin po 20.05. smo ugotavljali samo še posamezne ulove vrtnega zavrtača. 10.7.2006 smo ujeli še zadnjega hroščka, zato smo 30.7. zaključili s spremljanji za to leto. Spremljanje je trajalo 100 dni.

Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je ob zaključku spremljanja znašala 629 °C (slika 57). Skupna količina padavin v 100 dneh spremljanja je znašala 354 mm.

Na vabe z obema alkoholnima raztopinama se je v povprečju ujelo vsaj 14 hroščev na vabo oz. 2 hrošča na vabo na dan. Skupno smo na vabe z 20 % alkoholno raztopino ujeli 1300 hroščev, na vabe s 50 % alkoholno raztopino pa 1563 hroščev (skupno 2863 hroščev). Kot je razvidno iz rezultatov (slika 56) je bil ulov na vabe s 50 % alkoholno raztopino bolj številen.

Najvišja dnevna temperatura zraka (34 °C) je bila izmerjena 26. junija. Največja dnevna količina padavin pa je bila zabeležena 29. aprila, ko je padlo 41 mm dežja.

Preglednica 7: Vremenske razmere na lokaciji Dvor v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.

Table 7: Weather conditions at the location Dvor in 2006 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Novo mesto.

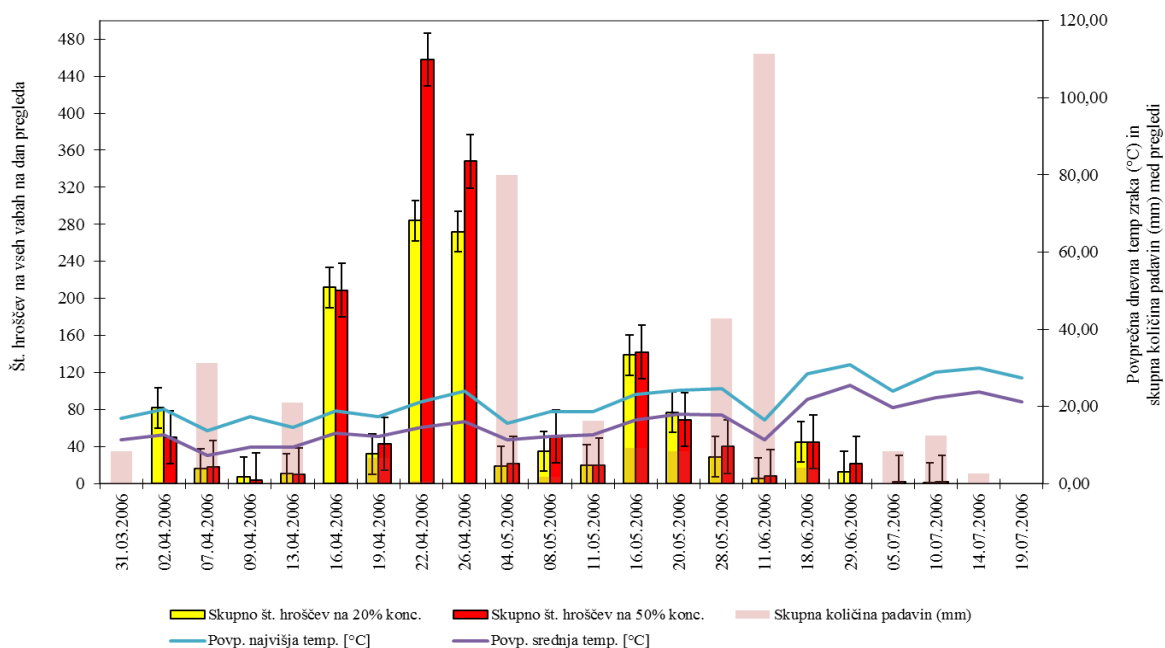
| Lokacija met. postaje:<br>Novo mesto | 6 dni pred<br>prvim ulovom* | Prvi ulov<br>02.04. | Vrh ulova          |                     | Zadnji ulov<br>10.07. |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
|                                      |                             |                     | Prvi vrh<br>22.04. | Drugi vrh<br>16.05. |                       |
| Srednja dnevna temp. zraka (°C)      | 11,8                        | 12,0                | 15,2               | 19,4                | 23,0                  |
| Najvišja temp. zraka (°C)            | 17,6                        | 18,7                |                    |                     |                       |
| Najnižja temp. zraka (°C)            | 5,0                         | 7,3                 |                    |                     |                       |
| Vsota padavin (mm)                   | 9                           | 9**                 | 59***              | 167***              | 354****               |
| Vsota efekt. temp. (nad prag. 10 °C) |                             | 15                  | 49                 | 139                 | 629                   |
| Št. dni od prvega ulova do           |                             |                     | 21                 | 45                  | 100                   |

\* povprečne vrednosti za 6 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

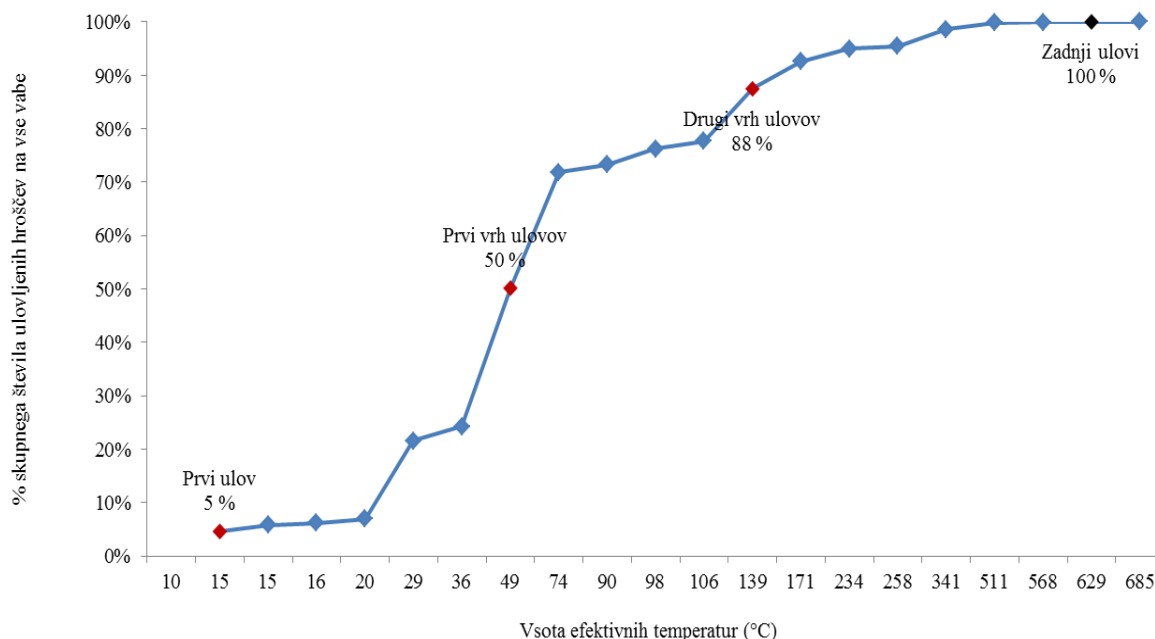
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do zadnjega ulova



Slika 56: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečni srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Dvor v letu 2006.

Figure 56: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the total amount of rainfall (mm) during the examinations at the location Dvor in year 2006.



Slika 57: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Dvoru v letu 2006.

Figure 57: Flight curves of European shot-hole borer in Dvor in year 2006.

#### 4.2.1.2 Ulov hroščev ter temperaturne in padavinske razmere v letu 2007

Ker smo v letu 2006 prvi ulov hroščev zabeležili kmalu po postavitvi vab, smo se v letu 2007 odločili, da jih postavimo nekoliko prej (12.03.2007). Kljub temu smo prve ulove zabeležili že kmalu po postavitvi (15.03.). Na dan prvega ulova je srednja dnevna temperatura zraka znašala 9,4 °C (najvišja temperatura 16,0 °C), dežja pa ni bilo. Izračunana vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je bila 12 °C.

Pri pregledu podatkov za nazaj smo ugotovili, da je bil prag 10 °C presežen 9 dni pred prvim ulovom. V obdobju od preseženega temperaturnega praga pa do prvega ulova je bila povprečna srednja dnevna temperatura zraka 9,2 °C (povprečna najvišja: 14,4 °C), padlo pa je 17 mm dežja (preglednica 8).

Tri dni po prvem ulovu so se pojavile močnejše padavine, ki so po presledkih trajale vse do 6. aprila. Skupno je v 3 tednih padlo 112 mm dežja. Ravno tako se je občutno ohladilo, tudi na 2 °C. Po zaključku deževnega obdobja so se začeli ulovi povečevati.

V obdobju od 29.03. do 16.04. smo zabeležili vrh ulova hroščev (slika 58). Skupno smo v tem času ujeli 7239 hroščev, od tega na vabe z 20 % alkoholno raztopino 3454 hroščev in na vabe s 50 % alkoholno raztopino 3785. Vrh je bil zabeležen 08.04., ko smo ujeli na vabe z 20 % alkoholno raztopino 1040 hroščev (povprečno 87 hroščev na vabo) in na vabe s 50 % alkoholno raztopino 1186 hroščev (povprečno 99 hroščev na vabo). Skupno število ujetih hroščev na ta dan je bilo kar 2226, kar predstavlja 59 % vseh ulovljenih hroščev. Na ta dan je bila dosežena temperaturna vsota 27 °C. Od prvega ulova pa do prvega vrha

ulovov je preteklo 25 dni. Izpostaviti je potrebno tudi ulov dne 06.04., ko smo samo na eno vabo (št. 7) s 50 % alkoholno raztopino ujeli 406 hroščev.

Kljub temu, da ni bilo padavin, temperature zraka pa so ostale še dokaj visoke (povprečna dnevna temperatura je znašala od 6,2 °C do 17,0 °C), so se po tem obdobju ulovi začeli zmanjševati.

Zadnjega hrošča smo ujeli 24.06.2007 (slika 59). Pojavljanje hroščev v letu 2007 se je zaključilo okoli 3 tedne prej kot v letu 2006, a je kljub temu trajalo 102 dni. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C v teh 102 dneh je znašala 600 °C, skupna količina padavin, ki je padla v tem času, pa 260 mm. S spremljanji smo zaključili 10.07.2007. Skupno smo na vse vabe ujeli 8856 hroščev, od tega na vabe z 20 % alkoholno raztopino 4313 hroščev in na vabe s 50 % alkoholno raztopino 4543 hroščev. Tudi tu je bil, enako kot leto prej, ulov na vabe s 50 % alkoholno raztopino številčnejši.

V povprečju smo na vabe z 20 % alkoholno raztopino ujeli 42 hroščev oz. na vabe s 50 % alkoholno raztopino 45 hroščev. Hrošči so se v primerjavi z letom 2006, 3-krat bolj številčno lovili.

Najvišja temperatura zraka, 33 °C, je bila izmerjena pred koncem spremljanja (21.6.), najvišja povprečna srednja dnevna temperatura zraka pa je bila 28 °C.

Preglednica 8: Vremenske razmere na lokaciji Dvor v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.

Table 8: Weather conditions at the location Dvor in 2007 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Novo mesto.

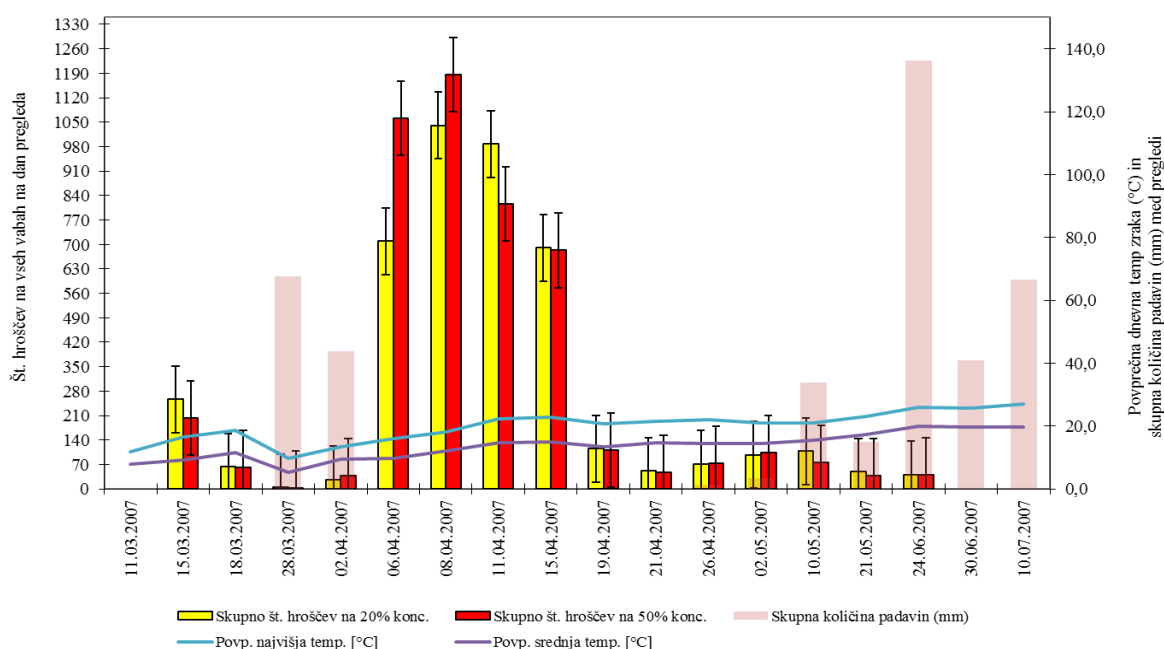
| Lokacija met. postaje:<br>Novo mesto    | 9 dni pred prvim<br>ulovom* | Prvi ulov<br>15.03 | Vrh ulova<br>08.04. | Zadnji ulov<br>24.06 |
|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 9,2                         | 9,4                | 11,1                | 23,2                 |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 14,4                        | 16,0               |                     |                      |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 4,2                         | 3,9                |                     |                      |
| Vsota padavin (mm)                      | 17                          | 0**                | 70***               | 144****              |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                             | 12                 | 27                  | 600                  |
| Št. dni od prvega<br>ulova do           |                             |                    | 25                  | 102                  |

\* povprečne vrednosti za 9 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* množina padavin od postavitve do prvega ulova

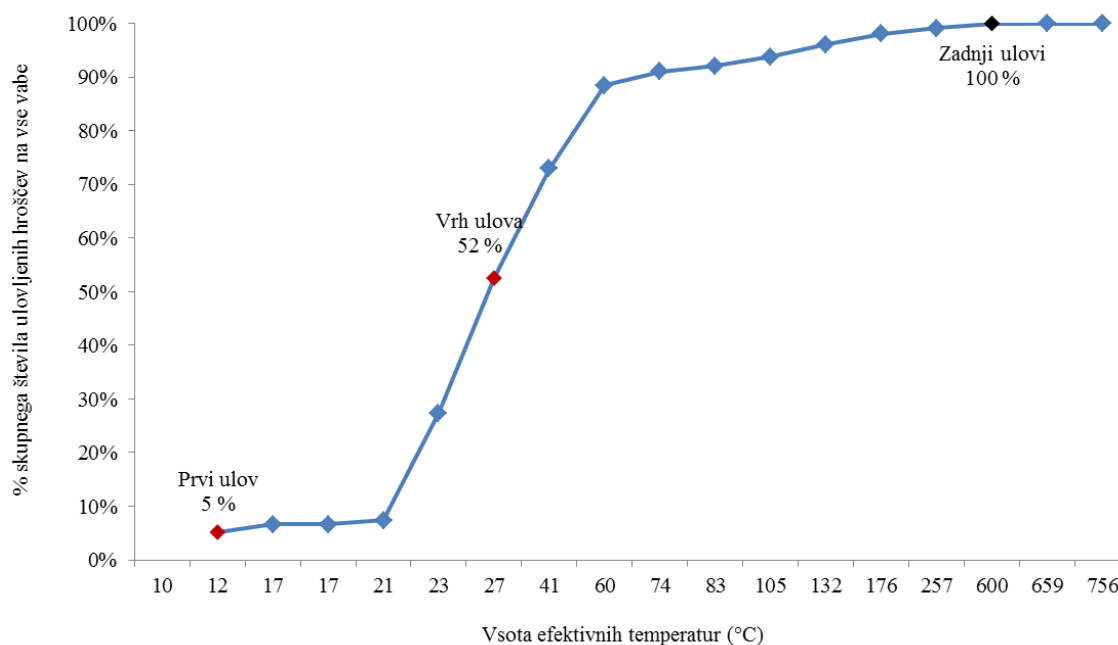
\*\*\* množina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* množina padavin od prvega dne ulova do zadnjega ulova



Slika 58: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Dvor v letu 2006.

Figure 58: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the total amount of rainfall (mm) during the examinations at the location Dvor in year 2006.



Slika 59: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Dvoru v letu 2007.

Figure 59: Flight curves of European shot-hole borer in Dvor in year 2007.

## 4.2.2 Podatki iz lokacije Arnovo selo

Značilnosti lokacije (povzetek):

- Starost nasada: 4 oz. 5 let
- Sorte: 'Idared' in 'Jonagold' (podlaga M 9)
- Površina nasada: 42 ara
- Bližina gozda: da
- Prve poškodbe opažene: spomladi leta 2005
- Uporabljen tip vab: prozorne lepljive vabe Csalomon Palx z 20 in 50 % alkoholno raztopino

### 4.2.2.1 Ulov hroščev ter temperaturne in padavinske razmere v letu 2006

Na lokaciji Arnovo selo smo škodljivca spremljali v najmlajšem nasadu jablane (leto sajenja 2002). Vabe Csalomon Palx z različnimi alkoholnimi raztopinami (20 in 50 %), smo v letu 2006 postavili 28.03. Prvi ulov, 4. aprila, je bil zelo množičen, v bistvu največji v celotnem obdobju opazovanja (slika 60). Na ta dan smo na vabe z 20 % alkoholno raztopino ujeli skupno 216 hroščev, medtem ko je bil na vabah, v katerih smo namestili 50 % alkoholno raztopino, ulov še večji (skupno 362 hroščev). Zabeležena vrednost predstavlja 28 % vseh ujetih hroščev. Srednja dnevna temperatura zraka na ta dan je znašala 8,6 °C (najvišja 17,0 °C in najnižja dnevna temperatura zraka 3,0 °C). Skupna količina padavin, ki je padla od postavitve do ulova je bila 30 mm. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je na dan prvega ulova znašala 23 °C.

V obdobju 9 dni pred prvim ulovom je bila povprečna dnevna temperatura zraka 12,1 °C, povprečno najvišja 19,2 °C, povprečna najnižja pa 5,7 °C. V tem obdobju je padlo 7 mm dežja (preglednica 9).

Po prvem večjem ulovu je temperatura zraka padla, saj je povprečna dnevna temperatura zraka v času od 5. do 12.04. znašala 8,5 °C. Znižanje temperature in občasne padavine so občutno vplivale na zmanjšanje ulova. V nadaljevanju so se temperature zraka le malo dvignile in posledično se je na plosče začelo loviti tudi več hroščev.

V nadaljevanju smo v obdobju od 18. do 25.04. zaznali prvi vrh ulovov (po 22 dneh). Skupno smo ujeli 1010 hroščev, od tega 397 na vabe z 20 % alkoholno raztopino in 613 osebkov na vabe s 50 % alkoholno raztopino (slika 60). Vsota efektivnih temperatur na dan največjih ulovov (25.04.) je znašala 79 °C (preglednica 9). Po zabeleženem prvem vrhu (25.04.), je bilo ob naslednjem beleženju opaziti izrazito zmanjšanje ulova. Razlog za to so bili deževni dnevi (skupno je padlo 56 mm dežja).

Z začetku maja je spet deževalo in dež je vplival na zmanjšanje ulovov. Klub temu se je število ujetih hroščev malo povečalo 22.05., ko je bilo bolj stabilno vreme. Takrat je nastopil drugi (neizrazit) vrh. Med prvim in drugim vrhom je preteklo 49 dni.

Zadnjega hrošča smo na vabah ulovili 17.08., zadnjega avgusta pa smo s spremljanje na tej lokaciji zaključili. Razvoj škodljivca na lokaciji Arnovo selo je v letu 2006 trajal 136 dni, vsota efektivnih temperatur na zadnji dan ulova je bila 1096 °C (preglednica 9 in slika 61).

V teh 136 dnevih smo skupaj na tej lokaciji ujeli 2091 hroščev, od tega na vabah z 20 % alkoholno raztopino 815 (39 %) in na vabah s 50 % alkoholno raztopino 1276 hroščev (61 %). Kot je razvidno iz slike 52, je bilo leto 2006 dokaj deževno, padavine smo beležili praktično ves čas spremljanja. Skupno je tako na območju Arrovega sela padlo 452 mm dežja.

Najvišja srednja dnevna temperatura zraka (26 °C) oz. najvišja temperatura zraka (36 °C) sta bili izmerjeni 22. junija. Največja dnevna količina padavin je bila zabeležena 30. maja, ko je padlo 42 mm dežja.

V vabah z obema alkoholnima raztopinama se je v povprečju ujelo od 6 do 10 hroščev na vabo oz. povprečno vsaj 1 hrošč na vabo na dan. Kot je razvidno iz rezultatov, je bil ulov na vabe s 50 % alkoholno raztopino bolj številčen.

Preglednica 9: Vremenske razmere na lokaciji Arnovo selo v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.

Table 9: Weather conditions at the location Arnovo selo in 2006 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Bizeljsko.

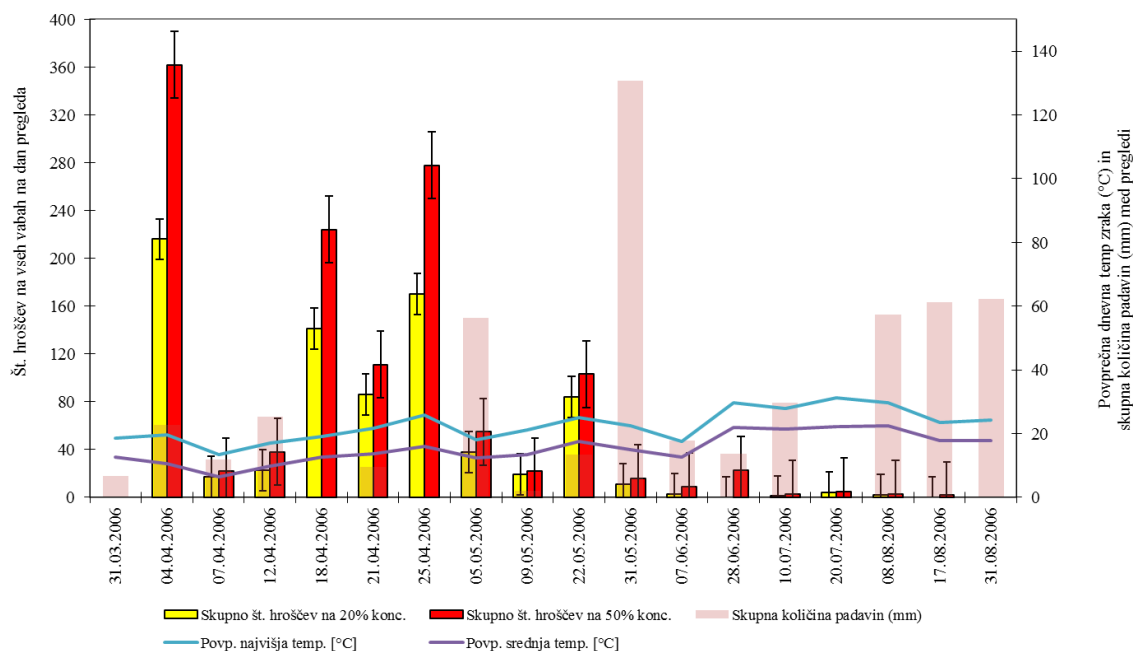
| Lokacija met. postaje:<br>Bizeljsko     | 9 dni pred prvim<br>ulovom* | Prvi ulov<br>04.04. | Vrh ulova          |                     | Zadnji ulov<br>17.08 |
|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
|                                         |                             |                     | Prvi vrh<br>25.04. | Drugi vrh<br>22.05. |                      |
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 12,1                        | 8,6                 | 16,9               | 19,9                | 22,9                 |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 19,2                        | 17,0                |                    |                     |                      |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 5,7                         | 3,0                 |                    |                     |                      |
| Vsota padavin (mm)                      | 7                           | 30**                | 47***              | 119***              | 452****              |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                             | 23                  | 79                 | 216                 | 1096                 |
| Št. dni od prvega<br>ulova do           |                             |                     | 22                 | 49                  | 136                  |

\* povprečne vrednosti za 9 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

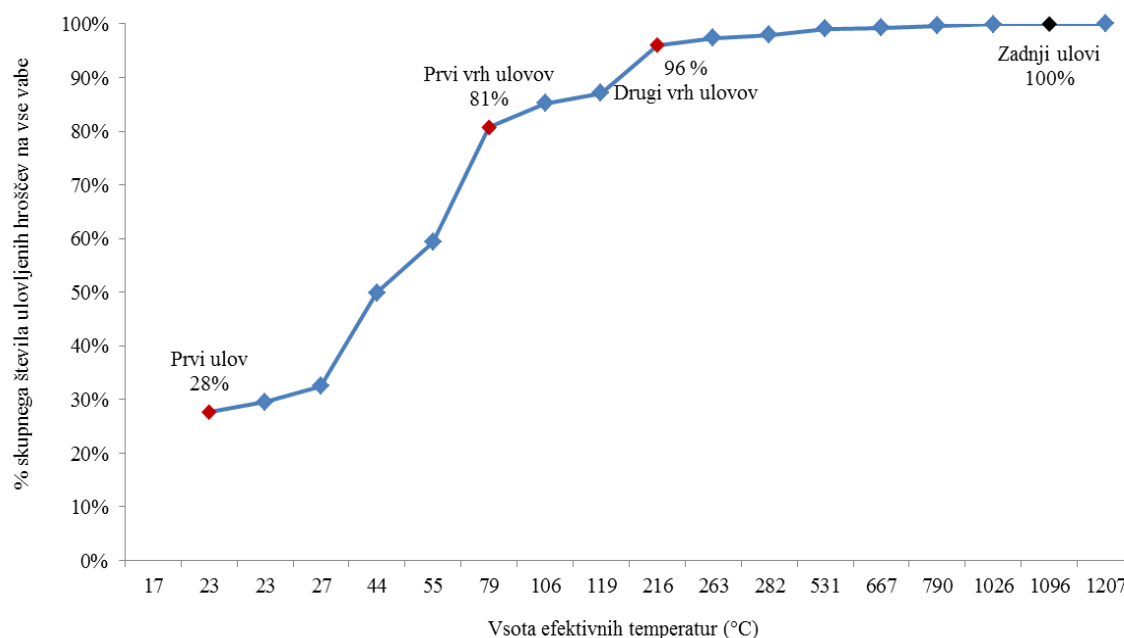
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do zadnjega ulova



Slika 60: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Arnovo selo v letu 2006.

Figure 60: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the total amount of rainfall (mm) during the examinations at the location Arnovo selo in year 2006.



Slika 61: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Arnovem selu v letu 2006.

Figure 61: Flight curves of European shot-hole borer in Arnovo selo in year 2006.

#### 4.2.2.2 Ulov hroščev ter temperaturne in padavinske razmere v letu 2007

Tudi na tej lokaciji smo s spremljanjem v letu 2007 začeli nekoliko prej. Prve vabe smo postavili 14.03., prvega hrošča pa zabeležili šele po 14 dnevih (02.04.) (slika 64). Na ta dan je bila izmerjena srednja dnevna temperatura zraka 11,1 °C, najvišja temperatura zraka je znašala 18,2 °C, padavin pa ni bilo. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je dosegla 14 °C.

Pri pregledu podatkov za nazaj smo ugotovili, da je bil prag 10 °C presežen že 10. januarja. Dva dni pred prvim ulovom pa je bila dosežena povprečna dnevna temperatura zraka 10,5 °C, ki je povzročila začetek izletavanja samic. Ta dva dneva je srednja dnevna temperatura znašala 11,3 °C (najvišja 16,9 °C in najnižja dnevna temperatura zraka 6,8 °C), skupaj je padlo 2 mm dežja (preglednica 10).

Največji ulov v letu 2007 je bil zabeležen po enem mesecu (13.04.) spremljanja, ko smo na vse vabe z 20 % alkoholno raztopino ujeli 607 hroščev in na vabe s 50 % alkoholno raztopino 1103 hroščev (skupaj 1710 hroščev) (slika 62). Na dan nastopa vrha ulovov je bila vrednost efektivnih temperatur 38 °C, izmerjena srednja dnevna temperatura zraka pa 14,1 °C. V času od postavitve vab do nastopa vrha je skupno padlo samo 5 mm dežja (preglednica 10).

Po vrhu ulovov so se začele pojavljati padavine, ki so ohladile ozračje. Posledično so se začeli zmanjševati tudi ulovi. Tako smo od 12.04. do 13.07. (zadnji zabeleženi hrošči), skupaj ujeli 863 osebkov (357 na vabe z 20 % alkoholno raztopino, 506 pa na vabe s 50 % alkoholno raztopino). S 15. avgustom smo s spremljanji na tej lokaciji zaključili.

Hrošči so se v tem letu lovili 103 dni, skupno smo jih ujeli 3245, od tega 1256 na vabah z 20 % alkoholno raztopino in 1989 na vabe s 50 % alkoholno raztopino. Kljub temu, da smo v tem času pregledali vabe samo 8-krat, je bil skupni ulov dokaj velik. V povprečju smo beležili vsaj 3 hrošče na vabo na dan oziroma 32 hroščev na dan.

Skupno je padlo 263 mm padavin, najvišja vrednost je bila zabeležena v obdobju od 27.6. – 13.7., ko je količina padavin znašala 77 mm. Najvišja srednja dnevna temperatura zraka je bila izmerjena 21.06., in sicer 27,6 °C. Vsota efektivnih temperatur nad 10 °C na zadnji dan ulova je znašala 791 °C (slika 63). Kot je razvidno iz slike 62, so se tudi tu bolj množično lovili hrošči na vabe s 50 % alkoholno raztopino.

Preglednica 10: Vremenske razmere na lokaciji Arnovo selo v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.

Table 10: Weather conditions at the location Arnovo selo in 2007 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Bizeljsko.

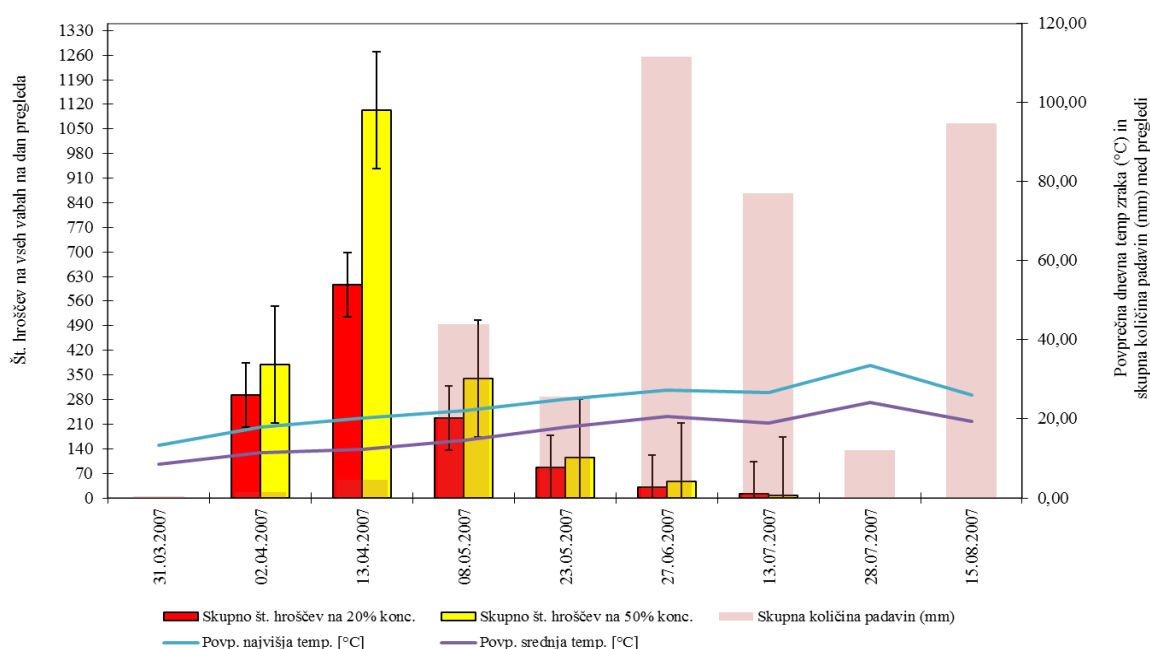
| Lokacija met. postaje:<br>Bizeljsko     | 2 dni pred prvim<br>ulovom* | Prvi ulov<br>02.04. | Vrh ulova<br>12.04. | Zadnji ulov<br>13.07. |
|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 11,3                        | 11,1                | 14,1                | 19,5                  |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 16,9                        | 18,2                |                     |                       |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 6,8                         | 7,0                 |                     |                       |
| Vsota padavin (mm)                      | 2                           | 79**                | 5***                | 263****               |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                             | 14                  | 38                  | 791                   |
| Št. dni od prvega ulova<br>do           |                             |                     | 11                  | 103                   |

\* povprečne vrednosti za 2 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

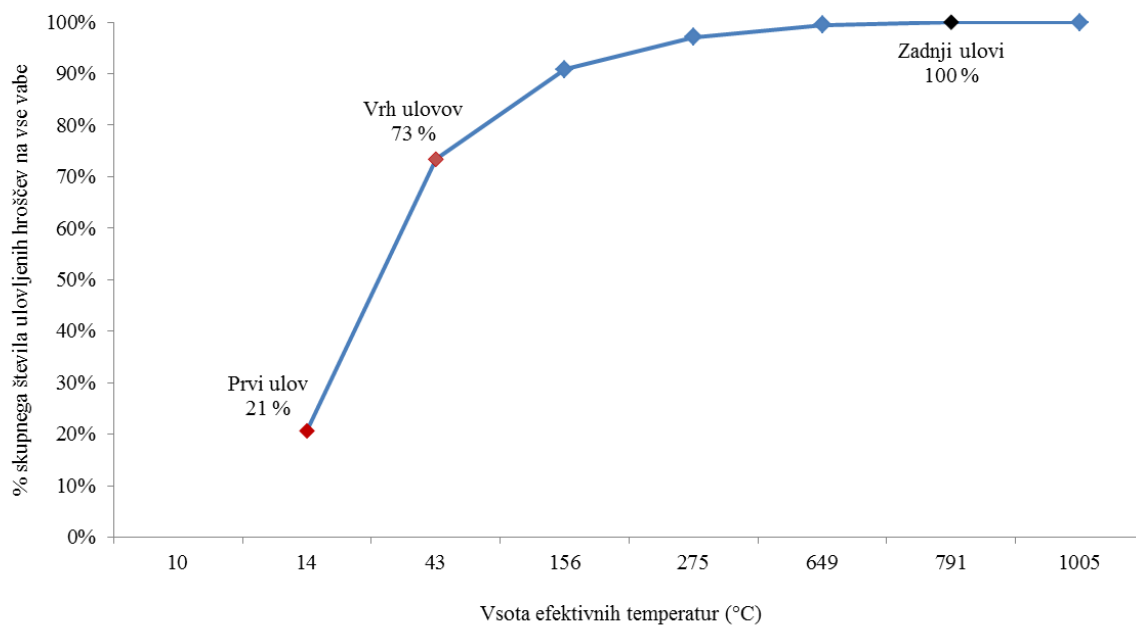
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do zadnjega ulova



Slika 62: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Arnovo sela v letu 2007.

Figure 62: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the amount of rainfall (mm) during examinations on location Arnovo selo in year 2007.



Slika 63: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Arnovih selih v letu 2007.

Figure 63: Flight curves of European shot-hole borer in Arnovo selo in year 2007.



Slika 64: Ulovi vrtnega zavrtača na vabe Csalomon Palx.

Figure 64: Catches European shot-hole borer on Csalomon Palx bait.

## 4.2.3 Podatki iz lokacije Otočec

Značilnosti lokacije (povzetek):

- Starost nasada: 8 oz. 9 let
- Sorte: 'Elstar', 'Jonagold', 'Zlati delišes', 'Idared', 'Gala', 'Summerred', 'Discovery', 'Delcorf' (vse na podlagi M 9)
- Površina nasada: 1,4 ha
- Bližina gozda: da
- Prve poškodbe opažene: jeseni leta 2005
- Uporabljena tipa vab: rdeče lepljive plošče (Rebell Rosso trap) in rumene lepljive plošče (Rebell Amarillo trap) z 20 % alkoholno raztopino

### 4.2.3.1 Ulov hroščev ter temperaturne in padavinske razmere v letu 2006

Na lokaciji Otočec smo po opaženih prvih simptomih napada vrtnega zavrtača v jeseni 2005 začeli s spremljanjem spomladi v naslednjem letu. Tu smo se odločili, da uporabimo metodo spremljanja z barvnimi lepljivimi ploščami. Izbrali smo plošče proizvajalca Andermatt Biocontrol (Grossdietwil, Švica). Proizvajalec za spremljanje zavrtačev debel priporoča uporabo rdečih lepljivih plošč (Rebell Rosso trap). Za primerjavo smo poleg rdečih, v nasad namestili še rumene plošče (Rebell Amarillo trap). Kot privabilo smo pri obeh barvnih ploščah uporabili 20 % alkoholno raztopino.

Rumene vabe smo obesili 29. marca. Ker je prišlo do zamude pri dobavi rdečih plošč, smo te postavili pozneje (10.05.). Prve ulove na rumene plošče smo zabeležili zelo kmalu (02.04). Tega dne smo skupno ujeli 173 hroščev (slika 65). Srednja dnevna temperatura zraka je bila takrat 12,0 °C (najvišja: 18,7 °C), padavin pa ni bilo. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je bila 15 °C (preglednica 11).

Pri pregledu podatkov za nazaj smo ugotovili, da je bil v letu 2006 prag 10 °C prvič presežen 4. marca. Po tem datumu se je naslednjič temperatura zraka dvignila nad 10 °C šest dni pred prvimi ulovi. Skupno gledano so bili meteorološke spremenljivke v obdobju teh 6 dni pred prvim ulovom naslednje: povprečna dnevna temperatura zraka je znašala 11,8 °C, povprečna najvišja 17,6 °C, skupno pa je padlo 9 mm dežja (preglednica 11).

Prvi ulov na rumene plošče je bil najštevilčnejši. Po tem je nastopila krajša ohladitev z dežjem. Po prenehanju padavin smo zaznali prvi večji vrh, ki je lepo viden na rezultatih na sliki 65. V obdobju od 11.04. do 27.04. smo na vse vabe skupno ujeli 599 hroščev. Po najštevilčnejšem ulovu izstopa 14.04., ko smo skupno ujeli 30 % hroščev (171 osebkov) tega obdobja. Vsota efektivnih temperatur v prvem vrhu ulovov v letu 2006 na lokaciji Otočec je bila 23 °C. Skupna količina padavin v obdobju 11.04. – 27.04. je bila 21 mm. Sledilo je obdobje z obilnimi padavinami, padec temperature in zmanjšanje ulovov.

10.05. smo v nasad postavili še rdeče lepljive plošče. Ob prvem štetju je bilo število ulovljenih hroščev zelo veliko (skupno 164 hroščev), kljub temu da so bile v nasadu že postavljene rumene plošče. Od postavitve teh vab naprej so bile padavine zelo pogoste, tudi med pojavom prvega vrha ulovov na rdeče plošče (01.06.). Na ta dan je padlo 1 mm padavin, vsota efektivnih temperatur pa je bila 236 °C.

Kljub postavitvi rdečih plošč so se na rumene plošče hrošči še vedno številčno lovili. Drugi vrh pojavljanja hrošča na rumene vabe je bil 14.05., pojavil se je en mesec po prvem vrhu. Na sliki 66 je prikazana samo krivulja leta vrtnega zavrtača na rumene plošče iz razloga, ker smo rdeče plošče postavili kasneje in podatki ne bi bili primerljivi.

V letu 2006 so padavine krojile pojavljanje in lovljenje hroščev v nasadih jablane na celotnem območju jugovzhodne Slovenije. Od 13. julija pa do 26. avgusta, ko smo na ploščah ujeli zadnje 4 hrošče, so se ulovi postopoma zmanjševali. Hrošči vrtnega zavrtača so se na lokaciji Otočec pojavljali od 2. aprila do 26. avgusta, skupno 147 dni (rdeče vabe 105 dni), kar predstavlja najdaljše obdobje ulova na vseh štirih lokacijah v tem letu. Lokacija je izstopala še po dveh parametrih, in sicer po največji količini padavin (594 mm) ter po najvišji vsoti efektivnih temperatur (1128 °C) v času spremljanja. S spremljanjem smo zaključili 30.08.

Najvišja dnevna temperatura zraka je v času spremljanja znašala 34,4 °C in je bila izmerjena 26.06., srednja dnevna temperatura za ta dan pa je bila 27,5 °C. Največja količina padavin, ki je padla v času spremljanja, je bila izmerjena 29.04. (41 mm).

Skupno smo na vse vabe ujeli 2370 hroščev, od tega na rumene plošče 1669 osebkov in 701 osebek na rdeče plošče. Na rumeno vabo smo v povprečju lovili 11 hroščev, na rdeče plošče pa v povprečju 7 hroščev.

Če primerjamo dovzetnost vrtnega zavrtača do različnih barv v obdobju, ko smo uporabljali obe barvi (od 11.04. naprej), lahko ugotovimo, da se je več hroščev (za 7 % več) ujelo na rdeče plošče.

Preglednica 11: Vremenske razmere na lokaciji Otočec v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.

Table 11: Weather conditions at the location Otočec in 2006 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Novo mesto.

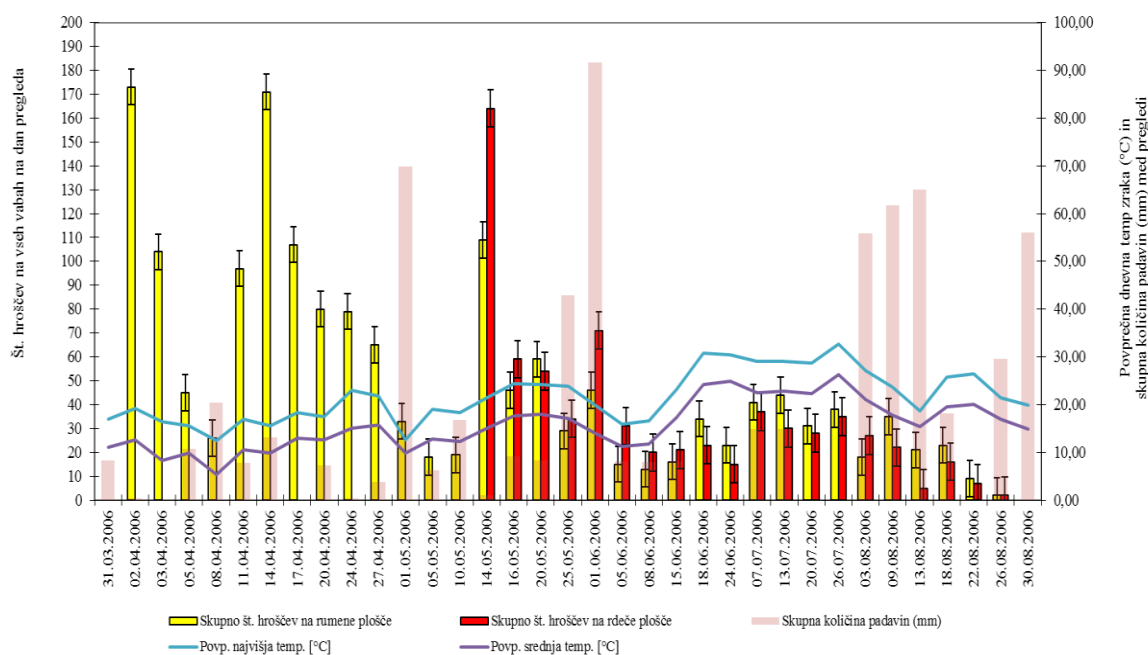
| Lokacija met. postaje:<br>Novo mesto    | 6 dni pred<br>prvim<br>ulovom* | Prvi ulov          |                   | Vrh ulova          |                   | Zadnji ulov<br>26.08. |
|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
|                                         |                                | Rumene<br>(02.04.) | Rdeče<br>(14.05.) | Rumene<br>(14.04.) | Rdeče<br>(01.06.) |                       |
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 11,8                           | 12,0               | 14,3              | 12,8               | 11,6              | 16,1                  |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 17,6                           | 18,7               | 18,6              |                    |                   |                       |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 5,6                            | 7,3                | 10                |                    |                   |                       |
| Vsota padavin (mm)                      | 9                              | 9**                | 16**              | 52***              | 152***            | 587****               |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                                | 15                 | 124               | 23                 | 236               | 1128                  |
| Št. dni od prvega ulova<br>do           |                                |                    |                   | 13                 | 5                 | 147                   |

\* povprečne vrednosti za 6 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

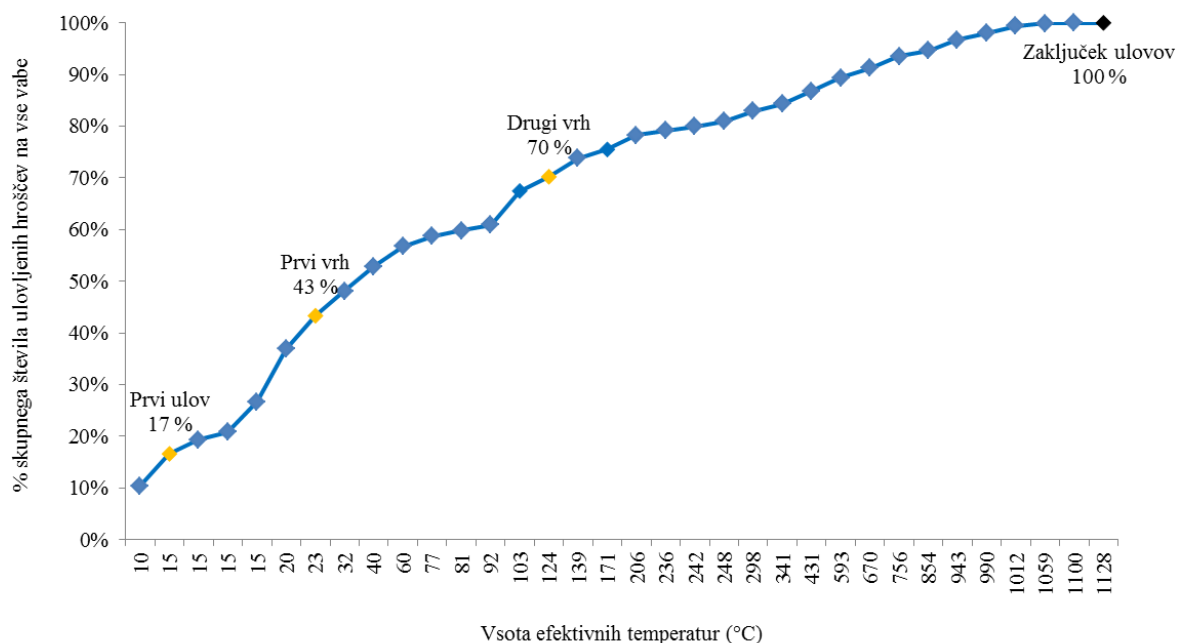
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do zadnjega ulova



Slika 65: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Otočec v letu 2006.

Figure 65: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the total amount of rainfall (mm) during the examinations at the location Otočec in year 2006.



Slika 66: Krivulja leta vrtnega zavrtača na podlagi ulovov na rumene lepljive plošče na Otočcu v letu 2006.

Figure 66: Flight curves of European shot-hole borer on the basis of catches on yellow sticky traps in Otočec in year 2006.

#### 4.2.3.2 Ulov hroščev ter temperature in padavinske razmere v letu 2007

Naslednje leto smo vse plosče postavili hkrati. Na podlagi izkušenj in rezultatov iz prejšnjega leta ter meteoroloških podatkov v letu 2007 smo se odločili, da jih postavimo nekoliko prej (12.03).

Prve ulove hroščev (slika 67) smo zabeleži že po dveh dnevih (14.03.), ko je najvišja temperatura zraka znašala 17 °C, padavin pa nismo zabeležili. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je bila 12 °C. Po začetnih skromnih ulovih smo nato v obdobju 15.03. – 22.03. zabeležili večje ulove in tudi prvi vrh ulovov na lokaciji Otočec v letu 2007. Skupno smo v tem obdobju ulovili 1736 hroščev, od tega na rumene plosče 639 hroščev in na rdeče 1097 hroščev. Dvignile so se tudi srednje dnevne temperature zraka, na 12,7 °C. 20. marca smo bili deležni večje količine dežja, padlo ga je kar 44 mm. Padavine so se nadaljevale še nadaljnjih 10 dni. V tem času so bili ulovi maloštevilni.

April je bil večinoma suh, skupno je padlo samo 5 mm dežja. Ulovi so se vrstili ves ta čas, po 36 dneh (19.04.) smo zabeležili še drugi vrh ulovov (slika 68), ki je bil bolj številčen kot prvi. Skupno smo na vabah našli 2850 hroščev (1100 na rumenih vabah in 1750 na rdečih vabah). V času pojava drugega vrha ulovov je znašala vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C, 74 °C.

V maju je zopet deževalo, ulovi so se zmanjševali vse do 31.05., ko smo ujeli zadnje hrošče. Z 10. junijem smo zaključili s spremljanjem vrtnega zavrtača na tej lokaciji. Spremljanje smo v letu 2007 izvajali samo 79 dni. V tem času je padlo 186 mm dežja (preglednica 12). Zaradi hitrega zaključka spremljanja je bila tudi vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C v obdobju spremljanja temu ustrezno majhna (340 °C) (slika 69). Skupno smo na vse vabe ujeli 5657 hroščev, od tega na rumene 2122 in na rdeče 3531. Kot je razvidno iz rezultatov, so bili ulovi na rdeče vabe bolj številni. V povprečju smo na vabe na dan ulovili do 7 hroščev.

Zanimivo je, da je bil prag aktivnosti (10 °C) v letu 2007 presežen zelo zgodaj, že 1. januarja. Kot je znano je bila zima 2006/07 nadpovprečno topla, temu ustrezno so bile visoke tudi temperature. Prag, ki je vplival na izletavanje hroščev pa je bil presežen 6. marca (12,9 °C). Vsota temperatur od tega datuma pa do pojava prvih hroščev je znašala 70,9 °C. Padlo je tudi 17 mm dežja (preglednica 12).



Slika 67: Vaba za lovljenje hroščev vrtnega zavrtača na lokaciji Otočec.  
Figure 67: Bait for catching European shot-hole borer on location Otočec.

Preglednica 12: Vremenske razmere na lokaciji Otočec v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Novo mesto.

Table 12: Weather conditions at the location Otočec in 2007 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Novo mesto.

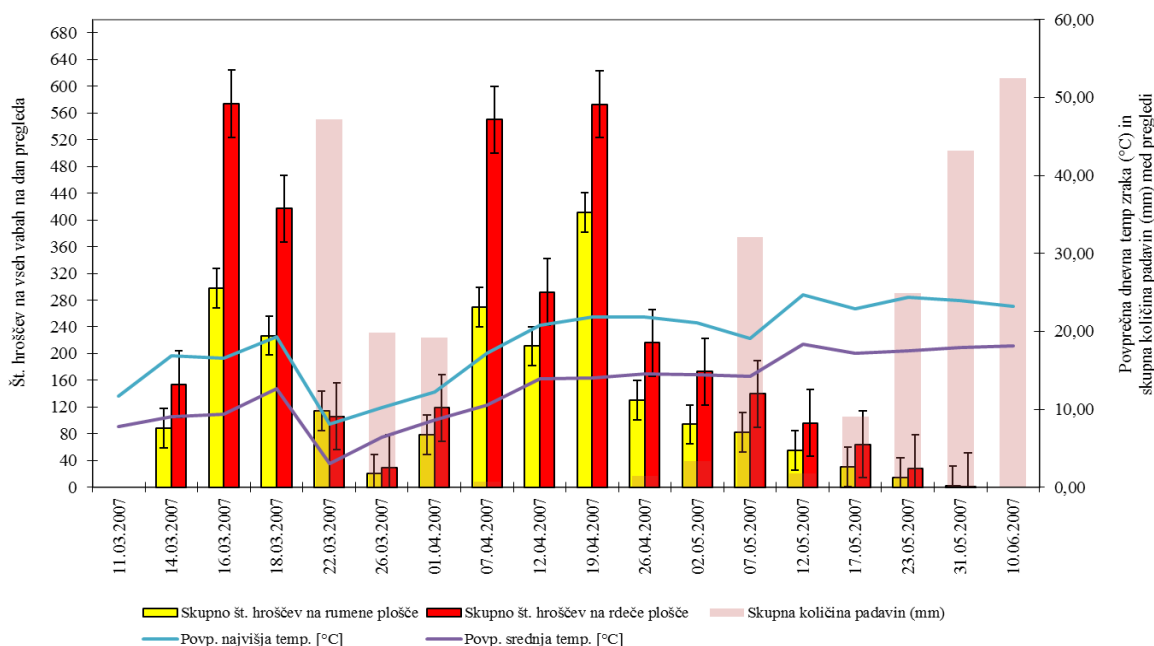
| Lokacija met. postaje:<br>Novo mesto    | 8 dni pred prvim<br>ulovom* | Prvi ulov<br>14.03 | Vrh ulova          |                     | Zadnji ulov<br>31.05. |
|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
|                                         |                             |                    | Prvi vrh<br>16.03. | Drugi vrh<br>19.04. |                       |
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 8,9                         | 11,7               | 9,4                | 12,1                | 16,9                  |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 13,7                        | 18,9               |                    |                     |                       |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 4,5                         | 2,2                |                    |                     |                       |
| Vsota padavin (mm)                      | 17                          | 0**                | 0***               | 70***               | 186****               |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                             | 12                 | 12                 | 74                  | 430                   |
| Št. dni od prvega<br>ulova do           |                             |                    | 2                  | 36                  | 79                    |

\* povprečne vrednosti za 8 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

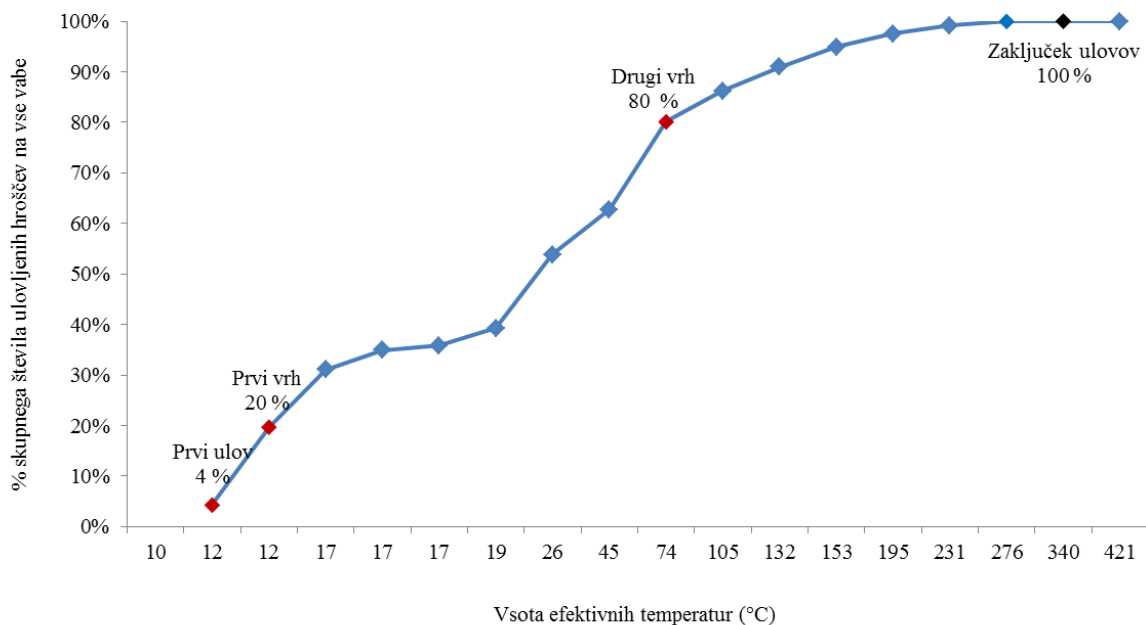
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do konca spremljanja



Slika 68: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Otočec v letu 2007.

Figure 68: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the amount of rainfall (mm) during examinations on location Otočec in year 2007.



Slika 69: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Otočcu v letu 2007.

Figure 69: Flight curves of European shot-hole borer in Otočec in year 2007.

#### 4.2.4 Podatki iz lokacije Gora

Značilnosti lokacije (povzetek):

- Starost nasada: 15 oz. 16 let
- Sorte: 'Zlati delišes', 'Elstar', 'Idared', 'Braeburn' (vse na podlagi M 9)
- Površina nasada: 1,9 ha
- Bližina gozda: da
- Prve poškodbe opažene: spomladi 2006
- Uporabljen tip vab: rdeče lepljive plošče (Rebell Rosso trap) in rumene lepljive plošče (Rebell Amarillo trap) z 20 % alkoholno raztopino

##### 4.2.4.1 Ulov hroščev ter temperaturne in padavinske razmere v letu 2006

Lokacija Gora po svojih lastnostih odstopa od drugih lokacij. Poskus je bil postavljen v največjem nasadu (1,9 ha) in hkrati najstarejšem nasadu (15 let v letu 2006). Za to lokacijo smo se odločili, ko smo spomladi 2006 opazili poškodbe od zavrtačev.

To je tudi druga lokacija, na kateri smo primerjali učinkovitost barvnih lepljivih plošč za lov vrtnega zavrtača. V poskusu smo uporabili dve različni barvi plošč, rumene in rdeče, proizvajalca Andermatt Biocontrol. Kot privabilo smo uporabili 20 % alkoholno raztopino.

Prag 10 °C je bil pred prvim ulovom hroščev na lokaciji Gora presežen 26.03. V tem prehodnem obdobju (čas od preseženega praga do prvega ulova) je povprečna dnevna temperatura zraka znašala 12,1 °C.

Prve vabe z rumenimi ploščami smo postavili 28.03. Prve ulove na rumene vabe smo zabeležili 04.04., ko je bila izmerjena srednja dnevna temperatura zraka 8,6 °C (najvišja temperatura: 17,0 °C). Ti ulovi so bili najbolj številčni v celotnem obdobju spremljanja. Skupno smo na vabe ujeli 185 hroščev. V obdobju od postavitve pa do prvih ulovov je padlo 23 mm padavin. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je do 04.04. (zabeležen prvi ulov) znašala 23 °C (preglednica 13).

Po prvih ulovih so se pojavile padavine, ki so ohladile ozračje. Ulovi na rumene plošče so se zmanjševali vse do 18.04., ko smo ponovno začeli beležiti povečano število hroščev na vabah. Takrat se pojavi prvi vrh ulovov (slika 70), ki je trajal od 18.04. do 25.04. Na dan 25.04. smo ujeli 46 hroščev. Ob nastopu prvega vrha ulovov v letu 2006 je znašala srednja dnevna temperatura zraka 17,2 °C (najvišja dnevna temperatura zraka: 25,6 °C). Od časa nastopa ulovov pa do pojava prvega vrha je skupna količina padavin znašala 49 mm, vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C pa 82 °C (preglednica 13).

Drugi, manjši vrh ulovov, smo določili od 16.05 do 07.06 (slika 70). Ulovi so bili tu manjši, skupno smo ulovili 62 hroščev. Največji ulov je bil 30.05, ko smo ujeli 18 hroščev.

Rdeče lepljive plošče smo postavili 8. maja, na prvi ulov pa smo morali čakati kar nekaj časa. Zabeležili smo ga šele 8 dni po postavitvi, 16.05. Razlog za tako dolgo obdobje je zelo verjetno v padavinah, saj so se pojavljale vseskozi, od postavitve vab pa do prvega ulova hroščev nanje.

Na rdeče plošče smo ujeli skupno samo 44 hroščev. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C v času prvega ulova (16.05.) na rdeče vabe, je znašala 164 °C, srednja dnevna temperatura zraka na ta dan je bila 19,8 °C, dežja ni bilo. Vsota padavin od postavitve pa do prvega ulova je znašala 117 mm (preglednica 13). Na rdečih ploščah nismo ugotovili pravega izrazitega vrha ulovov, ker je bil ulov hroščev maloštevilen, lahko bi ga določili 07.06., ko smo ujeli skupno 14 hroščev (slika 70).

Zadnji hrošč je bil ujet 18.06, s spremljanjem smo zato 28.06. zaključili. Spremljanje smo na tej lokaciji izvajali zelo kratek čas, skupno 76 dni. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C na zadnji dan ulova je znašala 377 °C, skupno je v tem obdobju padlo 281 mm dežja.

Na sliki 71 je prikazana samo krivulja leta vrtnega zavrtača na rumene plošče iz razloga, ker smo rdeče plošče postavili kasneje in podatki ne bi bili primerljivi.

Preglednica 13: Vremenske razmere na lokaciji Gora v letu 2006 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.

Table 13: Weather conditions at the location Gora in 2006 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Bizeljsko.

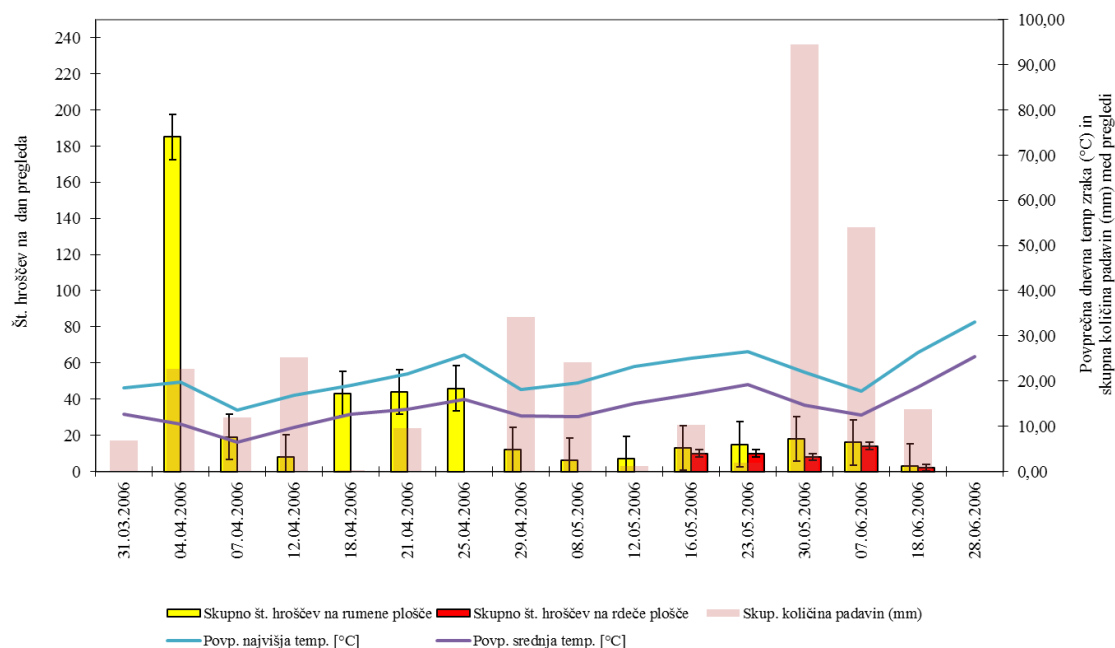
| Lokacija met. postaje:<br>Bizeljsko     | 9 dni pred<br>prvim<br>ulovom* | Prvi ulov          |                   | Vrh ulova         |                  | Zadnji ulov<br>18.06. |
|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
|                                         |                                | Rumene<br>(04.04.) | Rdeče<br>(16.05.) | Rumene<br>(15.04) | Rdeče<br>(01.06) |                       |
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 12,1                           | 8,6                | 19,8              | 14,4              | 13,0             | 24,5                  |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 19,2                           | 17,0               | 28,2              |                   |                  |                       |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 5,7                            | 3,0                | 8,8               |                   |                  |                       |
| Vsota padavin (mm)                      | 7                              | 30**               | 117**             | 37***             | 249***           | 281****               |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                                | 23                 | 164               | 35                | 266              | 377                   |
| Št. dni od prvega<br>ulova do           |                                |                    |                   | 11                | 58               | 76                    |

\* povprečne vrednosti za 9 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

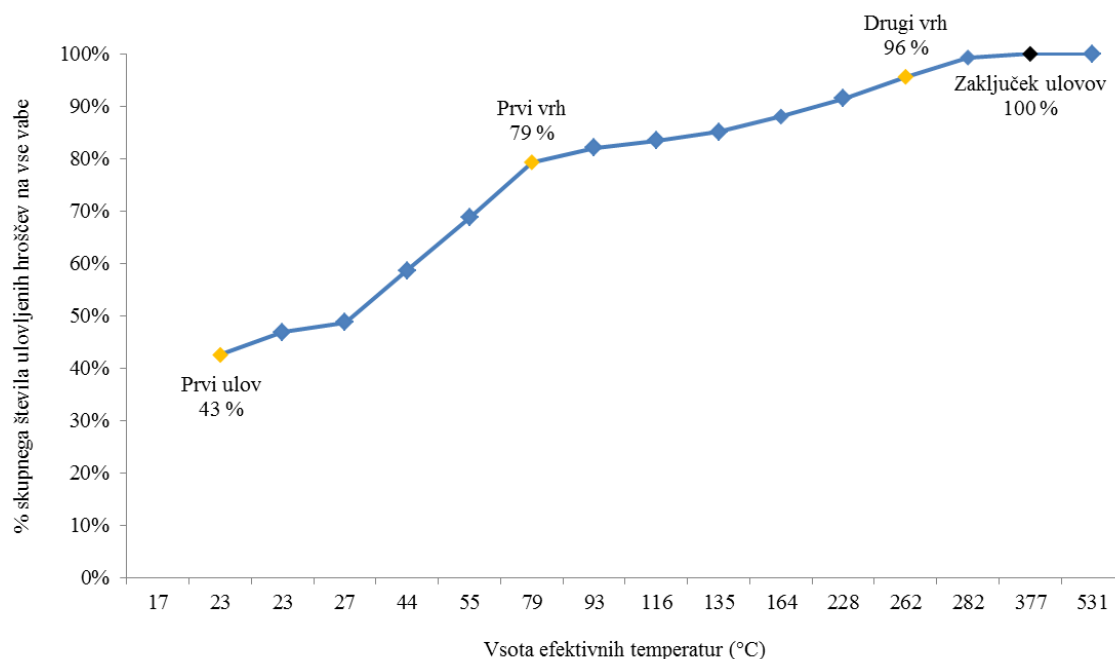
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do konca spremljanja



Slika 70: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Gora v letu 2006.

Figure 70: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the total amount of rainfall (mm) during the examinations at the location Gora in year 2006.



Slika 71: Krivulja leta vrtnega zavrtača na podlagi ulovov na rumene lepljive plošče na Gori v letu 2006.

Figure 71: Flight curves of European shot-hole borer on the basis of catches on yellow sticky traps in Gora in year 2006.

#### 4.2.4.2 Ulov hroščev ter temperature in padavinske razmere v letu 2007

Naslednje leto smo vabe (rumene in rdeče) postavili 14.03.2007. Prag aktivnosti (10 °C) je bil na tej lokaciji presežen tik pred prvim ulovom (31.03.). Vsota efektivnih temperatur je bila takrat 10 °C. Od postavitve pa do prvega ulova je skupaj padlo 77 mm dežja. Ulovi na tej lokaciji so bili tudi to leto zelo nizki (slika 74). Vrh smo zaznali 23.05., ujeli smo 512 osebkov (slika 72). Od prvega pojava pa do vrha ulovov je minilo 53 dni. Ves razvoj je na tej lokaciji v letu 2007 trajal 104 dni. Do zaključka smo na rumene plošče skupno ujeli 477 hroščev in na rdeče 458 hroščev (skupno 935). Povprečno smo na plošče ujeli 9 hroščev. S spremljanjem na tej lokaciji smo zaključili 19.07. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je znašala 791 °C (slika 73). V tem letu so bili ulovi bolj številčni na rumenih ploščah.

Preglednica 14: Vremenske razmere na lokaciji Gora v letu 2007 v času pred in ob prvem ulovu, v času vrha ulova in v času zadnjega ulova. Vremenske razmere so ocenjene na podlagi podatkov za meteorološko postajo Bizeljsko.

Table 14: Weather conditions at the location Gora in 2007 at the time and before the first catch, during the peak of the catch and at the time of the last catch. Weather conditions are estimated based on data from the meteorological station Bizeljsko.

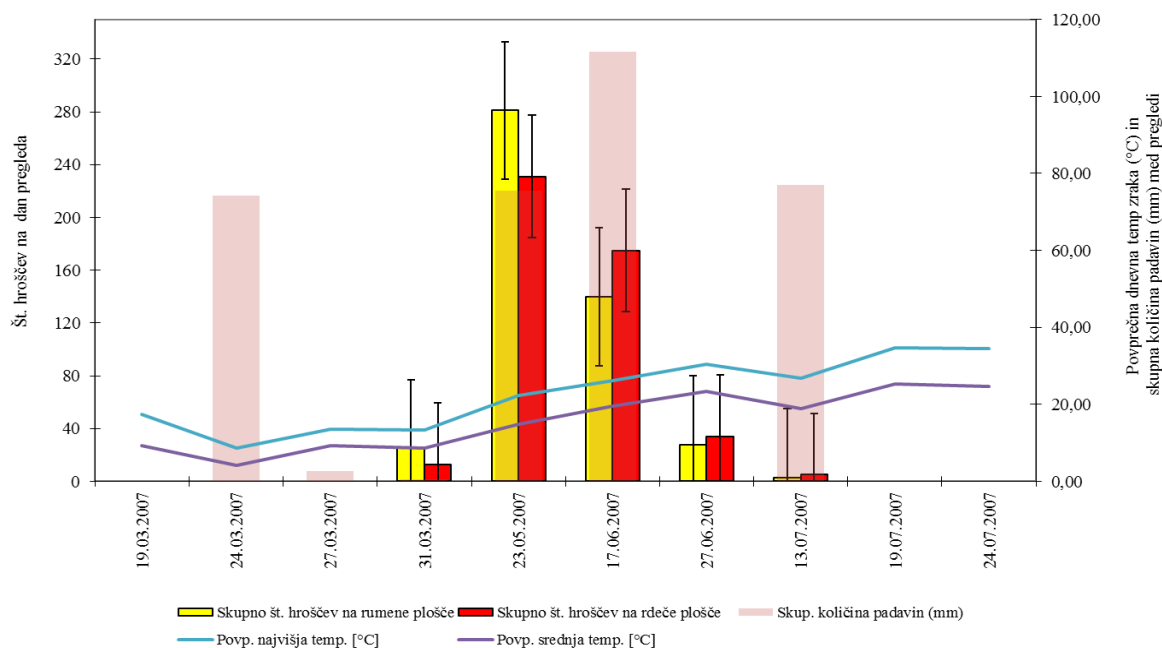
| Lokacija met. postaje:<br>Bizeljsko     | 2 dni pred prvim<br>ulovom* | Prvi ulov:<br>31.03. | Vrh ulova:<br>23.05. | Zadnji ulov:<br>13.07. |
|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Srednja dnevna temp.<br>zraka (°C)      | 11,3                        | 10,5                 | 20,4                 | 19,5                   |
| Najvišja temp. zraka<br>(°C)            | 16,9                        | 16,0                 |                      |                        |
| Najnižja temp. zraka<br>(°C)            | 6,8                         | 6,4                  |                      |                        |
| Vsota padavin (mm)                      | 2                           | 77**                 | 76***                | 264****                |
| Vsota efekt. temp.<br>(nad prag. 10 °C) |                             | 10                   | 275                  | 791                    |
| Št. dni od prvega ulova<br>do           |                             |                      | 52                   | 104                    |

\* povprečne vrednosti za 2 dni pred prvim ulovom, ko je bil presežen prag 10 °C

\*\* količina padavin od postavitve do prvega ulova

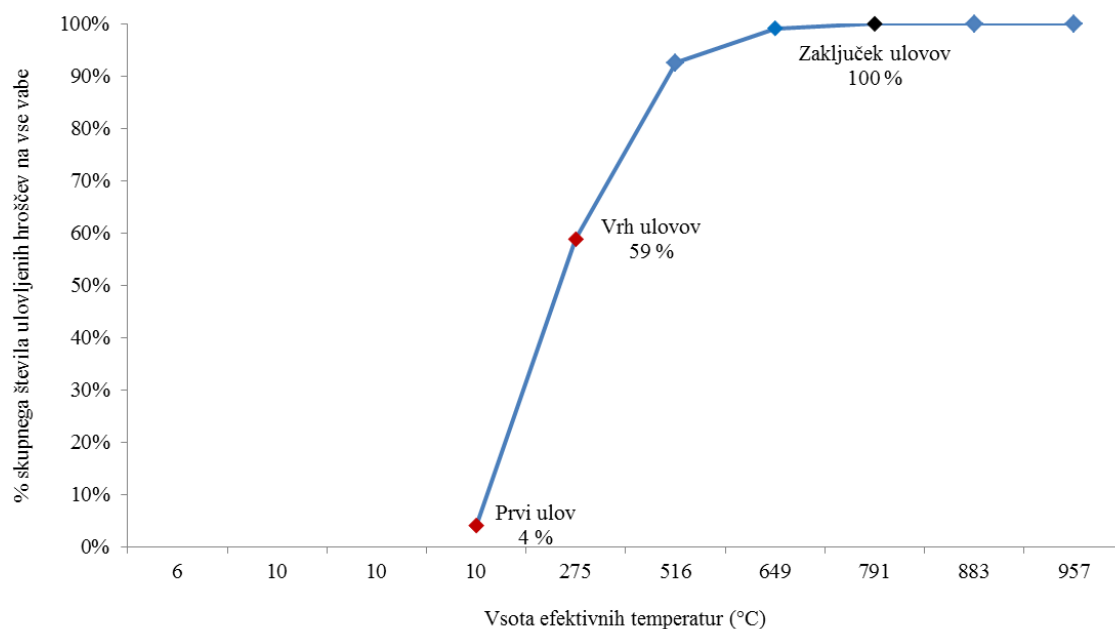
\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do vrha ulova

\*\*\*\* količina padavin od prvega dne ulova do konca spremljanja



Slika 72: Časovni prikaz števila ulovljenih hroščev vrtnega zavrtača na dan pregleda, s pripadajočimi standardnimi odkloni skupaj s povprečji srednje in najvišje dnevne temperature zraka (°C) ter skupno količino padavin (mm) v obdobju od prejšnjega pregleda, na lokaciji Gori v letu 2007.

Figure 72: The time display of the number of European shot-hole borer caught on the day, standard errors, and average and maximum daily temperatures (°C) and the total amount of rainfall (mm) during the examinations at the location Gori in year 2007.



Slika 73: Krivulja leta vrtnega zavrtača na Gori v letu 2007.

Figure 73: Flight curves of European shot-hole borer in Gori in year 2007.



Slika 74: Hrošči vrtnega zavrtača na rdeči lepljivi plošči z Gore.

Figure 74: Catches of European shot-hole borer to red sticky traps. Location, Gora.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Namen naše raziskave je bil natančno proučiti bionomijo vrtnega zavrtača na območju jugovzhodne Slovenije, predvsem vpliv vremenskih razmer (temperature zraka in padavine) na obdobje in intenzivnost pojavljanja hroščev. V ta namen smo uporabili detekcijsko metodo lepljivih plošč z alkoholnimi vabami.

S proučitvijo temperature zraka in količine padavin, najpomembnejših abiotičnih dejavnikov v življenju žuželk in tudi vrtnega zavrtača, v naši raziskavi ugotavljamo, da le ti vplivajo na trajanje in številčnost (velikost) populacije. Podobne ugotovitve so zabeležili tudi avtorji Markalas in Kalapanida (1997), Ciglar in Baričeva (2000), Rauleder (2003), Speranza in sod. (2009a), Saruhan in Akyol (2012), Galko in sod. (2014), Salmane in sod. (2015).

Na sam napad odločilno vpliva tudi izbor sorte. V poskusu smo namreč ugotovili, da vrtni zavrtač najpogosteje napada sorte, ki so križanci 'Zlatega delišesa', kot na primer 'Jonagold', 'Gala', 'Summered', 'Delbar' idr.

Temperaturni prag za začetek izletavanja samic je pri večini avtorjev nedefiniran. Sklepamo lahko, da gre v večini primerov verjetno za najvišje dnevne temperature zraka (Mani s sod., 1992; Vrabl, 1999; Ciglar in Baričeva, 2000; Martikainen, 2001a; Rauleder, 2003; Jurc, 2005), edino avtorici Bociort in Marinescu (2011) govorita o srednji dnevni temperaturi zraka 10 °C. Če potegnemo zaključke naše raziskave, lahko ugotovimo, da so se prvi ulovi začeli pojavljati pri povprečni srednji dnevni temperaturi zraka okrog 9,8 °C oziroma pri najvišji dnevni temperaturi zraka okrog 17,6 °C.

Hkrati pa lahko ugotovimo, da ko je povprečna dnevna temperatura zraka padla pod 10 °C se je številčnost hroščev na ploščah zelo zmanjšala. Enake zaključke sta v dveletni raziskavi predstavili tudi Bociort in Marinescu (2011). Ravno tako so bili ulovi bolj številčni, ko nismo beležili padavin (Salmane in sod., 2015).

Po podatkih lastnikov se je škoda začela pojavljati vsaj dve (lokacija Dvor) oz. eno leto (Otočec, Arnovo selo) pred izvedbo poskusa. Če se škoda pojavlja več let zaporedoma in če je v okolici nasadov prisotnih večje število gostiteljskih rastlin (šteje tudi bližina gozda), lahko pričakujemo večji in bolj intenziven ulov (številčnejšo populacijo). Lokacija Dvor je v obeh letih odstopala po večjem ulovu, na kar je vplivala sortna zastopanost v nasadu, večleten pojav škode in bližina gozda. Nasprotje je bila lokacija Gora, kjer smo prve izvrtine opazili v času izvajanja poskusa in je bil ulov (škoda) temu primerno manjši. Na sam ulov je vplivala tudi starost nasadov, in sicer je bil ulov večji v srednje starih nasadih (Dvor, Otočec).

Na vabah smo večinoma sledili ulove samic. Pojavljali so se tudi samci, ampak v precej manjšem številu (razmerje 1:40 v prid samicam).

Prvi hroščki so se na vabe začeli loviti, ko je povprečna dnevna temperatura zraka nekaj dni zaporedoma presegla prag 10 °C. Tako so hrošči v letu 2006 z letom začeli kmalu po nastavitvi vab. Na lokacijah Dvor in Otočec se je to zgodilo, ko je temperatura znašala 11,8 °C. Datumsko je bilo to 02.04. Hrošči na lokacijah Arnovo selo in Gora pa so se začeli loviti že, ko je bil presežen prag 9,8 °C (04.04.).

Prvi ulovi so bili zabeleženi na lokacijah Dvor in Otočec (02.04.), ko je vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C znašala 15 °C. Najdlje smo ulove v letu 2006 spremljali na lokaciji Otočec. Čas pojava je na tej lokaciji trajal 147 dni, vsota efektivnih temperatur doseženih v tem času pa je bila 1128 °C. Na tej lokaciji, se je prvi vrh (14.04.) pojavil na rumenih ploščah. Pojav drugega vrha pa je bil najbolj zgođen na lokaciji Dvor (16.05.). Vrtni zavrtač je najhitreje zaključil s pojavljanjem na lokaciji Gora. Čas pojava je trajal samo 76 dni, vsota efektivnih temperatur pa je bila zato dokaj nizka, 386 °C.

Za leto 2006 je značilno, da smo na vseh štirih lokacijah zaznali dva vrha pojavljanja. Prvi je bil v sredini aprila, drugi pa je sledil enkrat od sredine maja do začetka junija. Pri metodi, kjer smo uporabljali različni alkoholni raztopini, se je na vabe s 50 % alkoholno raztopino ujelo več hroščev (1563 hroščev, lokacija Dvor) kot na vabe z 20 % alkoholno raztopino (1300, lokacija Dvor). Ker zaradi zamude pri dobavi materiala, nismo uspeli istočasno postaviti obeh tipov barvnih lepljivih plošč, o primerjavi njune učinkovitosti pri tej metodi v letu 2006 ne moremo dajati končne ocen. Če vseeno podamo delno oceno, od trenutka, ko smo hkrati spremljali ulove na obeh barvnih vabah, lahko zaključimo, da so bili ulovi na rumeno barvo bolj številčni na lokaciji Gora (65 hroščev), na rdečo pa na lokaciji Otočec (701 hrošč).

Največji ulov je bil v letu 2006 zabeležen na lokaciji Dvor, kjer smo ujeli 2863 hroščev, na drugem mestu je bila lokacija Otočec (2370 hroščev), sledi ji lokacija Arnovo selo z 2091 hrošči in nazadnje lokacija Gora s samo 479 hrošči.

Ker smo ulove v letu 2006 zabeležili kmalu po postavitvi vab, smo se v letu 2007 odločili, da jih postavimo nekoliko prej (12. oz. 14.03.2007). A smo tudi tu praktično že pri prvem številu na vabah našli prve hrošče. Prag aktivnosti 10 °C, ki je vplival na izletavanje samic, je bil na merilni postaji Novo mesto presežen 06.03., na merilni postaji Bizeljsko pa 31.03.2007.

Iz rezultatov ulova v letu 2007 je zaznati en vrh ulovov na 3 lokacijah (Dvor, Arnovo selo, Gora) in to v sredini aprila. Dva vrhova smo ugotovili samo na lokaciji Otočec.

Prve ulove smo začeli beležiti na lokaciji Otočec (14.03.) dva dni po postavitvi vab. Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je ob prvih ulovih znašala od 10 do 14 °C. Najdlje so hrošči letali na lokaciji Gora, do 13.07. Skupno smo spremljanje izvajali 104 dni, vsota efektivnih temperatur ob zaključku pojavljanja je znašala 791 °C. Najkrajše pojavljanje smo ugotovili na lokaciji Otočec, kjer smo ulove beležili samo 79 dni (vsota efektivnih temperatur: 430 °C).

V tem letu so se na vabe s 50 % alkoholno raztopino hrošči bolj številčno lovili (največji ulov 4543 hroščev, lokacija Dvor). Pri upoštevanju barve lepljivih plošč pa so se na

lokaciji Otočec hrošči bolj množično lovili na rdeče plošče (3532 hroščev), na lokaciji Gora pa na rumene (477 hroščev). Iz predstavljenih rezultatov je razvidno, da barva vpliva na številčnost. Večji ulov je bil na rdeče vabe.

Skupno je bil največji ulov zabeležen na lokaciji Dvor, kjer smo na vabe ujeli 8856 hroščev. Po največji številčnosti ulova je izstopal 08.04.2007, ko smo v dveh dnevih na vseh 12 vab ujeli 2226 hroščev. Po številčnosti ji je nato sledila lokacija Otočec (5657 hroščev), nato lokacija Arnovo selo s 3245 hrošči in na četrtem mestu lokacija Gora z 935 hrošči.

Največ hroščev se pojavlja v času od 10. do 20. aprila. Na lokaciji Dvor smo tako v tem obdobju v povprečju v letu 2006 ujeli 127 hroščev, v letu 2007 pa 573 hroščev. Na lokaciji Arnovo selo smo od 10. do 20. aprila v letu 2006 v povprečju zabeležili 78 hroščev, v letu 2007 pa 188 hroščev. Na lokaciji Otočec smo v enakem obdobju v letu 2006 v povprečju ujeli 114 hroščev, v letu 2007 pa 384 hroščev. V letu 2006 smo na lokaciji Gora v povprečju na vabe zabeležili 32 hroščev ter v letu 2007 v povprečju 256 hroščev. Podobne rezultate je dobila tudi Salmane s sod. (2015).

Če v letu 2007 primerjamo podatke metod med sabo za barvne plošče (rdeče) z 20 % alkoholno raztopino (skupno število hroščev iz obeh lokacij (Otočec in Gora) je 3990) in prozornimi vabami Csalomon Palx z 20 % alkoholno raztopino (skupno število hroščev iz obeh lokacij (Dvor in Arnova sela) je 5569), pridemo do podobnih rezultatov kot Salmane s sod. (2015). Ulov je bil namreč večji na vabah Csalomon Palx.

Številčnost populacije je v veliki meri odvisna predvsem od števila gostiteljskih rastlin (nasad, gozd) in sortimenta v nasadu. Če se škoda pojavlja več let zaporedoma in je v okolici nasadov prisotnih večje število gostiteljskih rastlin (šteje tudi bližina gozda), lahko pričakujemo številčnejši ulov. Na sam ulov je vplivala tudi starost nasadov, in sicer je bil ulov večji v srednje starih nasadih (Dvor, Otočec), kot tudi bližina gozdov (Salmane in sod., 2015). Ulovi so bili namreč številčnejši v nasadih na Dvoru in Otočcu, ki sta locirana neposredno ob gozdu.

V letu 2007 so bile vremenske razmere zelo ugodne za razvoj vrtnega zavrtača. Skoraj skozi celo leto smo namreč beležili primanjkljaj vode (suša), v poletnih mesecih pa smo bili nekajkrat priča tudi kratkotrajni toči. Nasadi, še posebno mladi, ki so rastle v tako neugodnih vremenskih razmerah, so bili v naslednji rastni dobi (leto 2008) verjetno veliko bolj občutljivi za napad zavrtača.

Vrtni zavrtač je škodljivec, ki večino svojega življenja preživi v lesu gostiteljskih rastlin, zato njegovo zatiranje ni enostavno. Edini trajni ukrep za zmanjšanje škode je redno odstranjevanje napadenih dreves. V primerih, ko so drevesa močno napadena, jih je potrebno odstraniti iz nasada in zažgati. Če pa se vseeno najdejo posamezna drevesa, ki imajo v deblu od 5 do 15 izvrtin (odvisno od starosti rastlin), lahko preizkusimo eno od metod zatiranja, ki so jih predstavili Ciglar in Baričeva (2000) ter Pena s sod. (2011). Med izvajanjem poskusa nas je lastnik iz lokacije Dvor zaprosil, da preizkusimo metodo z vbizgavanjem raztopine insekticida in fungicida v vstopne luknje. Leta 2007 smo tako uporabili raztopino tiametoksama in ditianona. Lastnik je s spremljanjem naleta hrošča v

letu 2008 nadaljeval, to mu je namreč bilo edino zagotovilo, da ohrani nasad. V tem letu je opazil manj hroščev na vabah, napadena drevesa, na katerih smo uporabili raztopino insekticida in fungicida pa so normalno rodila. Vbrizgavanje je priporočljivo opraviti, ko so v materinskih hodnikih prisotne bube in odrasli hrošči (pozna jesen – zima – zgodnja pomlad).

S spremljanjem bionomije vrtnega zavrtača smo v obeh letih ugotovili podobne rezultate kot jih navajajo avtorji Schimitschek (1944, cit. po Markalas in Kalapanida, 1997), Martikainen (2001a), Saruhan in Akyol (2012) in Galko s sod. (2014). Prvi hrošči se začnejo pojavljati po nastopu 10 °C ali več (Martikainen, 2001a; Bociort in Marinescu, 2011). Dolžina pojavljanja hroščev je podobna ali še daljša kot jo ugotavljajo Schimitschek (1944, cit. po Markalas in Kalapanida, 1997) ter Saruhan in Akyol (2012). V nekaterih letih pa beležimo pojav dveh vrhov leta (Galko in sod., 2014; Bociort in Marinescu, 2011).

Med spremljanjem vrste *Xyleborus dispar* na jablani smo zabeležili še dve drugi vrsti iz poddružine beljavarjev: malega likarja (*Scolytus rugulosus* [Mueller]) in svetlega likarja (*Scolytus mali* [Bechstein]). Determinirati nam jih je pomagala prof. dr. Maja Jurc.

## 5.2 SKLEPI

Na podlagi dveletne raziskave spremljanja bionomije vrtnega zavrtača v nasadih jablane v jugovzhodni Sloveniji lahko podamo naslednje sklepe:

- Škodljivec ima v Sloveniji en rod na leto.
- Temperatura zraka (nad 10 °C) pozitivno vpliva na let in trajanje razvoja škodljivca, medtem ko padavine negativno vplivajo na pojavnost in številčnost hroščev.
- Prve hrošče smo ulovili, ko je srednja dnevna temperatura zraka znašala od 8,6 do 12,0 °C.
- Povprečna vsota efektivnih temperatur, zabeleženih ob prvem ulovu, je bila v letu 2006 na lokaciji Dvor in Otočec 15 °C, v letu 2007 pa 12 °C. Na lokacijah Arnovo selo in Gora je vsota efektivnih temperatur v letu 2006 znašala 23 °C v letu 2007 pa 14 °C (Arnovo selo) oz. 10 °C (Gora).
- Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je ob zaključku spremljanja je v letu 2006 v znašala od 377 (Gora) do 1128 °C (Otočec), v letu 2007 pa od 430 (Otočec) do 791 °C (Arnovo selo in Gora).
- Število ujetih hroščev se je povečevalo z naraščanjem povprečne dnevne temperature zraka (večja aktivnost hroščev) oziroma zmanjševalo z nižanjem povprečne dnevne temperature zraka.
- Nasadi v Posavju (Arnovo selo in Gora) so bili deležni višjih dnevnih temperatur zraka.
- Na številčnost hroščev vpliva bližina gozda.
- Največ hroščev se pojavlja v času od 10. do 20. aprila. Na lokaciji Dvor smo v letu 2006 v povprečju ujeli 127 hroščev na vabo, v letu 2007 pa 573 hroščev. Na lokaciji Arnovo selo smo v letu 2006 v povprečju zabeležili 78 hroščev, v letu 2007 pa 188 hroščev. Na lokaciji Otočec smo v letu 2006 ujeli v povprečju 114 hroščev, v letu 2007 pa 384 hroščev. In na lokaciji Gora smo v letu 2006 v povprečju na vabe zabeležili 32 hroščev ter v letu 2007 v povprečju 256 hroščev.
- Začetek leta hroščev v letu 2007 je bil za 14 dni bolj zgođen kot v letu 2006. Trajal je krajši čas, od 79 (Otočec) do 104 dni (Gora), medtem ko je v letu 2006 bila dolžina spremljanja od 76 (Gora) do 147 dni (Otočec).
- V letu 2007 je bilo število hroščev, ulovljenih na vabe, na vseh lokacijah večje kot v letu 2006.
- Ugotovili smo, da rdeča barva lepljivih plošč bolj privablja hrošče kot rumena barva lepljivih plošč. Ulovi so bili namreč večji. Ravno tako je večjo privabilnost pokazala večja (50 %) alkoholna raztopina.

## 6 POVZETEK (SUMMARY)

### 6.1 POVZETEK

V raziskavi smo proučevali vrtnega zavrtača (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792]), vrsto, ki je pri nas v gozdnih sestojih zelo pogosta. Zaradi klimatskih sprememb ga zadnja leta vse pogostejše najdemo tudi v sadovnjakih, v kjer lahko povzroča kar veliko škode. Škoda je v veliki meri odvisna od vremenskih razmer, starosti in vitalnosti sadik.

Napada lahko več sadnih vrst, med njimi jablano, slivo, breskev in lešnik (Vrabl, 1999; Jurc, 2005; Salmane in sod., 2015). Na območju jugovzhodne Slovenije ima škodljivec en rod na leto (Pavlin in Trdan, 2007). Ključno vlogo pri času začetka izleta samic iz rogov imajo povprečne dnevne temperature zraka. V poskusu smo ugotovili, da začnejo z izletanjem, ko se od sredine marca do sredine aprila (Saruhan in Akyol, 2012) (odvisno od vremenskih razmer) temperature zraka dvignejo nad 10 °C. Ravno tako se večji ulovi pojavljajo v času, ko ni padavin.

Prvi znaki napada se navadno pojavijo spomladi. Na deblu ali tanjših vejah opazimo črvino, ki izpada iz vhodnih rogov. Izmetavajo jih samice, medtem ko vrtajo materinske hodnike. Kot drugi znak se opazi hiranje dreves v obdobju cvetenja. Napadena drevesa imajo v tem času manjše število cvetnih nastavkov. Če je pomlad dovolj vlažna, pa se lahko iz izvrtin cedi tudi rastlinski sok.

Če smo prve simptome napada spomladi spregledali, se ti zagotovo pojavijo tudi jeseni. Še posebno so izraziti takrat, ko je v tleh veliko vlage. Na površju, kjer so bile narejene izvrtine, se pojavi počrnelost lesa. Na ta mesta se lahko naselijo razne parazitske glive, ki še dodatno pospešujejo propadanje dreves.

Bionomija obravnavanega škodljivca v Sloveniji še ni bila načrtno proučevana. Zato smo v letih 2006 in 2007 na območju jugovzhodne Slovenije izvedli poskus na štirih lokacijah, kjer smo želeli z dvema metodama spremljanja proučiti razvoj vrtnega zavrtača. Prva metoda je bila izvedena z barvnimi lepljivimi ploščami. Uporabili smo plošče proizvajalca Andermatt Biocontrol, Rebell Roso (rdeče) in Rebell Amarillo (rumene) plošče, pod katere smo namestili platenke z 20 % alkoholno raztopino. Za drugo metodo smo uporabili prozorne vabe proizvajalca Csalomon (Csalomon Palx). Pri tej vabi smo proučevali učinkovitost privabljanja z dvema različnima alkoholnima raztopinama, 20 % in 50 %.

V nasadih smo postavili po 12 vab. Na lokacijah Dvor in Otočec smo postavili po 6 vab z rumenimi ploščami in 6 vab z rdečimi ploščami. Na lokacijah Arnovo selo in Gora pa po 6 brezbarvnih vab z 20 % alkoholno raztopino in 6 brezbarvnih vab s 50 % alkoholno raztopino. V letu 2006 smo prve vabe postavili konec marca. Prvi hroščki so se začeli pojavljati, ko je povprečna dnevna temperatura zraka nekaj dni zaporedoma presegla prag 10 °C.

Najdlje smo ulove v letu 2006 spremljali na lokaciji Otočec. Čas pojavljanja hroščev je na tej lokaciji trajal 147 dni, vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C, doseženih v tem času, pa je bila 1128 °C. Na tej lokaciji se je prvi vrh ulovov (14.04.) pojavil na rumenih

ploščah. Pojav drugega vrha je bil najbolj zgođen na lokaciji Dvor (16.05.). Letanje hroščev se je najhitreje zaključilo na lokaciji Gora, kjer je čas pojava hroščev trajal samo 76 dni. Vsota efektivnih temperatur je bila zato dokaj nizka, 377 °C.

Za leto 2006 je bilo značilno, da smo na vseh štirih lokacijah zaznali dva vrha pojavljanja. Prvi se je pojavil v sredini aprila, drugi pa je sledil v obdobju od sredine maja do začetka junija.

Pri metodi, kjer smo uporabljali različni alkoholni raztopini, se je na vabe s 50 % alkoholno raztopino ujelo več hroščev (1563 hroščev, lokacija Dvor).

Zaradi kasnejše postavitve rdečih lepljivih vab v letu 2006 lahko podamo le delno oceno o učinkovitosti privabljanja na to barvo. Če upoštevamo rezultate od sredine maja, ko so bile v nasadu postavljene vse vabe (rumene in rdeče barve), lahko zaključimo, da so bili ulovi na rumeno barvo bolj številčni na lokaciji Gora, na rdečo pa na lokaciji Otočec.

Ko primerjamo med sabo metodo rdečih barvnih plošč (Rebell Rosso) z 20 % alkoholno raztopino z brezbarvnimi vabami Csalomon Palx z 20 % alkoholno raztopino, lahko zaključimo, da je bil ulov na vabah Csalomon Palx večji.

V letu 2007 smo vabe postavili nekoliko prej, 12.03.2007 oz. 14.03.2007. Prag 10 °C, ki je vplival na izletavanje samic, je bil na merilni postaji Novo mesto presežen 06.03., na merilni postaji Bizeljsko pa 31.03.2007. Prve ulove smo beležili na lokaciji Otočec (14.03.). Vsota efektivnih temperatur nad pragom 10 °C je znašala 10 (Gora), 14 (Arnovo selo) in 12 °C (Dvor, Otočec). Najdlje je let vrtnega zavrtača trajal na lokaciji Gora, do 13.07. Skupno smo spremljanje izvajali 104 dni, vsota efektivnih temperatur ob zaključku leta je znašala 791 °C. Najkrajše pojavljanje smo zabeležili na lokaciji Otočec, kjer smo ulove beležili samo 79 dni (vsota efektivnih temperatur 430 °C).

V letu 2007 so se na vabe s 50 % alkoholno raztopino hrošči lovili bolj številčno. Pri metodi barvnih lepljivih plošč pa so se hrošči na lokaciji Otočec bolj množično lovili na rdeče plošče, na lokaciji Gora pa na rumene.

V letu 2007 je iz rezultatov viden samo eden vrh ulovov (na 3 lokacijah: Dvor, Arnovo selo in Gora) v sredini aprila. Dva vrhova sta se pojavila samo na lokaciji Otočec.

Na vabe smo lovili tudi samce, ampak v veliko manjšem številu kot samice (razmerje 1:40 v prid samicam).

## 6.2 SUMMARY

In this research we studied the European shot-hole borer (*Xyleborus dispar* [Fabricius, 1792]), a species that is very common in forests. Because of the climate changes last year we found it in fruit orchards as well, which can cause quite a lot of damage. The range of attack largely depends on the weather conditions, age and vitality of the plants.

It can attack several types of fruit, among them are apples, peaches, plums or hazelnuts (Vrabl, 1999; Jurc, 2005; Salmane et al., 2015). In the area of south-eastern Slovenia the pest has one generation per year (Pavlin and Trdan, 2007). The average daily temperature plays a key role in when the females start to fly. In the experiment we established that they can start flying from the middle of March to the middle of April (Saruhan and Akyol, 2012) or when the temperature rises above 10 °C. Higher catches also occurred at the time when there was no precipitation.

The first signs of attack usually occur in spring. On the trunk of the tree we noticed pellets which had fallen out. They are ejected by the females while digging the maternal gallery. Other signs are seen during flowering. If there is a damp spring we can notice sap leaking from the holes in the tree. In the autumn on the surface where the holes were made, the wood starts to appear black. Secondary funguses can appear and cause more trees to collapse.

The seasonal dynamics of the pest in Slovenian sources have not yet been investigated. In 2006 and 2007 we carried out an experiment to examine the development of the European shot-hole borer in south eastern Slovenia. The experiment took place at four locations (Dvor, Arnovo selo, Otočec and Gora) where we used two methods of monitoring. The first method was with colour sticky traps. Panels with Rebell Roso (red) and Rebell Amarillo (yellow) were used. A 20 % alcohol mixture was placed under the panels. For the second method we took the colourless bait Csalomon Palx. Two different concentrations of alcohol (20 % and 50 %) were placed under the sticky traps.

In the orchards we set up 12 traps. At the locations Dvor and Otočec we placed 6 traps with yellow plates and 6 with red plates. Under the traps we placed a bottle with a 20 % alcohol mixture. On the locations Arnovo selo and Gora, colourless plates, 6 traps with a 20 % alcohol mixture and 6 traps with a 50 % alcohol mixture were placed. The first bait in 2006 was placed at the end of March. The first beetle began to appear when the average daily temperature was over the threshold of 10 °C for several days in a row.

The most long-lasting catches in 2006 were tracked at Otočec. The time of the occurrence lasted for 147 days; the sum of the effective temperatures was 1,128 °C. The first peak at this location appeared on 14 April, with the yellow plates. The occurrence of the second peak was most early at the location Dvor (16 May). At Gora the flight lasted for only 76 days. The sum of the effective temperatures was low; 377 °C.

For the year 2006, it was characteristic that at all four locations we had two peaks of occurrence. The first appeared in the middle of April and second in the middle of May.

In the method where we compared the alcohol mixture, more beetles were caught using the 50 % alcohol mixture (1,563 beetles, location Dvor).

In the method where coloured plates were used, the comparison was hard to make, because of the delay of the red sticky traps. However, if we give a partial assessment from the time when all the traps were placed we can conclude that on location Gora more beetles were caught on the yellow traps and on location Otočec on red sticky traps.

In a comparison between the methods, the catches on Csalomon Palx baits were higher, compared to the catches on the red sticky traps (the red traps were used as the normative for monitoring the European shot-hole borer).

In 2007, baits were placed from 12 - 14 of March. The threshold of 10 °C was exceeded at the meteorological station in Novo mesto on 6 March, and at the station Bizeljsko on 31 March 2007. The first catches were recorded at the location Otočec (14 March). The sum of the effective temperatures was 10 (Gora), 14 (Arnovo selo) and 12 °C (Dvor, Otočec). The generation lasted the longest at Gora, where we carried out monitoring for 104 days. The sum of the effective temperatures at the end of the generation was 791 °C. The shortest generation was recorded at Otočec, where it lasted just 79 days (the sum of the effective temperatures: 430 °C).

The bait with 50 % alcohol mixture caught more beetles on both locations. The highest number of captured beetles on red sticky traps was at Otočec, while at the Gora location, the catch was more numerous on the yellow sticky traps.

In 2007, at three locations (Dvor, Arnovo selo, Gora) only one peak was visible (middle of April). Two peaks only occurred at Otočec.

On the traps we also caught some males, but in much smaller numbers than females (ratio of 1:40 in favour of females).

## 7 VIRI

- Adamič F. 1990. Sadje in sadjarstvo v Sloveniji: prispevek za zgodovino slovenskega agroživilstva. Ljubljana, Kmečki glas: 272 str.
- Biofa. Bio – Farming – Systems.  
<http://www.biofa-profi.de/en/476/rebell-klebefallen.html> (2. nov., 2015)
- Bleiweis S. 1970. Gozdarska entomologija I. splošni del. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Gozdarski oddelek: 125 str.
- Bociort M., Marinescu M. 2011. Research on controlling *Anisandrus dispar* (Scolytidae) in orchards from Cârând village, Arad County, Romania. *Studia Universitatis Vasile Goldiș, Seria Științele Vieții*, 21, 4: 739-744
- Cabi ORG. Invasive Species Compendium.  
<http://www.cabi.org/isc/datasheet/57157> (24. maj, 2015)
- Canganella F., Paparatti B., Natali V. 1994. Microbial species isolated from the bark beetle *Anisandrus dispar* F. *Microbiological Research*, 149: 123-128
- Cegnar T. 2006a. Podnebne razmere v januarju 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 1: 3-22
- Cegnar T. 2006b. Podnebne razmere v februarju 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 2: 3-21
- Cegnar T. 2006c. Podnebne razmere v marcu 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 3: 3-22
- Cegnar T. 2006č. Podnebne razmere v aprilu 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 4: 3-21
- Cegnar T. 2006d. Podnebne razmere v maju 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 5: 3-20
- Cegnar T. 2006e. Podnebne razmere v juniju 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 6: 3-22
- Cegnar T. 2006f. Podnebne razmere v juliju 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 7: 3-22

- Cegnar T. 2006g. Podnebne razmere v avgustu 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 8: 3-22
- Cegnar T. 2006h. Podnebne razmere v septembru 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 9: 3-23
- Cegnar T. 2006i. Podnebne razmere v oktobru 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 10: 3-22
- Cegnar T. 2006j. Podnebne razmere v novembru 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 11: 3-23
- Cegnar T. 2006k. Podnebne razmere v decembru 2006. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 13, 12: 3-22
- Cegnar T. 2007a. Podnebne razmere v januarju 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 1: 3-23
- Cegnar T. 2007b. Podnebne razmere v februarju 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 2: 3 - 22
- Cegnar T. 2007c. Podnebne razmere v marcu 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 3: 3-23
- Cegnar T. 2007č. Podnebne razmere v aprilu 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 4: 3-23
- Cegnar T. 2007d. Podnebne razmere v maju 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 5: 3-23
- Cegnar T. 2007e. Podnebne razmere v juniju 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 6: 3-23
- Cegnar T. 2007f. Podnebne razmere v juliju 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 7: 3-23
- Cegnar T. 2007g. Podnebne razmere v avgustu 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 8: 3-23
- Cegnar T. 2007h. Podnebne razmere v septembru 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 9: 3-25

- Cegnar T. 2007i. Podnebne razmere v oktobru 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 10: 3-24
- Cegnar T. 2007j. Podnebne razmere v novembru 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 11: 3-23
- Cegnar T. 2007k. Podnebne razmere v decembru 2007. Mesečni Bilten / Agencija Republike Slovenije za Okolje, 14, 12: 3-23
- Chapman R. F. 1998. The insects: structure and function, 4<sup>th</sup> edition. United Kingdom, Cambridge University Press: 770 str.
- Ciglar I., Barić B. 2000. Bark beetle (Scolytidae) in Croatia orchards. Acta Horticulturae, 525: 299-305
- Cramer E. E. 2005. A Survey of three key species of ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae: *Monarthrum scutellare*, *Xyleborus dispar*, *Xyleborinus saxesenii*) in Oregon's Willamette valley nursery industry. Oregon State University, Bioresource Research and University Honors College: 47 str.
- Drevesnica Barbo, Sorte jablan  
[http://www.sadjarstvo.com/\\_Sorte\\_jablan.php](http://www.sadjarstvo.com/_Sorte_jablan.php) (23. jun. 2015)
- Duffy E. A. J. 1953. Handbooks for the identification of British insects. London, Royal Entomological Society, vol. V, part 15: 20 str.  
[http://www.royensoc.co.uk/sites/default/files/Vol05\\_Part15.pdf](http://www.royensoc.co.uk/sites/default/files/Vol05_Part15.pdf) (15. maj 2015)
- Egger A. 1973. Beiträge zur Biologie und Bekämpfung von *Xyleborus (Anisandrus) dispar* F. and *X. saxeseni* Ratz. (Col., Scolytidae). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzen- und Umweltschutz, 46, 12: 183-186
- Faunae Europaea. Zoological taxonomic index.  
[http://www.faunaeur.org/full\\_results.php?id=250048](http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=250048) (24. maj, 2015)
- Fito-Info. Informacijski sistem za varstvo rastlin.  
<http://www.fito-info.si/APL/Sist/SifrantOrg.htm> (24. maj, 2015)
- French J. R. J., Roeper R. A. 1972a. Interaction of the ambrosia beetle, *Xyleborus dispar* (Coleoptera: Scolytidae), with its symbiotic fungus *Ambrosiella hartigii* (Fungi Imperfecti). The Canadian Entomologist, 104:1635-1641

- French J. R. J., Roeper R. A. 1972b. In vitro culture of the ambrosia beetle *Xyleborus dispar* (Coleoptera: Scolytidae) with its symbiotic fungus, *Ambrosiella hartigii*. *Annals of the Entomological Society of America*, 65, 3:719-721
- French J. R. J., Roeper R. A. 1975. Studies on the biology of the ambrosia beetle *Xyleborus dispar* (F.) (Coleoptera, Scolytidae). *Journal of Applied Entomology*, 78: 241-247
- Galko J., Nikolov C., Kimoto T., Kunca A., Gubka A., Vakula J., Zubrik M., Ostrihon M. 2014. Attraction of ambrosia beetles to ethanol baited traps in a Slovakian oak forest. *Biologia*, 69, 10: 1376-1383
- Godec B. 2003. Sadni izbor. Krško, Revija SAD: 143 str.
- Google Maps.  
<https://www.google.si/maps/> (23. jun, 2015)
- Happ G. M., Happ C. M., French J. R. J. 1976. Ultrastructure of the mesonotal mycangium of an ambrosia beetle, *Xyleborus dispar* (F.) (Coleoptera: Scolytidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, 5, 6: 381 - 391
- Index Fungorum.  
<http://www.indexfungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=326143> (24. maj, 2015)
- Jurc M. 2005. Gozdna zoologija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 348 str.
- Kovach J., Gorsuch C.S. 1985. Survey of ambrosia beetle species infesting south Carolina peach orchards and a taxonomic key for the most common species. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 2, 3: 238-247
- Krajevna skupnost Artiče.  
<http://www.artice.si/> (23. jun., 2015)
- Loreti S., Gallelli A., De Simone D., Bosco A. 2009. Detection of *Pseudomonas avellanae* and the bacterial microflora of hazelnut affected by 'moria' in central Italy. *Journal of Plant Pathology*, 91, 2: 365-373
- Maceljski M. 1999. Poljoprivredna entomologija. Čakovec, Zrinski: 464 str.
- Mani, E.; Remund, U.; Schwaller, F. 1992. Attack of the bark beetle, *Xyleborus dispar* F. (Coleoptera: Scolytidae) in orchards and vineyards. Importance, biology, flight

observations, control, development and use of an efficient ethanol trap. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27, 4: 425-433

Markalas S., Kalapanida M. 1997. Flight pattern of some Scolytidae attracted to flight barrier traps baited with ethanol in an oak forest in Greece. *Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 70: 55-57

Martikainen P. 2001a. Non-target beetles (Coleoptera) in Trypodendron pheromone traps in Finland. *Journal of Pest Science*, 74: 150-154

Martikainen P., Viiri H., Raty M. 2001b. Beetles (Coleoptera) caught with pheromones of *Gnathotrichus retusus* and *G. sulcatus* (Coleoptera, Scolytidae) in southern Finland. *Journal of Pest Science*, 74: 7-10

Montgomery M. E., Wargo P. M. 1983. Ethanol and other host-derived volatiles as attractants to beetles that bore into hardwoods. *Journal of Chemical Ecology*, 9, 2: 181-90

Občina Krško.

<http://krsko.si/> (24. jun., 2015)

Občina Žužemberk.

<http://www.zuzemberk.si/zgodovina/> (23. jun., 2015)

Pavlin K., Trdan S. 2007. Bionomija vrtnega zavrtača (*Xyleborus dispar* [Fabricius], Coleoptera, Scolytidae) v jablanovih nasadih jugovzhodne Slovenije. V: Zbornik predavanj in referatov 8. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 6. - 7. marec 2007. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 8: 207-211

Pena J. E., Crane J. H., Capinera J. L., Duncan R. E., Kendra P. E., Ploetz R. C., McLean S., Brar G., Thomas M. C., Cave R. D. 2011. Chemical Control of the Redbay Ambrosia Beetle, *Xyleborus glabratus*, and Other Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomologist*, 94: 882-896

Rauleder H. 2003. Observation on the flight dynamics of bark beetle (*Xyleborus saxeseni* and *dispar*). *Gesunde Pflanzen*, 55, 3: 53-61

RKG GERK. Javni pregledovalnik grafičnih podatkov MKGP.

[http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer/#map\\_x=500000&map\\_y=100000&map\\_sc=9142](http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer/#map_x=500000&map_y=100000&map_sc=9142)  
85 (09. nov., 2015)

Roeper R. A., French J. J. R. 1981. Growth of the Ambrosia fungus *Ambrosiella hartigii* on various nitrogen sources. *Mycologia*, 73:202-204

Sadne sadike, Malus d.o.o.

<http://www.malus.si/jablane/> (23. jun., 2015)

Salmane I., Ciematnieks R., Ozolina-Pole L., Ralle B., Ievinsh G. 2015. Investigation of European shot-hole borer, *Xyleborus dispar* (Coleoptera, Scolytidae), in apple orchards of Latvia. V: Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Rezekne Higher Education Institution (Rēzeknes Augstskola), 2: 256-260

Saruhan I., Akyol H. 2012. Monitoring population density and fluctuations of *Anisandrus dispar* and *Xyleborinus saxesenii* (Coleoptera: Scolytinae, Curculionidae) in hazelnut orchards. African Journal of Biotechnology, 11, 18: 4202-4207

Seidel, P. 2014. Extreme Weather and influences on Plant Pests: Extreme Knowledge Gap. Gesunde Pflanzen, 66, 3: 83-92

Sezen K., Muratoglu H., Nalcacioglu R., Mert D., Demirbaga Z. 2008. Highly pathogenic *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* from European shot-hole borer, *Xyleborus dispar* Fabricius (Coleoptera: Scolytidae). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 36: 77-84

Speranza S., Bucini B., Paparatti B. 2009a. New observation on biology of European shot-hole borer (*Xyleborus dispar* (F.)) on hazel in Northern Latium (Central Italy). VII International Congress on Hazelnut, Acta Horticulturae, 845: 539-542

Speranza S., Bucini B., Paparatti B. 2009b. European shot-hole borer (*Xyleborus dispar* (F.)): Comparison between Capture with chemio-chromotropic Rebell rosso traps and modified Mastrap L traps. VII. International Congress on Hazelnut. Acta Horticulturae, 845: 535-537

Statistični urad Republike Slovenije.

[http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502404S&ti=&path=../Database/Okolje/15\\_kmetijstvo\\_ribistvo/04\\_rastlinska\\_pridelava/01\\_15024\\_pridelki\\_povrsina/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502404S&ti=&path=../Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/04_rastlinska_pridelava/01_15024_pridelki_povrsina/&lang=2) (23. jun., 2015)

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2014. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 415 str.

Viršček Marn M., Stopar M. 1998. Sorte jabolk. Ljubljana, Kmečki glas: 211 str.

Vrabl S. 1999. Posebna entomologija. Maribor, Fakulteta za kmetijstvo Maribor: 171 str.

Vremenski portal, Arhiv meritev.

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/> (maj, 2015)

Wood S. L. The bark and ambrosia beetles of North and Central America. A taxonomic monograph.

[http://www.monarthrum.info/pdf\\_assets/Wood\\_1982\\_bookmarked.pdf](http://www.monarthrum.info/pdf_assets/Wood_1982_bookmarked.pdf) (24. maj, 2015)

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se prof. dr. Stanislavu Trdanu za pomoč pri izdelavi magistrske naloge, predvsem pa za spodbudo in zaupanje.

Zahvala gre tudi lastnikom nasadov, ki so mi dovolili, da v njihovih nasadih izvedem poskuse, Vinkotu Blatniku, Mitji Molanu, Martinu Mavsarju in Janezu Pleškotu.

Zahvaljujem se tudi sodelavcema Domnu in Andreji za potrpežljivost, predvsem pa za sugestije pri ustvarjanju popolnega izdelka.

In ne nazadnje, ampak najbolj pomembno. Hvala Janezu, Klari Elizi, Erazmu Janezu in mami, da preprosto ste.

## Priloga A

Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje temperatur [°C] po dekadah (1981-2010) | Povprečje temperatur [°C] po dekadah v l. 2006 |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| januar    | 1.     | -0,1                                                        | -0,1                                           |
|           | 2.     | -0,4                                                        | -1,5                                           |
|           | 3.     | 0,2                                                         | -3,8                                           |
| februar   | 1.     | 1,4                                                         | -2,4                                           |
|           | 2.     | 0,9                                                         | 3,1                                            |
|           | 3.     | 2,6                                                         | 0,9                                            |
| marec     | 1.     | 4,2                                                         | 1,4                                            |
|           | 2.     | 6,1                                                         | 2,0                                            |
|           | 3.     | 7,6                                                         | 9,5                                            |
| april     | 1.     | 9,7                                                         | 9,4                                            |
|           | 2.     | 9,6                                                         | 11,4                                           |
|           | 3.     | 12,3                                                        | 13,7                                           |
| maj       | 1.     | 14,0                                                        | 12,2                                           |
|           | 2.     | 15,8                                                        | 16,8                                           |
|           | 3.     | 16,7                                                        | 15,6                                           |
| junij     | 1.     | 17,8                                                        | 11,9                                           |
|           | 2.     | 18,5                                                        | 21,9                                           |
|           | 3.     | 19,8                                                        | 25,0                                           |
| julij     | 1.     | 20,2                                                        | 20,6                                           |
|           | 2.     | 20,7                                                        | 22,7                                           |
|           | 3.     | 21,1                                                        | 24,8                                           |
| avgust    | 1.     | 20,8                                                        | 18,1                                           |
|           | 2.     | 20,6                                                        | 18,5                                           |
|           | 3.     | 18,5                                                        | 16,2                                           |
| september | 1.     | 16,3                                                        | 18,3                                           |
|           | 2.     | 15,4                                                        | 16,3                                           |
|           | 3.     | 14,4                                                        | 15,8                                           |
| oktober   | 1.     | 12,9                                                        | 14,1                                           |
|           | 2.     | 10,4                                                        | 9,8                                            |
|           | 3.     | 8,8                                                         | 13,9                                           |
| november  | 1.     | 7,0                                                         | 6,3                                            |
|           | 2.     | 5,1                                                         | 10,3                                           |
|           | 3.     | 3,4                                                         | 8,8                                            |
| december  | 1.     | 1,9                                                         | 8,8                                            |
|           | 2.     | 0,4                                                         | 2,4                                            |
|           | 3.     | 0,2                                                         | 1,2                                            |

## Priloga B

Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje padavin [mm] po dekadah (1981-2010) | Vsota padavin po dekadah [mm] v l. 2006 |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| januar    | 1.     | 22,8                                                     | 42,4                                    |
|           | 2.     | 12,9                                                     | 0,5                                     |
|           | 3.     | 17,7                                                     | 0,5                                     |
| februar   | 1.     | 18,9                                                     | 1,0                                     |
|           | 2.     | 20,5                                                     | 4,3                                     |
|           | 3.     | 19,4                                                     | 45,9                                    |
| marec     | 1.     | 19,2                                                     | 23,3                                    |
|           | 2.     | 17,1                                                     | 31,5                                    |
|           | 3.     | 39,0                                                     | 27,6                                    |
| april     | 1.     | 28,2                                                     | 31,6                                    |
|           | 2.     | 35,0                                                     | 28,2                                    |
|           | 3.     | 25,2                                                     | 66,5                                    |
| maj       | 1.     | 28,5                                                     | 30,5                                    |
|           | 2.     | 33,0                                                     | 18,6                                    |
|           | 3.     | 35,4                                                     | 133,3                                   |
| junij     | 1.     | 44,2                                                     | 17,2                                    |
|           | 2.     | 44,6                                                     | 8,1                                     |
|           | 3.     | 41,8                                                     | 0,0                                     |
| julij     | 1.     | 34,8                                                     | 20,7                                    |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 2,6                                     |
|           | 3.     | 31,0                                                     | 32,0                                    |
| avgust    | 1.     | 44,8                                                     | 101,0                                   |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 67,9                                    |
|           | 3.     | 50,3                                                     | 93,6                                    |
| september | 1.     | 39,4                                                     | 22,0                                    |
|           | 2.     | 47,3                                                     | 44,3                                    |
|           | 3.     | 42,5                                                     | 1,1                                     |
| oktober   | 1.     | 43,8                                                     | 57,8                                    |
|           | 2.     | 31,9                                                     | 2,2                                     |
|           | 3.     | 41,5                                                     | 2,9                                     |
| november  | 1.     | 32,0                                                     | 19,7                                    |
|           | 2.     | 33,9                                                     | 0,8                                     |
|           | 3.     | 39,8                                                     | 62,1                                    |
| december  | 1.     | 26,6                                                     | 13,6                                    |
|           | 2.     | 31,1                                                     | 28,0                                    |
|           | 3.     | 27,2                                                     | 0,8                                     |

## Priloga C

Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje temperatur [°C] po dekadah (1981-2010) | Povprečje temperatur [°C] po dekadah v l. 2006 |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| januar    | 1.     | -0,3                                                        | 0,4                                            |
|           | 2.     | -0,7                                                        | -1,8                                           |
|           | 3.     | 0,1                                                         | -4,2                                           |
| februar   | 1.     | 1,1                                                         | -2,6                                           |
|           | 2.     | 0,9                                                         | 2,7                                            |
|           | 3.     | 2,6                                                         | 1,3                                            |
| marec     | 1.     | 4,4                                                         | 1,1                                            |
|           | 2.     | 6,1                                                         | 2,5                                            |
|           | 3.     | 7,8                                                         | 10,5                                           |
| april     | 1.     | 10,0                                                        | 9,4                                            |
|           | 2.     | 9,9                                                         | 12,0                                           |
|           | 3.     | 12,6                                                        | 13,9                                           |
| maj       | 1.     | 14,4                                                        | 13,2                                           |
|           | 2.     | 16,0                                                        | 17,3                                           |
|           | 3.     | 16,8                                                        | 15,7                                           |
| junij     | 1.     | 17,9                                                        | 13,1                                           |
|           | 2.     | 18,5                                                        | 21,5                                           |
|           | 3.     | 19,7                                                        | 24,9                                           |
| julij     | 1.     | 20,1                                                        | 20,9                                           |
|           | 2.     | 20,6                                                        | 22,3                                           |
|           | 3.     | 21,0                                                        | 25,1                                           |
| avgust    | 1.     | 20,8                                                        | 18,9                                           |
|           | 2.     | 20,6                                                        | 18,8                                           |
|           | 3.     | 18,6                                                        | 16,8                                           |
| september | 1.     | 16,6                                                        | 18,5                                           |
|           | 2.     | 15,7                                                        | 16,9                                           |
|           | 3.     | 14,5                                                        | 16,5                                           |
| oktober   | 1.     | 13,0                                                        | 14,0                                           |
|           | 2.     | 10,4                                                        | 9,9                                            |
|           | 3.     | 8,7                                                         | 13,1                                           |
| november  | 1.     | 7,0                                                         | 5,7                                            |
|           | 2.     | 4,8                                                         | 9,9                                            |
|           | 3.     | 3,4                                                         | 8,2                                            |
| december  | 1.     | 1,7                                                         | 7,7                                            |
|           | 2.     | 0,2                                                         | 2,0                                            |
|           | 3.     | -0,1                                                        | 0,3                                            |

## Priloga D

Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2006 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje padavin [mm] po dekadah (1981-2010) | Vsota padavin po dekadah [mm] v l. 2006 |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| januar    | 1.     | 21,0                                                     | 37,0                                    |
|           | 2.     | 11,8                                                     | 1,3                                     |
|           | 3.     | 19,9                                                     | 0,4                                     |
| februar   | 1.     | 14,8                                                     | 0,0                                     |
|           | 2.     | 19,9                                                     | 10,5                                    |
|           | 3.     | 18,3                                                     | 37,9                                    |
| marec     | 1.     | 19,0                                                     | 19,6                                    |
|           | 2.     | 18,4                                                     | 41,7                                    |
|           | 3.     | 35,9                                                     | 12,4                                    |
| april     | 1.     | 23,0                                                     | 34,7                                    |
|           | 2.     | 29,6                                                     | 35,0                                    |
|           | 3.     | 19,6                                                     | 45,4                                    |
| maj       | 1.     | 25,5                                                     | 14,0                                    |
|           | 2.     | 29,2                                                     | 12,2                                    |
|           | 3.     | 34,5                                                     | 130,8                                   |
| junij     | 1.     | 37,0                                                     | 19,1                                    |
|           | 2.     | 43,3                                                     | 12,4                                    |
|           | 3.     | 39,7                                                     | 0,3                                     |
| julij     | 1.     | 32,3                                                     | 29,4                                    |
|           | 2.     | 30,1                                                     | 0,0                                     |
|           | 3.     | 26,9                                                     | 5,5                                     |
| avgust    | 1.     | 30,7                                                     | 51,8                                    |
|           | 2.     | 23,8                                                     | 61,2                                    |
|           | 3.     | 43,1                                                     | 62,3                                    |
| september | 1.     | 33,2                                                     | 1,2                                     |
|           | 2.     | 43,4                                                     | 89,5                                    |
|           | 3.     | 32,5                                                     | 2,0                                     |
| oktober   | 1.     | 35,4                                                     | 68,8                                    |
|           | 2.     | 28,2                                                     | 0,0                                     |
|           | 3.     | 36,9                                                     | 10,4                                    |
| november  | 1.     | 26,3                                                     | 12,1                                    |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 1,6                                     |
|           | 3.     | 28,8                                                     | 46,6                                    |
| december  | 1.     | 21,9                                                     | 11,1                                    |
|           | 2.     | 27,9                                                     | 15,5                                    |
|           | 3.     | 26,8                                                     | 0,8                                     |

## Priloga E

Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje temperatur [°C] po dekadah (1981-2010) | Povprečje temperatur [°C] po dekadah v l. 2006 |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| januar    | 1.     | -0,1                                                        | 5,5                                            |
|           | 2.     | -0,4                                                        | 7,3                                            |
|           | 3.     | 0,2                                                         | 2,3                                            |
| februar   | 1.     | 1,4                                                         | 5,5                                            |
|           | 2.     | 0,9                                                         | 5,7                                            |
|           | 3.     | 2,6                                                         | 7,7                                            |
| marec     | 1.     | 4,2                                                         | 9,6                                            |
|           | 2.     | 6,1                                                         | 8,3                                            |
|           | 3.     | 7,6                                                         | 6,5                                            |
| april     | 1.     | 9,7                                                         | 11,6                                           |
|           | 2.     | 9,6                                                         | 14,4                                           |
|           | 3.     | 12,3                                                        | 14,6                                           |
| maj       | 1.     | 14,0                                                        | 15,0                                           |
|           | 2.     | 15,8                                                        | 17,0                                           |
|           | 3.     | 16,7                                                        | 18,5                                           |
| junij     | 1.     | 17,8                                                        | 18,1                                           |
|           | 2.     | 18,5                                                        | 22,3                                           |
|           | 3.     | 19,8                                                        | 21,5                                           |
| julij     | 1.     | 20,2                                                        | 19,7                                           |
|           | 2.     | 20,7                                                        | 23,1                                           |
|           | 3.     | 21,1                                                        | 21,8                                           |
| avgust    | 1.     | 20,8                                                        | 18,9                                           |
|           | 2.     | 20,6                                                        | 21,0                                           |
|           | 3.     | 18,5                                                        | 20,0                                           |
| september | 1.     | 16,3                                                        | 14,4                                           |
|           | 2.     | 15,4                                                        | 15,1                                           |
|           | 3.     | 14,4                                                        | 12,6                                           |
| oktober   | 1.     | 12,9                                                        | 13,3                                           |
|           | 2.     | 10,4                                                        | 8,4                                            |
|           | 3.     | 8,8                                                         | 6,9                                            |
| november  | 1.     | 7,0                                                         | 5,8                                            |
|           | 2.     | 5,1                                                         | 2,2                                            |
|           | 3.     | 3,4                                                         | 5,2                                            |
| december  | 1.     | 1,9                                                         | 3,8                                            |
|           | 2.     | 0,4                                                         | -0,9                                           |
|           | 3.     | 0,2                                                         | -3,5                                           |

## Priloga F

Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Novo mesto)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje padavin [mm] po dekadah (1981-2010) | Vsota mesečnih padavin [mm] v l. 2007 |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| januar    | 1.     | 22,8                                                     | 27,6                                  |
|           | 2.     | 12,9                                                     | 0,0                                   |
|           | 3.     | 17,7                                                     | 33,9                                  |
| februar   | 1.     | 18,9                                                     | 11,6                                  |
|           | 2.     | 20,5                                                     | 32,4                                  |
|           | 3.     | 19,4                                                     | 13,9                                  |
| marec     | 1.     | 19,2                                                     | 26,5                                  |
|           | 2.     | 17,1                                                     | 43,9                                  |
|           | 3.     | 39,0                                                     | 25,5                                  |
| april     | 1.     | 28,2                                                     | 0,7                                   |
|           | 2.     | 35,0                                                     | 0,0                                   |
|           | 3.     | 25,2                                                     | 4,7                                   |
| maj       | 1.     | 28,5                                                     | 34,0                                  |
|           | 2.     | 33,0                                                     | 15,1                                  |
|           | 3.     | 35,4                                                     | 62,1                                  |
| junij     | 1.     | 44,5                                                     | 52,5                                  |
|           | 2.     | 44,6                                                     | 21,4                                  |
|           | 3.     | 41,8                                                     | 41,2                                  |
| julij     | 1.     | 34,8                                                     | 66,6                                  |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 11,2                                  |
|           | 3.     | 31,0                                                     | 21,5                                  |
| avgust    | 1.     | 44,8                                                     | 12,1                                  |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 24,0                                  |
|           | 3.     | 50,3                                                     | 39,8                                  |
| september | 1.     | 39,4                                                     | 71,8                                  |
|           | 2.     | 47,3                                                     | 64,5                                  |
|           | 3.     | 42,5                                                     | 49,6                                  |
| oktober   | 1.     | 43,8                                                     | 53,5                                  |
|           | 2.     | 31,9                                                     | 12,5                                  |
|           | 3.     | 41,5                                                     | 107,4                                 |
| november  | 1.     | 32,0                                                     | 16,9                                  |
|           | 2.     | 33,9                                                     | 18,8                                  |
|           | 3.     | 39,8                                                     | 22,3                                  |
| december  | 1.     | 26,6                                                     | 38,5                                  |
|           | 2.     | 31,1                                                     | 29,3                                  |
|           | 3.     | 27,2                                                     | 6,2                                   |

## Priloga G

Podatki o povprečni temperaturi [°C] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje temperatur [°C] po dekadah (1981-2010) | Povprečje temperatur [°C] po dekadah v l. 2006 |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| januar    | 1.     | -0,3                                                        | 5,1                                            |
|           | 2.     | -0,7                                                        | 7,1                                            |
|           | 3.     | 0,1                                                         | 2,1                                            |
| februar   | 1.     | 1,1                                                         | 5,2                                            |
|           | 2.     | 0,9                                                         | 5,5                                            |
|           | 3.     | 2,6                                                         | 7,4                                            |
| marec     | 1.     | 4,4                                                         | 8,9                                            |
|           | 2.     | 6,1                                                         | 8,3                                            |
|           | 3.     | 7,8                                                         | 7,4                                            |
| april     | 1.     | 10,0                                                        | 11,6                                           |
|           | 2.     | 9,9                                                         | 13,8                                           |
|           | 3.     | 12,6                                                        | 14,7                                           |
| maj       | 1.     | 14,4                                                        | 15,5                                           |
|           | 2.     | 16,0                                                        | 17,3                                           |
|           | 3.     | 16,8                                                        | 19,0                                           |
| junij     | 1.     | 17,9                                                        | 19,2                                           |
|           | 2.     | 18,5                                                        | 22,5                                           |
|           | 3.     | 19,7                                                        | 21,5                                           |
| julij     | 1.     | 20,1                                                        | 19,6                                           |
|           | 2.     | 20,6                                                        | 22,9                                           |
|           | 3.     | 21,0                                                        | 21,6                                           |
| avgust    | 1.     | 20,8                                                        | 19,6                                           |
|           | 2.     | 20,6                                                        | 20,6                                           |
|           | 3.     | 18,6                                                        | 20,2                                           |
| september | 1.     | 16,6                                                        | 14,2                                           |
|           | 2.     | 15,7                                                        | 15,1                                           |
|           | 3.     | 14,5                                                        | 12,8                                           |
| oktober   | 1.     | 13,0                                                        | 13,4                                           |
|           | 2.     | 10,4                                                        | 8,3                                            |
|           | 3.     | 8,7                                                         | 7,3                                            |
| november  | 1.     | 7,0                                                         | 8,5                                            |
|           | 2.     | 4,8                                                         | 2,5                                            |
|           | 3.     | 3,4                                                         | 4,4                                            |
| december  | 1.     | 1,7                                                         | 3,4                                            |
|           | 2.     | 0,2                                                         | -0,3                                           |
|           | 3.     | -0,1                                                        | -3,2                                           |

## Priloga H

Podatki o vsoti padavin [mm] po dekadah za leto 2007 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (postaja Bizeljsko)

| Mesec     | Dekada | Dolgoletno povprečje padavin [mm] po dekadah (1981-2010) | Vsota mesečnih padavin [mm] v l. 2007 |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| januar    | 1.     | 22,8                                                     | 20,6                                  |
|           | 2.     | 12,9                                                     | 0,0                                   |
|           | 3.     | 17,7                                                     | 31,1                                  |
| februar   | 1.     | 18,9                                                     | 6,7                                   |
|           | 2.     | 20,5                                                     | 34,0                                  |
|           | 3.     | 19,4                                                     | 15,1                                  |
| marec     | 1.     | 19,2                                                     | 33,2                                  |
|           | 2.     | 17,1                                                     | 56,3                                  |
|           | 3.     | 39,0                                                     | 21,1                                  |
| april     | 1.     | 28,2                                                     | 6,0                                   |
|           | 2.     | 35,0                                                     | 2,3                                   |
|           | 3.     | 25,2                                                     | 1,1                                   |
| maj       | 1.     | 28,5                                                     | 41,2                                  |
|           | 2.     | 33,0                                                     | 9,7                                   |
|           | 3.     | 35,4                                                     | 55,5                                  |
| junij     | 1.     | 44,2                                                     | 25,9                                  |
|           | 2.     | 44,6                                                     | 45,5                                  |
|           | 3.     | 41,8                                                     | 19,2                                  |
| julij     | 1.     | 34,8                                                     | 52,8                                  |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 5,0                                   |
|           | 3.     | 31,0                                                     | 33,6                                  |
| avgust    | 1.     | 44,8                                                     | 10,6                                  |
|           | 2.     | 32,5                                                     | 62,6                                  |
|           | 3.     | 50,3                                                     | 47,7                                  |
| september | 1.     | 39,4                                                     | 74,7                                  |
|           | 2.     | 47,3                                                     | 42,0                                  |
|           | 3.     | 42,5                                                     | 39,6                                  |
| oktober   | 1.     | 43,8                                                     | 45,5                                  |
|           | 2.     | 31,9                                                     | 8,7                                   |
|           | 3.     | 41,5                                                     | 78,1                                  |
| november  | 1.     | 32,0                                                     | 12,7                                  |
|           | 2.     | 33,9                                                     | 16,0                                  |
|           | 3.     | 39,8                                                     | 26,1                                  |
| december  | 1.     | 26,6                                                     | 38,6                                  |
|           | 2.     | 31,1                                                     | 32,8                                  |
|           | 3.     | 27,2                                                     | 7,9                                   |

## Priloga I

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Dvor v letu 2006 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda            | skupno št. hroščev na 20 % alk. razt. | skupno št. hroščev na 50 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 20 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 50 % alk. razt. | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 29.03.2006 postavitev vab |                                       |                                       |                                       |                                       |                                               | 19                                           | 7,4                                                | 12,3                                      | 1                           |
| 31.03.2006                | 0                                     | 0                                     | 7                                     | 4                                     | 0                                             | 8                                            | 11,3                                               | 16,8                                      | 10                          |
| 02.04.2006                | 82                                    | 50                                    | 1                                     | 1                                     | 5                                             | 0                                            | 12,7                                               | 19,3                                      | 15                          |
| 07.04.2006                | 16                                    | 18                                    | 1                                     | 0                                     | 6                                             | 31                                           | 7,2                                                | 13,7                                      | 15                          |
| 09.04.2006                | 7                                     | 4                                     | 1                                     | 0                                     | 6                                             | 0                                            | 9,5                                                | 17,5                                      | 16                          |
| 13.04.2006                | 11                                    | 10                                    | 12                                    | 12                                    | 7                                             | 21                                           | 9,5                                                | 14,6                                      | 20                          |
| 16.04.2006                | 212                                   | 209                                   | 2                                     | 2                                     | 22                                            | 0                                            | 13,0                                               | 18,8                                      | 29                          |
| 19.04.2006                | 32                                    | 43                                    | 16                                    | 25                                    | 24                                            | 7                                            | 12,2                                               | 17,3                                      | 36                          |
| 22.04.2006                | 284                                   | 458                                   | 11                                    | 15                                    | 50                                            | 1                                            | 14,5                                               | 21,3                                      | 49                          |
| 26.04.2006                | 272                                   | 348                                   | 0                                     | 1                                     | 72                                            | 0                                            | 16,2                                               | 24,0                                      | 74                          |
| 04.05.2006                | 19                                    | 22                                    | 2                                     | 2                                     | 73                                            | 80                                           | 11,5                                               | 15,6                                      | 90                          |
| 08.05.2006                | 35                                    | 51                                    | 1                                     | 1                                     | 76                                            | 2                                            | 12,2                                               | 18,7                                      | 98                          |
| 11.05.2006                | 20                                    | 20                                    | 5                                     | 5                                     | 78                                            | 16                                           | 12,7                                               | 18,7                                      | 106                         |
| 16.05.2006                | 139                                   | 142                                   | 3                                     | 3                                     | 88                                            | 9                                            | 16,5                                               | 23,2                                      | 139                         |
| 20.05.2006                | 77                                    | 69                                    | 1                                     | 1                                     | 93                                            | 8                                            | 18,0                                               | 24,2                                      | 171                         |
| 28.05.2006                | 29                                    | 40                                    | 0                                     | 0                                     | 95                                            | 43                                           | 17,9                                               | 24,6                                      | 234                         |
| 11.06.2006                | 6                                     | 8                                     | 1                                     | 1                                     | 96                                            | 112                                          | 11,5                                               | 16,5                                      | 258                         |
| 18.06.2006                | 45                                    | 45                                    | 0                                     | 0                                     | 99                                            | 4                                            | 21,9                                               | 28,5                                      | 341                         |
| 29.06.2006                | 13                                    | 22                                    | 0                                     | 0                                     | 99                                            | 0                                            | 25,4                                               | 30,9                                      | 511                         |
| 05.07.2006                | 0                                     | 2                                     | 0                                     | 0                                     | 99                                            | 8                                            | 19,7                                               | 23,9                                      | 568                         |
| 10.07.2006                | 1                                     | 2                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 12                                           | 22,2                                               | 28,9                                      | 629                         |
| 14.07.2006                | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 3                                            | 23,8                                               | 30,1                                      | 685                         |
| 19.07.2006                | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 0                                            | 21,3                                               | 27,3                                      | 741                         |
| 26.07.2006 zadnji ulov    | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 0                                            | 26,1                                               | 32,8                                      | 854                         |

... se nadaljuje

Mag. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 2016

... nadaljevanje priloge I: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Dvor v letu 2006 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda        | skupno št. hroščev na 20 % alk. razt. | skupno št. hroščev na 50 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 20 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 50 % alk. razt. | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 30.07.2006            | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 32                                           | 22,6                                               | 30,7                                      | 904                         |
| zaključek spremljanja |                                       |                                       |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| vsota ulovov          | 1300                                  | 1563                                  |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| skupaj                | 2863                                  |                                       |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov             | 13                                    | 15                                    | 2                                     | 3                                     |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga J

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Dvor v letu 2007 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda            | skupno št. hroščev na 20 % alk. razt. | skupno št. hroščev na 50 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 20 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 50 % alk. razt. | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 12.03.2007 postavitev vab |                                       |                                       |                                       |                                       |                                               | 0                                            | 7,8                                                | 11,7                                      | 10                          |
| 15.03.2007                | 257                                   | 204                                   | 11                                    | 9                                     | 5                                             | 0                                            | 9,1                                                | 16,7                                      | 12                          |
| 18.03.2007                | 63                                    | 61                                    | 4                                     | 3                                     | 7                                             | 0                                            | 11,6                                               | 18,6                                      | 17                          |
| 28.03.2007                | 4                                     | 2                                     | 0                                     | 0                                     | 7                                             | 68                                           | 5,3                                                | 9,7                                       | 17                          |
| 02.04.2007                | 27                                    | 39                                    | 1                                     | 1                                     | 7                                             | 44                                           | 9,4                                                | 13,4                                      | 21                          |
| 06.04.2007                | 709                                   | 1061                                  | 30                                    | 44                                    | 27                                            | 0                                            | 9,8                                                | 16,2                                      | 23                          |
| 08.04.2007                | 1040                                  | 1186                                  | 87                                    | 99                                    | 53                                            | 0                                            | 12,0                                               | 18,2                                      | 27                          |
| 11.04.2007                | 987                                   | 816                                   | 55                                    | 45                                    | 73                                            | 0                                            | 14,7                                               | 22,3                                      | 41                          |
| 15.04.2007                | 691                                   | 683                                   | 29                                    | 29                                    | 88                                            | 0                                            | 14,9                                               | 22,8                                      | 60                          |
| 19.04.2007                | 115                                   | 112                                   | 5                                     | 5                                     | 91                                            | 0                                            | 13,3                                               | 20,7                                      | 74                          |
| 21.04.2007                | 52                                    | 47                                    | 4                                     | 4                                     | 92                                            | 0                                            | 14,7                                               | 21,5                                      | 83                          |
| 26.04.2007                | 72                                    | 74                                    | 2                                     | 3                                     | 94                                            | 1                                            | 14,4                                               | 22,0                                      | 105                         |
| 02.05.2007                | 98                                    | 104                                   | 3                                     | 3                                     | 96                                            | 3                                            | 14,4                                               | 21,1                                      | 132                         |
| 10.05.2007                | 108                                   | 75                                    | 2                                     | 2                                     | 98                                            | 34                                           | 15,5                                               | 20,9                                      | 176                         |
| 21.05.2007                | 49                                    | 39                                    | 1                                     | 1                                     | 99                                            | 15                                           | 17,4                                               | 23,2                                      | 257                         |
| 24.06.2007                | 41                                    | 40                                    | 2                                     | 2                                     | 100                                           | 136                                          | 20,1                                               | 25,9                                      | 600                         |
| 30.06.2007 zadnji ulov    | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 41                                           | 19,8                                               | 25,8                                      | 659                         |
| 10.07.2007 zaključek      | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 67                                           | 19,7                                               | 27,1                                      | 756                         |
| vsota ulovov skupaj       | 4313                                  | 4543                                  |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov                 | 8856                                  |                                       |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
|                           | 42                                    | 45                                    | 7                                     | 7                                     |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga K

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Arnovo selo v letu 2006 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda            | skupno št. hroščev na 20 % alk. razt. | skupno št. hroščev na 50 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 20 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 50 % alk. razt. | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 28.03.2006 postavitev vab |                                       |                                       |                                       |                                       |                                               | 0                                            | 16,1                                               | 20,0                                      | 12                          |
| 31.03.2006                | 0                                     | 0                                     | 9                                     | 15                                    | 0                                             | 7                                            | 12,6                                               | 18,5                                      | 17                          |
| 04.04.2006                | 216                                   | 362                                   | 1                                     | 1                                     | 28                                            | 23                                           | 10,6                                               | 19,7                                      | 23                          |
| 07.04.2006                | 17                                    | 22                                    | 1                                     | 1                                     | 30                                            | 12                                           | 6,5                                                | 13,5                                      | 23                          |
| 12.04.2006                | 23                                    | 38                                    | 4                                     | 6                                     | 32                                            | 25                                           | 9,7                                                | 16,9                                      | 27                          |
| 18.04.2006                | 141                                   | 224                                   | 5                                     | 6                                     | 50                                            | 0                                            | 12,6                                               | 19,0                                      | 44                          |
| 21.04.2006                | 86                                    | 111                                   | 7                                     | 12                                    | 59                                            | 10                                           | 13,7                                               | 21,7                                      | 55                          |
| 25.04.2006                | 170                                   | 278                                   | 1                                     | 1                                     | 81                                            | 0                                            | 16,0                                               | 25,8                                      | 79                          |
| 05.05.2006                | 38                                    | 55                                    | 1                                     | 1                                     | 85                                            | 56                                           | 12,4                                               | 18,1                                      | 106                         |
| 09.05.2006                | 19                                    | 22                                    | 1                                     | 1                                     | 87                                            | 2                                            | 13,4                                               | 21,2                                      | 119                         |
| 22.05.2006                | 84                                    | 103                                   | 0                                     | 0                                     | 96                                            | 13                                           | 17,5                                               | 25,8                                      | 216                         |
| 31.05.2006                | 11                                    | 16                                    | 0                                     | 0                                     | 97                                            | 131                                          | 15,0                                               | 22,5                                      | 263                         |
| 07.06.2006                | 3                                     | 9                                     | 0                                     | 0                                     | 98                                            | 18                                           | 12,8                                               | 17,6                                      | 282                         |
| 28.06.2006                | 0                                     | 23                                    | 0                                     | 0                                     | 99                                            | 14                                           | 21,9                                               | 29,6                                      | 531                         |
| 10.07.2006                | 1                                     | 3                                     | 0                                     | 0                                     | 99                                            | 30                                           | 21,3                                               | 27,9                                      | 667                         |
| 20.07.2006                | 4                                     | 5                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 0                                            | 22,3                                               | 31,3                                      | 790                         |
| 08.08.2006                | 2                                     | 3                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 57                                           | 22,4                                               | 29,8                                      | 1026                        |
| 17.08.2006 zadnji ulov    | 0                                     | 2                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 61                                           | 17,8                                               | 23,6                                      | 1096                        |
| 31.08.2006 zaključek      | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 62                                           | 17,9                                               | 24,4                                      | 1207                        |
| vsota ulovov skupaj       | 815                                   | 1276                                  |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov                 | 2091                                  |                                       |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
|                           | 6                                     | 10                                    | 1                                     | 2                                     |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga L

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Arnovo selo v letu 2007 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda                      | skupno št. hroščev na 20 % alk. razt. | skupno št. hroščev na 50 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 20 % alk. razt. | pov. ulov/vabo/dan na 50 % alk. razt. | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 14.03.2007<br>postavitev vab        |                                       |                                       |                                       |                                       |                                               | 0                                            | 10,8                                               | 20,8                                      | 6                           |
| 31.03.2007                          | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                             | 2                                            | 11,6                                               | 18,0                                      | 14                          |
| 02.04.2007                          | 292                                   | 380                                   | 49                                    | 63                                    | 21                                            | 5                                            | 12,4                                               | 20,2                                      | 43                          |
| 13.04.2007                          | 607                                   | 1103                                  | 10                                    | 18                                    | 73                                            | 44                                           | 14,5                                               | 22,2                                      | 156                         |
| 08.05.2007                          | 228                                   | 339                                   | 2                                     | 3                                     | 91                                            | 26                                           | 17,9                                               | 24,9                                      | 275                         |
| 23.05.2007                          | 86                                    | 114                                   | 1                                     | 1                                     | 97                                            | 112                                          | 20,7                                               | 27,3                                      | 649                         |
| 27.06.2007                          | 31                                    | 47                                    | 0                                     | 0                                     | 99                                            | 77                                           | 18,9                                               | 26,7                                      | 791                         |
| 13.07.2007<br>zadnji ulov           | 12                                    | 6                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 12                                           | 24,2                                               | 33,5                                      | 1005                        |
| 28.07.2007<br>zaključek spremljanja | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 0                                     | 100                                           | 95                                           | 19,4                                               | 26,0                                      | 1174                        |
| vsota ulovov                        | 1256                                  | 1989                                  |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| skupaj                              | 3245                                  |                                       |                                       |                                       |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov                           | 12                                    | 19                                    | 2                                     | 3                                     |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga M

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Otočec v letu 2006 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda                       | skupno št. hroščev na rumene plošče | skupno št. hroščev na rdeče plošče | pov. ulov/vabo/dan na rumene | pov. ulov/vabo/dan na rdeče | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 31.03.2006<br>postavitev rumenih vab |                                     |                                    |                              |                             |                                               | 8                                            | 11,1                                               | 16,9                                      | 10                          |
| 02.04.2006                           | 173                                 |                                    | 14                           |                             | 7                                             | 0                                            | 12,7                                               | 19,3                                      | 15                          |
| 03.04.2006                           | 104                                 |                                    | 17                           |                             | 12                                            | 0                                            | 8,4                                                | 16,4                                      | 15                          |
| 05.04.2006                           | 45                                  |                                    | 4                            |                             | 14                                            | 11                                           | 10,0                                               | 15,6                                      | 15                          |
| 08.04.2006                           | 26                                  |                                    | 1                            |                             | 15                                            | 21                                           | 5,4                                                | 12,5                                      | 15                          |
| 11.04.2006                           | 97                                  |                                    | 5                            |                             | 19                                            | 8                                            | 10,6                                               | 17,0                                      | 20                          |
| 14.04.2006                           | 171                                 |                                    | 10                           |                             | 26                                            | 13,                                          | 9,8                                                | 15,6                                      | 23                          |
| 17.04.2006                           | 107                                 |                                    | 6                            |                             | 31                                            | 0                                            | 13,0                                               | 18,3                                      | 32                          |
| 20.04.2006                           | 80                                  |                                    | 4                            |                             | 34                                            | 7                                            | 12,7                                               | 17,4                                      | 40                          |
| 24.04.2006                           | 79                                  |                                    | 3                            |                             | 37                                            | 0                                            | 15,1                                               | 23,0                                      | 60                          |
| 27.04.2006                           | 65                                  |                                    | 4                            |                             | 40                                            | 4                                            | 15,7                                               | 21,8                                      | 77                          |
| 01.05.2006                           | 33                                  |                                    | 1                            |                             | 41                                            | 70                                           | 9,9                                                | 12,7                                      | 81                          |
| 05.05.2006                           | 18                                  |                                    | 1                            |                             | 42                                            | 6                                            | 12,9                                               | 19,0                                      | 92                          |
| 10.05.2006<br>postavitev rdečih vab  | 19                                  |                                    | 1                            |                             | 43                                            | 17                                           | 12,2                                               | 18,3                                      | 103                         |
| 14.05.2006                           | 109                                 | 164                                | 5                            | 7                           | 54                                            | 1                                            | 15,1                                               | 21,5                                      | 124                         |
| 16.05.2006                           | 46                                  | 59                                 | 4                            | 5                           | 59                                            | 9                                            | 17,6                                               | 24,5                                      | 139                         |
| 20.05.2006                           | 59                                  | 54                                 | 3                            | 2                           | 64                                            | 8                                            | 18,0                                               | 24,2                                      | 171                         |
| 25.05.2006                           | 29                                  | 34                                 | 1                            | 1                           | 66                                            | 43                                           | 17,1                                               | 24,0                                      | 206                         |
| 01.06.2006                           | 46                                  | 71                                 | 1                            | 2                           | 71                                            | 92                                           | 14,0                                               | 19,9                                      | 236                         |
| 05.06.2006                           | 15                                  | 31                                 | 1                            | 1                           | 73                                            | 8                                            | 11,3                                               | 15,9                                      | 242                         |
| 08.06.2006                           | 13                                  | 20                                 | 1                            | 1                           | 75                                            | 8                                            | 11,7                                               | 16,6                                      | 248                         |
| 15.06.2006                           | 16                                  | 21                                 | 0                            | 1                           | 76                                            | 8                                            | 17,2                                               | 23,2                                      | 298                         |
| 18.06.2006                           | 34                                  | 23                                 | 2                            | 1                           | 79                                            | 0                                            | 24,3                                               | 30,8                                      | 341                         |
| 24.06.2006                           | 23                                  | 15                                 | 1                            | 0                           | 80                                            | 0                                            | 25,0                                               | 30,4                                      | 431                         |
| 07.07.2006                           | 41                                  | 37                                 | 1                            | 1                           | 83                                            | 15                                           | 22,5                                               | 29,1                                      | 593                         |

... se nadaljuje

... nadaljevanje priloge M: Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Otočec v letu 2006 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda        | skupno št. hroščev na rumene plošče | skupno št. hroščev na rdeče plošče | pov. ulov/vabo/dan na rumene | pov. ulov/vabo/dan na rdeče | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 13.07.2006            | 44                                  | 30                                 | 1                            | 1                           | 87                                            | 15                                           | 22,9                                               | 29,1                                      | 670                         |
| 20.07.2006            | 31                                  | 28                                 | 1                            | 1                           | 89                                            | 0                                            | 22,3                                               | 28,7                                      | 756                         |
| 26.07.2006            | 38                                  | 35                                 | 1                            | 1                           | 92                                            | 0                                            | 26,3                                               | 32,7                                      | 854                         |
| 03.08.2006            | 18                                  | 27                                 | 0                            | 1                           | 94                                            | 56                                           | 21,2                                               | 27,1                                      | 943                         |
| 13.08.2006            | 21                                  | 5                                  | 1                            | 0                           | 98                                            | 65                                           | 15,3                                               | 18,7                                      | 1012                        |
| 18.08.2006            | 23                                  | 16                                 | 1                            | 1                           | 99                                            | 18                                           | 19,5                                               | 25,7                                      | 1059                        |
| 22.08.2006            | 9                                   | 7                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 0                                            | 20,1                                               | 26,4                                      | 1100                        |
| 26.08.2006            | 2                                   | 2                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 30                                           | 17,0                                               | 21,5                                      | 1128                        |
| 30.08.2006            | 0                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 56                                           | 14,9                                               | 20,0                                      | 1139                        |
| zaključek spremljanja |                                     |                                    |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| vsota ulovov          | 1669                                | 701                                |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| skupaj                | 2370                                |                                    |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov             | 11                                  | 7                                  | 2                            | 1                           |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga N

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Otočec v letu 2007 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda                      | skupno št. hroščev na rumene plošče | skupno št. hroščev na rdeče plošče | pov. ulov/vabo/dan na rumene | pov. ulov/vabo/dan na rdeče | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 12.03.2007<br>postavitev vab        |                                     |                                    |                              |                             |                                               | 0                                            | 7,8                                                | 11,7                                      | 10                          |
| 14.03.2007                          | 88                                  | 154                                | 5                            | 9                           | 4                                             | 0                                            | 9,0                                                | 16,9                                      | 12                          |
| 16.03.2007                          | 298                                 | 574                                | 25                           | 48                          | 20                                            | 0                                            | 9,4                                                | 16,5                                      | 12                          |
| 18.03.2007                          | 227                                 | 417                                | 19                           | 35                          | 3                                             | 0                                            | 12,7                                               | 19,4                                      | 17                          |
| 22.03.2007                          | 114                                 | 106                                | 5                            | 4                           | 35                                            | 47                                           | 3,0                                                | 8,1                                       | 17                          |
| 26.03.2007                          | 20                                  | 29                                 | 1                            | 1                           | 36                                            | 20                                           | 6,4                                                | 10,2                                      | 17                          |
| 01.04.2007                          | 78                                  | 119                                | 2                            | 3                           | 40                                            | 19                                           | 8,6                                                | 12,2                                      | 19                          |
| 07.04.2007                          | 270                                 | 550                                | 8                            | 15                          | 54                                            | 1                                            | 10,5                                               | 17,2                                      | 26                          |
| 12.04.2007                          | 211                                 | 292                                | 7                            | 10                          | 63                                            | 0                                            | 13,9                                               | 20,8                                      | 45                          |
| 19.04.2007                          | 411                                 | 573                                | 10                           | 14                          | 80                                            | 0                                            | 14,1                                               | 21,8                                      | 74                          |
| 26.04.2007                          | 130                                 | 216                                | 3                            | 5                           | 86                                            | 1                                            | 14,5                                               | 21,8                                      | 105                         |
| 02.05.2007                          | 94                                  | 173                                | 3                            | 5                           | 91                                            | 3                                            | 14,4                                               | 21,1                                      | 132                         |
| 07.05.2007                          | 82                                  | 140                                | 3                            | 5                           | 95                                            | 32                                           | 14,2                                               | 19,1                                      | 153                         |
| 12.05.2007                          | 55                                  | 96                                 | 2                            | 3                           | 98                                            | 2                                            | 18,4                                               | 24,7                                      | 195                         |
| 17.05.2007                          | 30                                  | 64                                 | 1                            | 2                           | 99                                            | 9                                            | 17,2                                               | 22,9                                      | 231                         |
| 23.05.2007                          | 15                                  | 28                                 | 0                            | 1                           | 100                                           | 25                                           | 17,6                                               | 24,4                                      | 276                         |
| 31.05.2007<br>zadnji ulov           | 2                                   | 1                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 43                                           | 18,0                                               | 23,9                                      | 340                         |
| 10.06.2007<br>zaključek spremljanja | 0                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 53                                           | 18,1                                               | 23,2                                      | 421                         |
| vsota ulovov skupaj                 | 2125                                | 3532                               |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov                           | 5657                                |                                    |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
|                                     | 27                                  | 44                                 | 4                            | 7                           |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga O

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Gora v letu 2006 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda                       | skupno št. hroščev na rumene plošče | skupno št. hroščev na rdeče plošče | pov. ulov/vabo/dan na rumene | pov. ulov/vabo/dan na rdeče | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 28.03.2006<br>postavitev rumenih vab |                                     |                                    |                              |                             |                                               | 0                                            | 16,1                                               | 20,0                                      | 12                          |
| 04.04.2006                           | 185                                 |                                    | 8                            |                             | 39                                            | 23                                           | 10,6                                               | 19,7                                      | 23                          |
| 07.04.2006                           | 19                                  |                                    | 1                            |                             | 43                                            | 12                                           | 6,5                                                | 13,5                                      | 23                          |
| 12.04.2006                           | 8                                   |                                    | 0                            |                             | 44                                            | 25                                           | 9,7                                                | 16,9                                      | 27                          |
| 18.04.2006                           | 43                                  |                                    | 1                            |                             | 53                                            | 0                                            | 12,6                                               | 19,0                                      | 44                          |
| 21.04.2006                           | 44                                  |                                    | 2                            |                             | 62                                            | 10                                           | 13,7                                               | 21,7                                      | 55                          |
| 25.04.2006                           | 46                                  |                                    | 2                            |                             | 72                                            | 0                                            | 16,0                                               | 25,8                                      | 79                          |
| 29.04.2006                           | 12                                  |                                    | 1                            |                             | 75                                            | 34                                           | 12,4                                               | 18,1                                      | 93                          |
| 08.05.2006<br>postavitev rdečih vab  | 6                                   |                                    | 0                            |                             | 76                                            | 24                                           | 12,2                                               | 19,5                                      | 116                         |
| 12.05.2006                           | 7                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 77                                            | 1                                            | 15,0                                               | 23,3                                      | 135                         |
| 16.05.2006                           | 13                                  | 10                                 | 0                            | 0                           | 82                                            | 10                                           | 17,1                                               | 25,1                                      | 164                         |
| 23.05.2006                           | 15                                  | 10                                 | 0                            | 0                           | 87                                            | 2                                            | 19,2                                               | 26,6                                      | 228                         |
| 30.05.2006                           | 18                                  | 8                                  | 0                            | 0                           | 93                                            | 94                                           | 14,6                                               | 21,9                                      | 262                         |
| 07.06.2006                           | 16                                  | 14                                 | 0                            | 0                           | 99                                            | 54                                           | 12,5                                               | 17,8                                      | 282                         |
| 18.06.2006<br>zadnji ulov            | 3                                   | 2                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 14                                           | 18,6                                               | 26,4                                      | 377                         |
| 28.06.2006<br>zaključek spremljanja  | 0                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 0                                            | 25,4                                               | 33,1                                      | 531                         |
| vsota ulovov                         | 435                                 | 44                                 |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| skupaj                               | 479                                 |                                    |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov                            | 6                                   | 1                                  | 1                            | 0                           |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |

## Priloga P

Podatki o ulovih na alkoholne vabe na lokaciji Gora v letu 2007 z meteorološkimi podatki

| Datum pregleda                   | skupno št. hroščev na rumene plošče | skupno št. hroščev na rdeče plošče | pov. ulov/vabo/dan na rumene | pov. ulov/vabo/dan na rdeče | % skupnega št. ulovljenih hroščev na vse vabe | količina padavin (mm) od prejšnjega pregleda | povp. srednja dnevna T [°C] od prejšnjega pregleda | povp. najv. T [°C] od prejšnjega pregleda | vsota efekt. temp. nad 10°C |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| 14.03.2007- postavitev vab       |                                     |                                    |                              |                             |                                               | 0                                            | 10,8                                               | 20,8                                      | 6                           |
| 24.03.2007                       | 0                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 0                                             | 74                                           | 4,1                                                | 8,7                                       | 10                          |
| 27.03.2007                       | 0                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 0                                             | 3                                            | 9,4                                                | 13,6                                      | 10                          |
| 31.03.2007                       | 25                                  | 13                                 | 1                            | 1                           | 4                                             | 1                                            | 8,6                                                | 13,3                                      | 10                          |
| 23.05.2007                       | 281                                 | 231                                | 1                            | 1                           | 59                                            | 76                                           | 14,9                                               | 22,4                                      | 275                         |
| 17.06.2007                       | 140                                 | 175                                | 1                            | 1                           | 93                                            | 112                                          | 19,6                                               | 26,1                                      | 516                         |
| 27.06.2007                       | 28                                  | 34                                 | 1                            | 1                           | 99                                            | 0                                            | 23,4                                               | 30,4                                      | 649                         |
| 13.07.2007 zadnji ulov           | 3                                   | 5                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 77                                           | 18,9                                               | 26,7                                      | 791                         |
| 19.07.2007 zaključek spremljanja | 0                                   | 0                                  | 0                            | 0                           | 100                                           | 0                                            | 25,3                                               | 34,7                                      | 883                         |
| vsota ulovov skupaj              | 477                                 | 458                                |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
| pov. ulov                        | 935                                 |                                    |                              |                             |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |
|                                  | 5                                   | 4                                  | 1                            | 1                           |                                               |                                              |                                                    |                                           |                             |