

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA

SEZONSKA AKTIVNOST ODRASLIH OSEBKOV
TIGRASTEGA KOMARJA (*Aedes albopictus*) V MESTNI
OBČINI NOVA GORICA V LETIH 2011 IN 2012

JANA ZORATTI PADOVAN

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključna naloga

**Sezonska aktivnost odraslih osebkov tigrastega komarja v Mestni občini
Nova Gorica v letih 2011 in 2012**

(Seasonal activity of the adult Asian tiger mosquitoes (*Aedes albopictus*) in the
Municipality of Nova Gorica in 2011 and 2012)

Ime in priimek: Jana Zoratti Padovan
Študijski program: Varstvena biologija
Mentor: doc. dr. Vladimir Ivović
Somentor: dr. Katja Kalan

Koper, september 2021

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Jana ZORATTI PADOVAN

Naslov zaključne naloge: Sezonska aktivnost odraslih osebkov tigrastega komarja (*Aedes albopictus*) v Mestni občini Nova Gorica v letih 2011 in 2012

Kraj: Koper

Leto: 2021

Število listov: 65

Število slik: 33

Število tabel: 2

Število prilog: 1

Število strani prilog: 10

Število referenc: 68

Mentor: doc. dr. Vladimir Ivović

Somentor: dr. Katja Kalan

Ključne besede: *Aedes albopictus*, sezonska aktivnost, past Biogents Sentinel, vzorčno mesto, ogljikov dioksid, okoljski pogoji.

Izvleček: Tigrasti komar (*Aedes albopictus*) je bil v Sloveniji prvič opažen v Novi Gorici leta 2002. V zadnjih letih se je njegova razširjenost v tem delu Slovenije močno povečala, posledično se je povečalo tveganje zaradi prenosa bolezni, med njimi v največji meri virus Chikungunya, virus Denga ter virus Zahodnega Nila. V zaključni nalogi smo preučevali sezonsko aktivnost odraslih osebkov tigrastega komarja v Mestni občini Nova Gorica v letih 2011 in 2012 med julijem in novembrom, in sicer na skupno devetih lokacijah. Komarje smo lovili s pomočjo pasti Biogents sentinel, ki so bile izdelane posebej za monitoring odraslih samic tigrastega komarja. Komarje je privlačila posebna snov, t.i. atraktant, nameščen v pasti ter jeklenka z ogljikovim dioksidom, povezana s pastjo preko cevke. Pasti smo postavljali enkrat tedensko in jih pustili delovati 24 ur. Rezultati so pokazali višjo aktivnost odraslih samic tigrastega komarja v mesecu avgustu leta 2011 kot v mesecu septembru leta 2012. Ključen vpliv na takšen rezultat so imele okoljske razmere ter količina sproščenega ogljikovega dioksida iz jeklenke. Leta 2011 se je v pasti ujelo 940 živali, leta 2012 pa 512. Opazili smo razliko tudi v številu ujetih komarjev v posameznih lovnih dnevih na posameznih vzorčnih mestih. Potrebno bo nadalje spremljati aktivnost tigrastega komarja ter preučiti možnosti, kako preprečiti njegovo invazijo in s tem tudi širitve potencialnega prenosa povzročiteljev bolezni, katerih gostitelj je tigrasti komar.

Key document information

Name and SURNAME: Jana ZORATTI PADOVAN

Title of the final project paper: Seasonal activity of the adult tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in the Municipality of Nova Gorica in 2011 and 2012

Place: Koper

Year: 2021

Numer of pages: 65

Nuber of figures: 33

Number of tables: 2

Number of appendix: 1

Number of appendix pages:10

Number of references: 68

Mentor: Assist.Prof.Vladimir Ivović, PhD

Co-mentor: Assist. Katja Kalan, PhD

Keywords: *Aedes albopictus*, seasonal activity, BG Sentinel trap, sample spot, carbon dioxide, environmental conditions.

Abstract: In Slovenia, the Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) was first observed in 2002 in Nova Gorica. In recent years, its prevalence in this part of Slovenia has increased sharply, resulting in an increased risk of disease transmission, most notably Chikungunya virus, Dengue and West Nile virus. In the final thesis, we studied the seasonal activity of adult specimens of the tiger mosquito in the Municipality of Nova Gorica in 2011 and 2012, between July and November, at a total of nine locations. Mosquitoes were hunted using Biogents sentinel traps designed specifically to monitor adult female tiger mosquitoes. Mosquitoes were attracted to a special substance, i.e. an attractant placed in the trap and a carbon dioxide cylinder connected to the trap with a tube. We set the traps once a week and let them work for 24 hours. The results showed higher activity of adult female tiger mosquitoes in August 2011 than in September 2012. Conditions and the amount of carbon dioxide released from the cylinder had a key impact on this result. In 2011, 940 animals were trapped, while 512 in 2012. We also noticed a difference in the number of mosquitoes caught on individual hunting days at individual sampling sites. It will be necessary to further monitor the activity of the tiger mosquito and to examine the possibilities of preventing its invasion and thus the expansion of the potential transmission of pathogens hosted by the tiger mosquito.

ZAHVALA

Iskrena hvala somentorici dr. Katji Kalan, ki mi je bila v veliko pomoč pri izdelavi zaključne naloge, prav tako pri pridobivanju znanja o komarjih ter pri predstavitvi monitoringa tigrastega komarja. Izredno hvaležna pa sem ji, da je bila pripravljena po več letnem premoru nalogo posodobiti in popraviti do zaključka.

Iskrena hvala doc.dr.Vladimirju Ivoviću, ki je bil pripravljen pristopiti kot glavni mentor zaključne naloge.

Zahvaljujem se tudi Vandi Mezgec, vodji službe za okolje in prostor na Mestni občini Nova Gorica, ki je omogočila pridobitev finančnih sredstev pri monitoringu sezonske aktivnosti tigrastega komarja ter pomagala pri iskanju primernih vzorčnih mest za postavljanje pasti.

Zahvala gre tudi prijateljici Mojci Kodre, ki mi je v letu 2011 pomagala pri monitoringu tigrastega komarja v Mestni občini Nova Gorica ter svetovala pri oblikovnem delu naloge.

Nalogo posvečam Valu in Marcelu.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD.....	1
2 SPLOŠNI OPIS VRSTE.....	2
2.1 Uvrstitev v sistem.....	2
2.2 Morfološki opis.....	2
2.3 Razširjenost in način širjenja.....	3
2.4 Življenjski krog.....	6
2.5 Prehrana komarjev.....	7
2.6 Pomen za ljudi in biodiverzitetu.....	7
2.6.1 Virus chikungunya.....	8
2.6.2 Virus denga.....	8
2.6.2.1 Mrzlica denga v Evropi.....	9
2.6.3 Virus zahodnega Nila (WN).....	9
2.6.3 Prenos pasjih srčnih glist <i>Dirofilaria immitis</i> in <i>Dirofilaria repens</i>	10
2.7 Kompeticija z drugimi vrstami komarjev.....	10
2.8 Sezonska aktivnost tigrastega komarja.....	11
2.8.1 Spremljanje sezonske aktivnosti v Sloveniji.....	11
3 METODE DELO.....	12
3.1 Terensko delo.....	12
3.1.1 Območje raziskave.....	12
3.1.1.1 Podnebje.....	12
3.1.2 Opis lokacij ter postavljanje pasti za komarje.....	12
3.1.3 Metoda lova tigrastih komarjev.....	15
3.1.3.1 Opis pasti.....	15
3.1.4 Časovni plan postavljanja pasti.....	16
3.2 Analiza podatkov.....	16
3.2.1 Način zbiranja podatkov.....	16
3.2.2 Vremenski podatki.....	16
3.2.3 Omejitve pri vzorčenju.....	17
3.2.4 Laboratorijska analiza.....	19

3.2.4.1 Shranjevanje komarjev	19
3.2.4.2 Določanje komarjev.....	19
4 REZULTATI Z DISKUSIJO.....	21
4.1 Rezultati.....	21
4.1.1 Pregled skupnega števila vseh ujetih komarjev v letih 2011 in 2012.....	21
4.1.2. Sezonska aktivnost tigrastega komarja v letu 2011	23
4.1.2.1. Sezonska aktivnost tigrastega komarja po dnevih vzorčenja	24
4.1.3. Sezonska aktivnost tigrastega komarja v letu 2012.....	25
4.1.3.1. Sezonska aktivnost tigrastega komarja po dnevih vzorčenja	26
4.1.4. Primerjava številčnosti odraslih samic tigrastega komarja med letoma 2011 in 2012	27
4.1.5. Primerjava števila ujetih odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letih 2011 in 2012	27
4.2 Diskusija.....	28
4.2.1. Skupno število vseh ujetih vrst komarjev v letu 2011.....	28
4.2.2. Skupno število vseh vrst komarjev v letu 2012.....	28
4.2.3. Sezonska aktivnost odraslih samic tigrastega komarja v letu 2011.....	29
4.2.4. Sezonska aktivnosti po posameznih lokacijah v letu 2011.....	29
4.2.4.1. Lokacija pri knjižnici.....	30
4.2.4.2. Lokacija v atriju Mestne občine	30
4.2.4.3. Lokacija na vrtu hiše v mestu Nova Gorica	30
4.2.4.4. Lokacija v Rožni Dolini	31
4.2.4.5. Lokacija na Ajševici	31
4.2.5. Sezonska aktivnost odraslih samic tigrastega komarja v letu 2012.....	31
4.2.6. Sezonska aktivnost po posameznih lokacijah.....	32
4.2.6.1. Lokacija v atriju Mestne občine	32
4.2.6.2. Lokacija v Solkanu	32
4.2.6.3. Lokacija na Grčni	33
4.2.6.4. Lokacija na Pristavi	33
4.2.6.5. Lokacija v Prvačini.....	33
4.2.1.3 Primerjava sezonske aktivnosti v letih 2011 in 2012	33

5 ZAKLJUČEK	36
6 VIRI IN LITERATURA.....	38

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Lokacija vzorčenja ter leto vzorčenja le-teh.....	13
Preglednica 2: Datumi postavljanja pastu v letih 2011 in 2012	16
Preglednica 3: Omejitve pri metodah dela: Delovanje jeklenke z ogljikovim dioksidom v letu 2011 na lokacijah.....	18
Preglednica 4: Omejitve pri metodah dela: Delovanje jeklenke z ogljikovim dioksidom v letu 2012 na lokacijah.....	19
Preglednica 5: Številčnost samic odraslega tigrastega komarja (<i>Aedes albopictus</i>) po lokacijah v letu 2011	23
Preglednica 6: Številčnost odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letu 2012	25
Preglednica 7: Vrhovi številčnosti na posameznih lokacijah ter povprečna temperatura na dan največje številčnosti.....	30
Preglednica 8: Vrhovi številčnosti na posameznih lokacijah ter povprečna temperatura na dan največje številčnosti.....	32

KAZALO SLIK IN GRAFIKONOV

Slika 1: Morfologija odraslega tigrastega komarja: A: glava in trup iz bočne strani. B: dorzalni pogled na krilo. C: noge in zadnji del stopalca s krempljčki. D: obarvanost s hrbtne strani (Tanaka in sod., 1979).	3
Slika 2: Razširjenost tigrastega komarja v Evropi septembra 2020 (<i>Aedes albopictus</i> – Current known distribution – September 2020, 2020) (ECDC, 2021).	4
Slika 3: Lokacije vzorčenja v Mestni občini Nova Gorica.....	14
Slika 4: Past Biogents sentinel (Foto: Jana Zoratti Padovan).....	15
Slika 5: Povprečne temperature, minimalne temperature, maksimalne temperature ter količina padavin na dan vzorčenja v letu 2011 na merilni postaji v Biljah.....	17
Slika 6: Povprečne temperature, minimalne temperature, maksimalne temperature ter količina padavin na dan vzorčenja v letu 2012 na merilni postaji v Biljah.....	17
Slika 7: Skupno število vseh ujetih komarjev v letu 2011	21
Slika 8: Število vseh ujetih vrst po vzorčnih mestih leta 2012.....	22
Slika 9: Število vseh ujetih vrst na vzorčnih mestih v letih 2011 in 2012	22
Slika 10: Skupno število vseh ujetih odraslih samic tigrastega komarja v letu 2011.....	24
Slika 11: Število vseh ujetih samic tigrastega komarja v letu 2011	24
Slika 12: Skupno število vseh ujetih odraslih samic tigrastega komarja v letu 2012 v odstotkih	26
Slika 13: Število ujetih odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letu 2012	26
Slika 14: Številčnost ujetih odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letih 2011 in 2012.	28

KAZALO PRILOG

PRILOGA A

Slike lokacij postavljanja pasti v Mestni občini Nova Gorica v letih 2011 in 2021

SEZNAM KRATIC

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

CHIK – virus chikungunya

DEN – virus denga

DHF – hemoragična vročica

DSS – denga šok sindrom

ECDC – European centre for disease control (evropski center za preprečevanje bolezni)

EEE – vzhodni konjski encefalitis

JC – virus Jamestown Canyon

JE – japonski encefalitis

KEY – virus Keystone

LAC – virus LaCrosse

MAY – Mayaro virus

ORO – virus oropouche

POT – virus potosi

RR – virus Ross River

RVF – virus mrzlice doline Rift

SA – virus San Angelo

SIN – virus Sin nombre (brez imena)

TVT – virus trivittatus

VEE – venezuelski konjski encefalitis

WEE – zahodni konjski encefalitis

WN – virus zahodnega Nila

YF – virus rumene mrzlice

1 UVOD

Tigrasti komar (*Aedes albopictus* (Skuse, 1895)) je invazivna tujerodna vrsta, ki izvira iz jugovzhodne Azije. Svojo geografsko porazdelitev je razširil z invazijo v zmerna in tropska območja (Talbalaghi in sod., 2010). V Evropi so bila klimatsko ugodna območja za širjenje komarja med leti 1960 in 1980 v južni Franciji, severni Italiji, na severni obali Španije, vzhodni obali Jadranskega morja ter v zahodni Turčiji. V zadnjih dveh desetletjih pa so klimatsko ugodna območja za širjenje tigrastega komarja nastala tudi v državah severozahodne Evrope (Beneluks, zahodna Nemčija) ter na Balkanskem polotoku (Caminade in sod., 2012).

Širjenje so tigrastemu komarju omogočili vlažno in toplejše podnebje v zimskem času na severu Evrope, suha in toplejša poletja (Caminade in sod., 2012), transport rabljenih pnevmatik ter zmožnost odlaganja spečih (dormantnih) jajčec, ki preživijo neugodne okoljske razmere (Medlock in sod., 2006).

Glavni dejavniki širjenja, ki vplivajo na njegovo preživetje so dolžina dneva, temperatura, količina padavin in vlažnost zraka (Mitchell, 1995). Vrsta ima velik potencial širjenja povzročiteljev bolezni, kot sta virusa denga (DEN) in chikungunya (CHIK) (Caminade in sod., 2012). Izredno hitro širjenje te vrste komarja je še povečalo zaskrbljenost v javnem zdravstvu ter v nekaterih državah povečalo njegov nadzor (Mitchell, 1995).

Namen raziskovalnega dela je bil pregled sezonske aktivnosti odraslih osebkov tigrastega komarja v poletnem in zgodnjejesenskem obdobju v letih 2011 in 2012 (od začetka junija do konca oktobra) v Mestni občini Nova Gorica ter analiza spreminjanja njegove številčnosti glede na okoljske razmere. Hkrati smo želeli primerjati številčnost živali med posameznimi lokacijami ter številčnost te vrste z ostalimi vrstami komarjev.

2 SPLOŠNI OPIS VRSTE

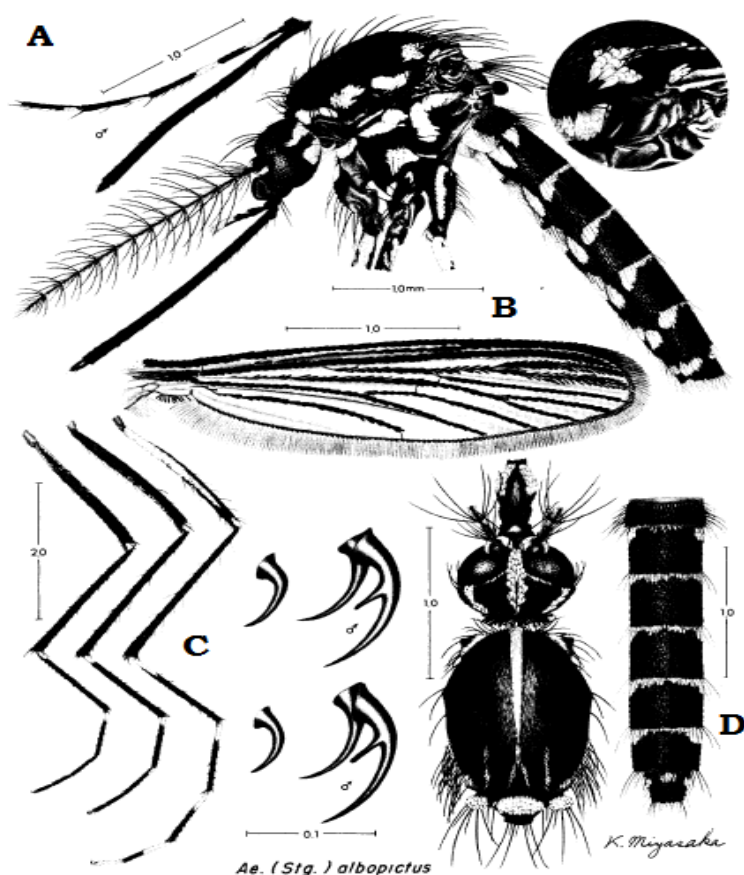
2.1 Uvrstitev v sistem

Tigrasti komar (*Aedes albopictus*) je bil sprva uvrščen v podrod *Stegomyia*. V novejših pregledih rodu *Aedes* je Reinert podrod *Stegomyia* povišal v rod ter vrsto poimenoval *Stegomyia albopicta* (Reinert in sod., 2004). Predlog sta uradno sprejela Harbach in Howard (Harbach in Howard, 2007), vendar se je večina znanstvenih institucij odločila ohraniti izvorno nomenklaturu, saj so menili, da obstaja premalo dokazov za Reinertov predlog (Schaffner in Aranda, 2005). Bellini in sodelavci (2005) so tigrastega komarja uvrstili v sistem, in sicer:

KRALJESTVO	Animalia
DEBLO	Arthropoda
RAZRED	Insecta
RED	Diptera
DRUŽINA	Culicidae
PODDRUŽINA	Culicinae
ROD	<i>Aedes</i>
PODROD	<i>Stegomyia</i>
VRSTA	<i>Albopictus</i>

2.2 Morfološki opis

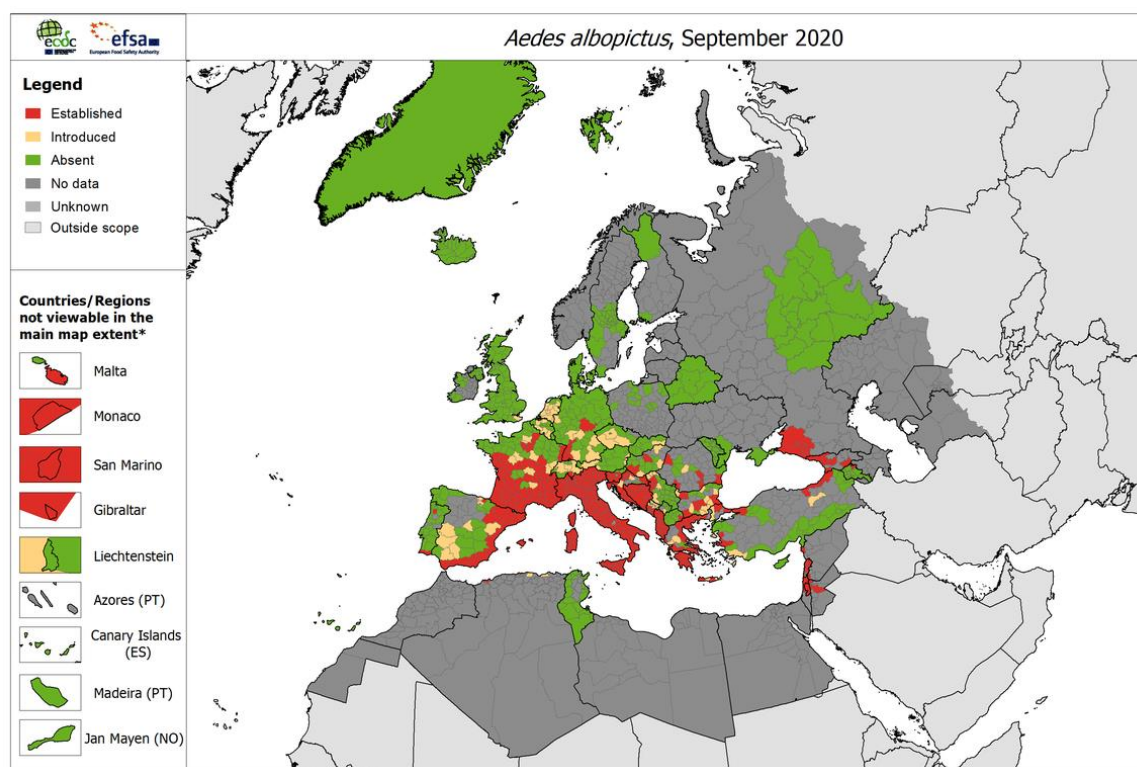
Tigrasti komar je srednje velik komar (meri približno 2.0-10.0 mm). Samci so v povprečju manjši od samic za 20 %. Morfologija odraslega tigrastega komarja je predstavljena na Sliki 1. Razlike v morfologiji med samci in samicami se kažejo v obliki anten, ki so pri samcih peresaste, pri samicah preprostejše, ter v obliki obustnega aparata, ki je pri samcih prirejen za hranjenje z nektarjem, pri samicah pa za prebadanje tkiv gostiteljev in je zato tudi daljši (Rios in Maruniak, 2004). Prevladujoča barva odraslih osebkov je črna (Bellini in sod., 2005). Odraslega tigrastega komarja enostavno prepoznamo po vzdolžni beli progi na skutumu. Zadkovi tergiti so črni z ozkimi belimi progami na bazalnem delu. Značilne so tudi srebrno-bele lise na vsaki strani prsnega koša (na robu trupa in pred bazo kril). Abdominalni sterniti vsebujejo bele lise, ki so neenakomerno razporejene in se ne pojavljajo v pasovih. Prvi štirje členki stopalca zadnjih nog so na bazi obrobljeni s široko belo progo, medtem ko je peti člen stopalca zadnje noge enotno bele barve (Schaffner in sod., 2001; Becker in sod., 2010; Thielman in Hunter, 2007).



Slika 1: Morfologija odraslega tigrastega komarja: A: glava in trup iz bočne strani. B: dorzalni pogled na krilo. C: noge in zadnji del stopalca s krempljčki. D: obarvanost s hrbtne strani (Tanaka in sod., 1979).

2.3 Razširjenost in način širjenja

Do leta 1985 se je območje razširjenosti tigrastega komarja razprostiralo od Madagaskarja preko celotne južne Azije, na Kitajskem, v Koreji ter na Japonskem. Naseljen je bil tudi na Havajih, otoku Guam, v Indoneziji, Novi Gvineji ter na Salomonovih otokih. Njegovo odkritje v Združenih državah Amerike leta 1985 je napovedalo začetek hitrega širjenja in odkrivanja nedavno vnesenih populacij v različnih delih sveta (Hawley, 1988). V Evropi je bil prvič odkrit leta 1979 v Albaniji (Adhami in Reiter, 1998) in nato leta 1990 v Italiji, od koder se je razširil v veliko držav. Danes ga najdemo v večini evropskih držav (ECDC, 2021). Prvi zapis o tigrastem komarju v Sloveniji je bil objavljen leta 2002, ko je bilo nekaj odraslih osebkov opaženih pri Novi Gorici (Turel, 2002). Slika 2 prikazuje razširjenost tigrastega komarja v Evropi septembra 2020.



Slika 2: Razširjenost tigrastega komarja v Evropi septembra 2020 (*Aedes albopictus* – Current known distribution – September 2020, 2020) (ECDC, 2021).

Tigrasti komar se je v Severno Ameriko najverjetneje razširil s pošiljkami starih pnevmatik iz Severne Azije. Prav tako je bilo njegovo hitro širjenje po vzhodu Severne Amerike omogočeno s transportom starih pnevmatik. Invazija v Južni Ameriki pa najverjetneje prihaja iz tropske Azije (Rochlin in sod., 2013). Podatki o pojavljanju tigrastega komarja v Afriki segajo v leto 1991, ko je bil opažen v Nigeriji, in leto 1999, ko so bile samice najdene v Kamerunu (Fontenille in Toto, 2001). V Avstraliji so bili osebki tigrastega komarja prvič zaznani v letih 1988 in 1989. Ličinke tigrastega komarja so bile najdene v uvoženih gumah v mestu Brisbane ter v pasteh v mestu Darwin. Med letoma 1997 ter 2005 so pojavnost osebkov tigrastega komarja zaznali najmanj 28-krat, in sicer v šestih avstralskih pristaniščih (Darwin, Cairns, Townsville, Brisbane, Sydney in Melbourne) (Ritchie in sod., 2006), vendar dokazov o naseljenosti vrste ni bilo (van den Hurk, 2016). Leta 2004 so osebkve tigrastega komarja prvič zaznali na območju Torresovega preliva (Ritchie in sod., 2006). Aprila 2005 so na otoku Masig v Torresovem prelivu postavili BGS (Biogents Sentinel traps) pasti za privabljanje komarjev vrste *A. scutellaris*. Med 44 ulovljenimi odraslimi osebki komarjev so 42 osebkov identificirali kot tigraste komarje (Van den Hurk, 2016). Torresov preliv, ki deli severni del Queenslanda (Avstralija) ter otočje Nova Gvineja je označen kot visoko rizično območje za naselitev eksotičnih (invazivnih) vrst in posledično izbruha nalezljivih bolezni v Avstraliji. Območje preliva obsega več kot 100 otokov, 17 med njimi je nenaseljenih (Ritchie in sod., 2006). Med letoma 2005 in 2008 so v Avstraliji razvili program za preprečevanje širjenja tigrastega komarja z uporabo insekticidov za zatiranje

ličink in odraslih osebkov, vendar cilj ni bil dosežen. Leta 2009 so program omejili na otokih Thursday in Horn, ki sta glavni prometni povezavi med Torresovim prelivom in Avstralijo. Z uporabo insekticidov leta 2011 se je njihovo število v dveh letih zmanjšalo za 97%. Med letoma 2015 in 2016 populacij tigrastega komarja na obeh otokih niso zaznali v 70-90% opravljenih raziskavah (Mutizwa in sod., 2017). Kljub temu pa so osebkve tigrastega komarja še vedno zaznali v avstralskih pristaniščih in posledično v vzhodni in jugovzhodni Aziji, saj med celinama poteka pomembna trgovska povezava (Schmidt, 2020).

Poleg trgovine rabljenih pnevmatik je na širjenje tigrastega komarja ugodno vplival tudi uvoz okrasnega bambusa (*Dracaena sandariana*). Samice tigrastega komarja jajčeca odlagajo v različne posode ali lončnice, kjer je prisotna voda. Jajčeca pa so zmožna preživeti tudi dolga sušna obdobja (Caminade in sod., 2012). Posode so lahko različnih velikosti (v razponu vse od majhnih konzerv do 250 litrskih sodov) in izdelane iz različnih materialov (kovin, stekla, kamna, keramike, plastike, lesa, gum) (Hawley, 1988). Pnevmatike, v katerih so prisotna jajčeca tigrastega komarja, ali posode z vodo, v katerih se nahajajo njihove ličinke, so bile izvožene v novo geografsko območje. S tem se je tigrasti komar širil ob predpostavki, da so klimatske razmere za njegov razvoj in obstoj na novem območju primerne. Lokalne disperzije tigrastega komarja so nato potekale s prenosom odraslih osebkov z raznimi prevoznimi sredstvi. Hitro širjenje in razvoj je tigrastemu komarju omogočilo tudi veliko število umetnih habitatov, kot so različne posode in sodi z vodo v bližini človekovih bivališč (Caminade in sod., 2012).

Glavni omejujoči dejavniki, ki vplivajo na širjenje tigrastih komarjev so: dolžina dneva, temperatura, količina padavin in vlažnost zraka. Dolžina dneva določa ali bodo odrasle samice, ki so občutljive na svetlobo, odlagale speča (dormantna) jajčeca. Na območjih, kjer zimska izoterma presega 10°C se populacije razmnožujejo celo leto, na območjih, kjer je temperatura nižja od 10°C, populacije komarjev preživijo v stanju dormance. Zimska izoterma -5°C omejuje razširjenost komarja v kontinentalni Aziji in Severni Ameriki (v smeri proti severu). Če bi takšni pogoji veljali za Evropo, bi tigrasti komar lahko razširil svoje območje čez južno in osrednjo Evropo, severno do polarnega kroga, lahko bi se pojavil na Švedskem in celo na Finskem. Tako količina kot tudi razporeditev padavin vplivata na razpoložljivost mest za razmnoževanje tigrastega komarja. Na tistih območjih Evrope, kjer se je tigrasti komar naselil in tudi ustalil, letna količina padavin presega 500 mm. Ko imajo dostop do vira sladkorja, samice tigrastega komarja preživijo v širokem območju temperaturnih in vlažnostnih razmer (Mitchell, 1995). Tigrasti komar je prisoten na obrobjih mest, kjer je prisotne vsaj nekaj vegetacije (Mitchell, 1995), nahaja se tudi v urbanih območjih, na podeželju ter gozdovih (Knudsen, 1995).

2.4 Življenjski krog

V spomladanskem času razvoj tigrastega komarja od jajčeca do odraslega osebka poteka od 15 do 20 dni, poleti pa med šest in osem dni (Bellini in sod., 2005). Tigrasti komar v zmerno toplih predelih zimo preživi na stopnji jajčeca, medtem ko je v tropskih in subtropskih predelih aktiven čez celo leto (Mitchell, 1995).

Samice odlagajo jajčeca nekaj centimetrov nad vodno gladino, na hrapavo, temno, navpično podlago. Nekaj jajčec odložijo neposredno na vodno površino. Ličinke se iz jajčec izležejo, ko jih preplavi voda. V naravi se pri temperaturi 30°C iz jajčec izležejo ličinke po šestih do sedmih dneh, v hladnejšem delu leta pa po desetih dneh. Dejavniki, ki vplivajo na izleganje iz jajčec, so starost jajčec, izsušitev, dolžina dneva, temperaturne spremembe ter parcialni tlak kisika v vodi. Študija je pokazala, da nizek parcialni tlak kisika v vodi pospešuje izleganje jajčec. Obenem je ta dejavnik pomembnejši kot preplavljanje jajčec z vodo ali temperatura vode (Hawley, 1988).

Podatki o trajanju stopnje ličinke so bili pridobljeni v laboratorijskih poizkusih. Pri temperaturi 25°C ter optimalni količini hrane traja stopnja ličinke med pet in deset dni. Čas se podaljša, če primanjkuje hrane ter je temperatura vode nižja (Hawley, 1988). Ličinke se prehranjujejo z organskimi snovmi v vodi. Za dihanje uporabljajo dihalni sifon oziroma dihalni rožiček na zadku, s katerim prihajajo do kisika, za to pa morajo občasno priplavati do vodne površine (Rios in Maruniak, 2004).

Za razliko od drugih žuželk, se bube tigrastega komarja hitro preobrazijo v odrasle živali. Komarji se na stopnji bube ne hranijo, vendar so aktivne (ob spremembi svetlobe ali premikanju habitata se hitro potopijo na dno in poiščejo zatočišče) (Rios in Maruniak, 2004). Pri temperaturi 15°C traja stadij bube približno štiri dni, pri višji temperaturi (25°C) pa se ta čas prepolovi (Bellini in sod., 2005).

Študije, opravljene v laboratoriju pri 25°C ter 30 % vlažnosti, so pokazale, da odrasle samice živijo dlje od odraslih samcev, običajno v laboratoriju preživijo od štiri do osem tednov, lahko pa tudi od tri do šest mesecev. Tudi tip hrane vpliva na preživetje samic. Če imajo samice na razpolago samo vodo, je njihova življenjska doba med pet in sedem dni. Samice, ki imajo dostop do sladkorja in krvi pa živijo dlje od samic, ki imajo dostop samo do sladkorja ali samo do krvi. Samice, ki imajo dostop samo do sladkorja živijo dlje kot tiste, ki imajo dostop samo do krvi (Hawley, 1988).

Pri 27°C večina samic postane pripravljena na parjenje po 24 do 48 urah od izleganja iz bube. Samce v bližino samic privablja zvok utripanja kril samice, pa tudi feromoni, ki jih te izločajo. V laboratoriju lahko samec tigrastega komarja oplodi 7 samic v življenjski dobi (v povprečju 6,7). Samice jajčeca najpogosteje odlagajo nekaj centimetrov nad vodno gladino na temno, grobo in navpično podlago. Temno obarvana, umazana voda je za samice bolj

privlačna za odlaganje jajčec kot čista voda. Samice k odlaganju privlači še listje, sveža in suha trava ter prisotnost komarjevih jajčec in ličink (Hawley, 1988).

2.5 Prehrana komarjev

Komarji se lahko hranijo samo s tekočino zaradi oblike obustnega aparata, imenovanega bodalo-sesalo. Odrasli komarji obeh spolov se morajo za preživetje stalno prehranjevati. Tako samci, kot samice hranila pridobijo z rastlinskimi sokovi, ki so bogati s sladkorjem, kot so cvetlični sokovi, sadni sokovi, ter tekočino, ki nastane ob poškodbah rastlin. Samice komarjev imajo bodalo-sesalo daljše od samcev, saj je oblikovano za prebadanje kože in hranjenje s krvjo. Samice komarjev dodatno s krvjo pridobijo beljakovine, ki jih za razvoj nujno potrebujejo njihova jajčeca. Beljakovin v krvi je dovolj, da lahko samica komarja proizvede od 100 do 300 jajčec po enem samem obroku. Samci odraslih komarjev se prehranjujejo le z rastlinskimi sokovi (Nasci in Herrington, 2006).

Tigrasti komar se hrani v dnevnem času, redko ponoči. Opazili so razlike v pogostosti pikov v različnih habitatih. Aktivnost hranjenja so zabeležili tako zgodaj zjutraj kot pozno popoldan. Najvišji vrh pikov je bil zabeležen pozno popoldan (Hawley, 1988).

Samice tigrastega komarja privlači človek na oddaljenosti do petih metrov (Hawley, 1988). Večje samice v primerjavi z manjšimi napadajo večje število ljudi ter pridobijo večje količine obrokov krvi (Xue in sod., 1995).

Samice tigrastega komarja se lahko hranijo na različnih gostiteljih, najpogosteje na sesalcih, plazilcih in dvoživkah. Človek relativno bolj privlači samice tigrastega komarja kot na primer koza ali govedo. Lahko se hranijo tudi na pticah, če drugi gostitelji niso prisotni (Hawley, 1988).

Tigrasti komar se najpogosteje prehranjuje pri tleh, občasno pa tudi v drevesnih krošnjah. Odrasli osebki so zelo agresivni, in iščejo izpostavljene dele kože, najpogosteje pa pičijo v območju gležnjev in kolen. Samice pikajo tako zunaj kot znotraj prostorov (hiš, stanovanj) (Hawley, 1988).

2.6 Pomen za ljudi in biodiverzitetu

Tigrasti komar je uvrščen na lestvico stotih najbolj invazivnih vrst, določenih v podatkovni bazi Svetovnih invazivnih vrst (Caminade in sod., 2012). Znan je kot prenašalec več kot 30 arbovirusov. Arbovirusi (angl. Arthropod-borne viruses) so virusi, preneseni na vretenčarskega gostitelja preko členonožcev, ki se prehranjujejo s krvjo (komarji, klopi) (Weaver in Reisen, 2009). Od teh tridesetih je le nekaj znanih kot človeku nevarnih (Hawley, 1988). Eksperimentalno lahko prenaša sedem alfa virusov (virusi IV skupine družine *Togaviridae* (Weaver in Reisen, 2009)): chikungunya virus (CHIK), virus vzhodnega

konjskega encefalitisa (EEE), mayaro virus (MAY), virus Ross River (RR), virus zahodnega konjskega encefalitisa (WEE), venezuelski konjski encefalitis ali virus hemoragične mrzlice (VEE), ter SIN viruse ali viruse brez imena (Sin nombre), 4 flavi viruse (rod virusov družine *Flaviridae* (Weaver in Reisen, 2009)): virus Denga, japonski encefalitis (JE), virus zahodnega Nila (WN) in virus rumene mrzlice (YF) ter osem virusov iz skupine Bunyaviridae: virus Jamestown Canyon (JC), virus Keystone (KEY), virus oropouche (ORO), virus potosi (POT), virus mrzlice doline Rift (RVF), virus San Angelo (SA), virus LaCrosse (LAC) in virus trivittatus (TVT) (Mitchell, 1995).

Tigrasti komar je tudi vektor srčne gliste (*Dirofilaria* spp.), parazita, ki zajeda pri psih, manj pogosto pa tudi pri mačkah, volkovih, lisicah in kojotih. Tudi, če ne prihaja do prenosa bolezni, je tigrasti komar zlasti v urbanih okoljih problematičen za človeka. Je zelo agresiven pri svojem hranjenju in njegovi piki povzročajo srbeče otekline, zaradi velikega števila ličink na posameznih območjih pa je nadzorovanje teh živali lahko veliko finančno breme za lokalno skupnost (Caminade in sod., 2012).

V nadaljevanju predstavljamo nekaj primerov virusov, ki jih prenašajo tigrasti komarji:

2.6.1 Virus chikungunya

Virus Chikungunya je alfavirus, ki se prenaša na ljudi preko komarjev iz rodu *Aedes*. Virus so prvič izolirali leta 1953 med epidemijo v Tanzaniji. (Robinson, 1955).

Simptomi okužbe z virusom chikungunya so nenadna vročina, ki jo pogosto spremljajo glavobol, bolečine v mišicah, izpuščaji ter bolečine v sklepih (Renault in sod., 2007). Virus je endemičen v Afriki, jugovzhodni Aziji ter na indijski podcelini, o večjih izbruhih bolezni pa so poročali v letih 2005 in 2006 z otokov v Indijskem oceanu (Sambri in sod., 2007). Popotniki, ki so se vračali iz območij, prizadetih z virusom, so bili diagnosticirani v številnih evropskih državah. Leta 2007 se je virus prvič pojavil v severni Italiji. Dva dni po prihodu iz Indije v Italijo je imel okuženi turist povišano telesno temperaturo ter bolečine v sklepih. Virus se je iz enega bolnika razširil na več kot 300 ljudi, hitro širjenje pa mu je omogočila pogostost tigrastega komarja (Cavrini in sod., 2009). Pojavljanje virusa izven tropskega območja so omogočili še hiter transport komarja, njegova uspešna kolonizacija, nezadosten nadzor ter ustrezni klimatski pogoji za njegov razvoj (Parola in sod., 2006). Virus so v Evropi zabeležili še v Franciji v letih 2010 (dva avtohtona primera) in 2014 (12 avtohtonih primerov) (ECDC, 2021).

2.6.2 Virus denga

Mrzlica denga spada med viruse hemoragične mrzlice. Povzročajo jo štiri serotipi virusa denga iz skupine flavivirusov (DEN-1, DEN-2, DEN-3 in DEN-4) (Solomon in Mallewa, 2001). Virusi so endemični v številnih tropskih in subtropskih državah. Čeprav je komar *Aedes aegypti* glavni prenašalec virusa, je bil *Aedes albopictus* ključen vektor izbruha mrzlic

denga v Aziji (Mitchell, 1995). Eksperimentalno je bilo ugotovljeno, da lahko tigrasti komar prenaša virus z okuženega na neokuženega človeka. Simptomi okužbe so v prvi fazi blaga vročina, kasneje pa lahko tudi hemoragična vročica (DHF) in pojav denga šok sindroma (DSS) (Hawley, 1988).

2.6.2.1 Mrzlica denga v Evropi

Kmalu po prvem poročanju o infekciji z virusom denga v Franciji, septembra 2010 (La Ruche in sod., 2010), je prišla vest o nemškem turistu, ki je zbolel za mrzlico takoj po vrnitvi iz 15-dnevnega dopusta na Hrvaškem polotoku Pelješac (Schmidt-Chanasit in sod., 2010). Ker je bil to prvi primer mrzlice na Hrvaškem, so takoj stekle epidemiološke raziskave in nadzor nad širjenjem infekcije (Gjenero-Margan in sod., 2011).

O okužbi z mrzlico so poročali tudi oktobra leta 2010 na območju istega polotoka. Šlo je za hrvaško državljanke, ki ni potovala izven polotoka Pelješac. Simptomi so bili primerljivi simptomom denga mrzlice, to so: temperatura, višja od 39°C, kožni izpuščaji, bolečine v mišicah in sklepih, glavobol in mrzlica (Gjenero-Margan in sod., 2011).

Med leti 2012 in 2020 so o avtohtonih primerih mrzlice denga poročali z Madeire leta 2012 (Alves in sod., 2013), iz Francije v letih 2013, 2014, 2015, 2018 in 2019 (Succo in sod., 2015; ECDC, 2018; ECDC 2019), iz Španije v letih 2018 in 2019 (ECDC, 2018; ECDC, 2019) ter iz Italije leta 2020 (Lazzarini in sod., 2020).

2.6.3 Virus zahodnega Nila (WN)

Virus zahodnega Nila je flavivirus iz družine *Flaviridae*, ki ga prenašajo komarji. Rod *Flavivirus* zajema več kot 80 različnih virusov. Pojav virusa je najpogostejši pri pticah in komarjih, ki se nahajajo v bližini mokrišč. V nekaj letih po pojavu se virus zahodnega Nila prenese na sesalce. Zelo učinkovit vektor prenosa virusa je tudi tigrasti komar (Holick in sod., 2002).

Virus zahodnega Nila je bil izoliran iz 22 vrst komarjev ter štirih vrst klopov v najmanj 17 državah v Afriki, Evropi in Aziji. Bolezen, ki jo povzroča, se pri človeku izrazi v blagi obliki (Mitchell, 1995).

Prvič je bil izoliran leta 1937 iz vzorca krvi pacienta iz ugandske pokrajine Zahodni Nil. V naslednjih desetletjih je bilo zabeleženih več smrtnih primerov zaradi virusa in sicer v Izraelu (1950), Franciji (1962 - 1963), južni Afriki (1974) ter Indiji (1980, 1981).

Širjenje virusa v Evropi je omejeno na dve okolji:

- podeželje, kjer se nahajajo divje, najpogosteje močvirske ptice ter komarji, ki se hranijo s krvjo ptic ter

- urbano okolje, kjer so značilne sinantropne in udomačene vrste ptic in komarji, ki se hranijo s krvjo ljudi in ptic (Hubalek in Halouzka, 1999).

2.6.3 Prenos pasjih srčnih glist *Dirofilaria immitis* in *Dirofilaria repens*

Srčne gliste iz rodu *Dirofilaria* zajedajo predvsem na psih in mačkah. V Evropi sta najpogostejši vrsti *Dirofilaria immitis* in *Dirofilaria repens*. Življenjski cikel obeh parazitov je sestavljen iz petih stopenj ličinke, ki se razvijajo v vmesnem gostitelju (komarju), ki je hkrati prenašalec okužbe na končnega vretenčarskega gostitelja. Odrasli osebki *D. immitis*, tako samci kot samice, se nahajajo v pljučnih arterijah in srčnih zaklopkah vretenčarskega gostitelja, medtem ko osebke *D. repens* najpogosteje najdemo v podkožnem tkivu. Odrasle samice *D. repens* pa zarodke sprostijo v kri (Genchi in sod., 2009).

Najpogostejša prenašalca srčnih glist v Italiji sta v navadni komar (*Culex pipiens*) in *Aedes albopictus* (Genchi in sod., 1992, cit. po Genchi in sod. 2009). Tako *D. immitis* kot tudi *D. repens* povzročata obolenja tudi pri ljudeh, število slednjih se v Evropi povečuje (Pampiglione in Rivasi, 2000, cit. po Genchi in sod., 2009). Največkrat se pri človeku *D. repens* ne razvije v odraslo stopnjo. Okužbe pri psih in mačkah se pojavljajo predvsem v južnih evropskih državah (Italija, Španija, Portugalska, južna Francija in Grčija) (Trotz-Williams in Trees, 2007, cit. po Genchi in sod., 2009). Posledice okužbe s srčnimi glistami se pri ljudeh kažejo v obliki slabega počutja ter slabovidnosti, kot posledica očesne okužbe (Gorezis in sod., 2006). Pri psih in mačkah se posledice okužbe kažejo kot suh kašelj, utrujenost, brezvoljnost, izguba teže ter slaba dlaka (Nayar in Connolly, 1990).

2.7 Kompeticija z drugimi vrstami komarjev

Invazija tigrastega komarja v Severno Ameriko in njegova interakcija z domorodnimi vrstami sta ponudili idealno priložnost za raziskavo njihove medsebojne kompeticije (Hawley, 1988).

Invazivne vrste negativno vplivajo na avtohtone vrste preko posredne ali neposredne medvrstne kompeticije, plenilstva, spremembe habitata ali pa se njihovo število poveča, ko neka zunanja motnja (podnebje, antropogene okoljske spremembe) povzroči upad populacije avtohtone vrste. Tigrasti komar je uspešna invazivna tujerodna vrsta, saj je generalist v prehranjevanju, njegova jajčeca so odporna na izsušitev, vrsta se lahko prilagodi različnim klimatskim razmeram ter je zmožna preživetja v območjih, kjer prevladuje človek (Juliano, 1998).

Invazija tigrastega komarja v Severno Ameriko in Evropo je vplivala na navadnega komarja, saj med njima prihaja do kompeticije na stopnji ličinke (Juliano, 2005).

Najpogosteje prihaja do interakcij med tigrastim komarjem ter vrstami komarjev, ki se nahajajo v bližini vodnih teles, kot na primer vrsti *Aedes aegypti* in *Aedes triseriatus*.

Najzanimivejše so prav interakcije med tigrastim komarjem in vrsto *A.aegypti*, ki je glavni prenašalec rumene mrzlice (Juliano, 1998). Območja razširjenosti vrst *A.albopictus* ter *A.aegypti* se delno prekrivajo, čeprav vrsti zasedata različne habitate. Tigrasti komar zaseda predvsem območja z vsaj nekaj vegetacije, najdemo ga tako v umetnih kot tudi naravnih habitatih ter v hladnejših področjih, kar mu omogočajo dormantna jajčeca. Po drugi strani so za vrsto *A.aegypti* značilna bolj sušna, manj vlažna območja, kjer ni veliko vegetacije, najdemo ga predvsem v umetnih habitatih, v hladnejših področjih pa ni razširjen (Mitchell, 1995).

Za tigrastega komarja je bilo v laboratoriju dokazano, da so njegove ličinke kompeticijsko uspešnejše od japonskega komarja (*A.japonicus japonicus*), druge najpogostejše invazivne vrste komarjev v Evropi (Armistead in sod. 2008; Medlock in sod. 2015). Kljub rezultatom laboratorijskih poskusov znanstveniki predvidevajo, da v naravi ne prihaja do izkjučevanja vrst. Med drugimi so Kalan in sod. (2017) v slovenski raziskavi leta 2013 in 2015 dokazali, da sta bili na preučevanih območjih ličinke obeh vrst večkrat najdene v istem habitatu (lončku).

2.8 Sezonska aktivnost tigrastega komarja

2.8.1 Spremljanje sezonske aktivnosti v Sloveniji

Sezonsko aktivnost tigrastega komarja na podlagi spremljanja številčnosti odraslih komarjev na treh vzorčnih mestih so med letoma 2007 in 2010 preučevali tudi v JZ delu Slovenije in sicer v Izoli, kjer je bil prisoten tigrasti komar, v Fiesi, kjer so predvidevali prisotnost tigrastega komarja ter v Boninih, kjer naj tigrastega komarja ne bi bilo. Populacija tigrastega komarja je bil največja na vzorčnem mestu v Izoli, medtem ko je bila na drugih dveh mestih veliko manjša. Na vseh treh lokacijah je število ujetih komarjev v posameznem vzorčenju zelo nihalo, po vsej verjetnosti zaradi trenutnih vremenskih razmer. (Kalan, 2009).

3 METODE DELA

3.1 Terensko delo

Sezonsko aktivnost tigrastega komarja smo spremljali v letih 2011 in 2012 med julijem in novembrom na desetih lokacijah v Mestni občini Nova Gorica. Komarje smo lovili s pomočjo pasti BG SENTINEL. Za privabljanje samic v bližino pasti smo uporabili poseben atraktant in CO₂. Merjenje sezonske aktivnosti tigrastega komarja je financirala Mestna občina Nova Gorica.

3.1.1 Območje raziskave

Mestna občina Nova Gorica leži na skrajnem zahodnem delu Slovenije in spada v Severnoprimorsko regijo. Na zahodu meji z republiko Italijo, na severu z občino Kanal ob Soči, na vzhodu z občinama Idrijo in Ajdovščino ter na jugu z občinami Šempeter-Vrtojba, Miren-Kostanjevica in Sežana. Površina mestne občine je 309 km². Ozemlje mestne občine se razprostira med 46°10' ter 46°47' severne zemljepisne širine ter med 13°10' in 13°52' vzhodne zemljepisne širine (Ocena ogroženosti, 2006).

3.1.1.1 Podnebje

Nova Gorica z okolico sodi med najtoplejša območja Slovenije. Značilno podnebje na tem območju je submediteransko. Povprečna letna temperatura znaša 12°C, povprečna januarska temperatura je okrog 3°C, povprečna julijska temperatura je 22-23°C, letno pa je 80-100 dni z najvišjo dnevno temperaturo nad 25°C. V obdobju 1952-1961 je v Solkanu padlo povprečno 1443 mm padavin. Padavinska maksimuma sta bila dva: junij-julij (165-164 mm) in oktober (172 mm). Kljub relativno visoki količini padavin pride v času najvišjih temperatur do prekinitve rasti vegetacije, predvsem drevja (Papež, 2001).

3.1.2 Opis lokacij ter postavljanje pasti za komarje

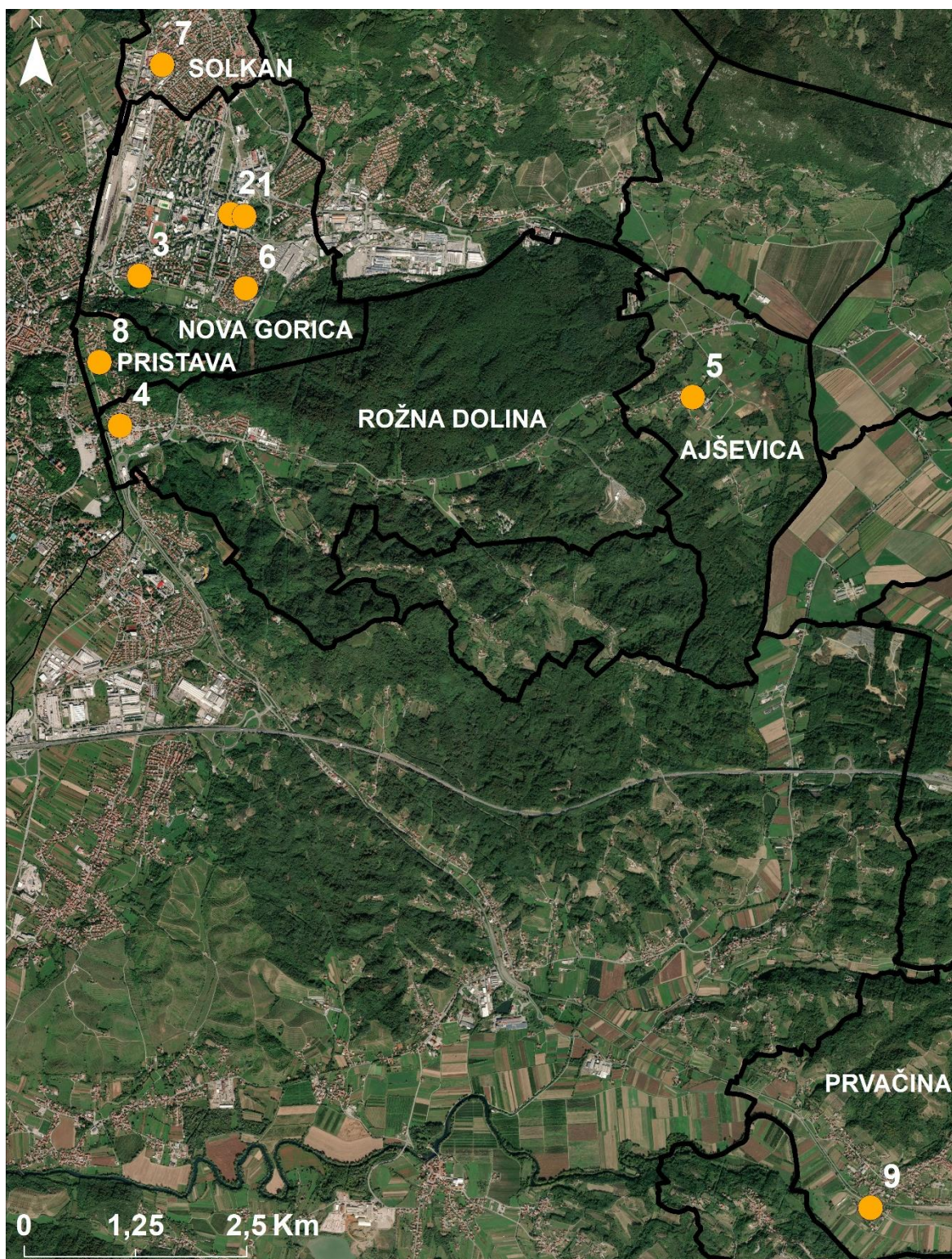
Lokacije, ki smo jih izbrali za določanje sezonske aktivnosti tigrastega komarja, so bile enakomerno porazdeljene po Mestni občini Nova Gorica (Slika 3), tako da smo z vzorčenjem pokrili širše območje občine.

V letu 2011 smo postavili pet pasti tipa BG Sentinel (opis v nadaljevanju) in sicer tri v Novi Gorici, eno na Ajševici ter eno v Rožni dolini. Leta 2012 smo postavili dve pasti v Novi Gorici ter po eno na Pristavi, v Prvačini in v Solkanu. Vsem lokacijam je bilo skupno to, da so se nahajale v bližini vrtov in vode (ribnikov, vodnjakov ali raznih posod z vodo). Le na lokaciji v atriju Mestne občine smo vzorčili obe leti. Pasti smo postavljali enkrat tedensko in jih pustili delovati 24 ur. Ujete komarje smo shranili v posodice, nanje napisali datum ulova in ime lokacije. V Preglednici 1 so predstavljene lokacije s pripadajočo številko, leto vzorčenja ter kratek opis lokacij vzorčenja, na Sliki 3 pa je prikazan zemljevid dela Mestne občine Nova Gorica z označenimi lokacijami ter določeno mejo, ki ločuje krajevne skupnosti. V obeh letih pasti niso bile postavljene na istih mestih predvsem zaradi

nezainteresiranosti prebivalcev za ponovno postavljanje pasti. Kljub razlagi, so nekateri menili, da bodo pasti preprosto odgnale komarje iz njihovega območja, do česar pa ni prišlo.

Preglednica 1: Lokacija vzorčenja ter leto vzorčenja le-teh

ŠT.	LOKACIJA	OBDOBJE POSTAVLJANJA PASTI	ŠTEVILO VZORČNIH DNI	OPIS HABITATA	POSTAVLJAČ PASTI
1	Travnik pred goriško knjižnico	od 29.07.2011 do 30.10.2011	14	V bližini močvirje in borov gozd	Jana Zoratti, Katja Kalan
2	Atrij Mestne občine	od 29.07.2011 do 30.10.2011 od 28.07.2012 do 03.11.2012	14 15	Ob vodnjaku in manjšem bazenu, zaprta iz vseh strani	Jana Zoratti, Katja Kalan
3	Vrt hiše v mestu Nova Gorica	od 29.07.2011 do 30.10.2011	14	Zelenje, vrtovi, bližina vodnih teles	Jana Zoratti, Katja Kalan
4	Rožna Dolina	od 29.07.2011 do 30.10.2011	14	Rob vrta, bližina vode, pokrit s streho	Jana Zoratti, Katja Kalan
5	Ajševica	od 29.07.2011 do 30.10.2011	14	Travnik, drevesa, vrt, bližina vode	Jana Zoratti, Katja Kalan
6	Grčna	od 01.09.2012 do 03.11.2012	10	Okoliški vrtovi, posode z vodo, zelenje	Jana Zoratti
7	Solkan	od 28.07.2012 do 03.11.2012	15	Ob vrtu in manjšem odlagališču starih pnevmatik	Jana Zoratti
8	Pristava	od 28.07.2012 do 03.11.2012	15	Vrt, grmičevje, lončnice, posode z vodo	Jana Zoratti
9	Prvačina	od 28.07.2012 do 03.11.2012	15	Vrt, posode z vodo, odprt iz vseh strani-veliko svetlobe	Jana Zoratti



Slika 3: Lokacije vzorčenja v Mestni občini Nova Gorica

3.1.3 Metoda lova tigrastih komarjev

3.1.3.1 Opis pasti

Past Biogents sentinel (Slika 4) je novost v izdelovanju pasti za komarje ter je rezultat več kot šestnajstletnih znanstvenih raziskovanj na Regensburški univerzi v Nemčiji. Sprva je omogočala nadzor tako imenovanih denga komarjev, ki prenašajo mrzlico denga. K denga komarjem uvrščamo vrsti *Aedes aegypti* in *Aedes albopictus*. Med uporabo pasti na različnih celinah je postalo jasno, da lahko z njo lovimo tudi druge vrste komarjev in žuželk, ki se hranijo s krvjo. Zato sedaj past uporabljajo znanstveniki, zdravstveni delavci, uničevalci škodljivcev ter zasebna gospodinjstva. Pravilna postavitvev pasti je pomemben dejavnik, ki vpliva na učinkovitost delovanja. Pri uporabi v zunanjem okolju jo uporabljamo skupaj z jeklenko ogljikovega dioksida ali brez. Postavljena mora biti na mestu, ki je zaščiteno pred močnim vetrom, dežjem in neposrednim soncem. Najprimernejše lokacije postavljanja pasti so v bližini mirovanja komarjev: grmovij, živih meja ali bližine listja. Postavitvev pasti v zelo visoki travi ali pod grmovjem zmanjša njeno učinkovitost. Optimalna lokacija je tudi v bližini vodnih teles, kot so različne vrste začasno stoječih voda, majhnih jezer ter zbirališč deževnice v sodih ali starih pnevmatikah (Biogents, 2013). Past smo na vzorčnih mestih postavljali enkrat tedensko za 24 ur.



Slika 4: Past Biogents sentinel (Foto: Jana Zoratti Padovan).

Ogljikov dioksid

Ogljikov dioksid je pomemben atraktant za lovljenje komarjevih samic in drugih žuželk, ki se prehranjujejo s krvjo. Njegov izpust je odločilen dejavnik pri uspešnosti ulova komarjev v past. Med dihanjem človek oddaja v okolje približno en kilogram CO₂ na dan (40 gramov na uro). Pasti Biogents sentinel, s souporabo manjše količine ogljikovega dioksida, so specializirane za lovljenje komarjev (Biogents, 2013).

Biogens Sweetscent atraktant

Atraktanti so sestavljeni iz patentirane kombinacije nestrupenih snovi, ki jih najdemo v človeški koži. Vsaka od teh sestavin posnema glavne izločke človeške kože, ki privlačijo komarje. Posebno izdelani razpršilniki izpustijo določene količine sestavin ter zagotavljajo optimalno časovno sproščanje vonja v okolico. Vsi atraktanti privlačijo žuželke, ki se hranijo s človeško krvjo, predvsem tigraste komarje. Atraktant Sweetscent je nestrupen, njegovo delovanje pa preneha po dveh mesecih uporabe (Biogens, 2013).

3.1.4 Časovni plan postavljanja pasti

Leta 2011 smo pričeli s postavljanjem pasti 29.7., zaključili pa 30.10. Leta 2012 smo pasti prvič postavljali 28.7., zaključili smo 3.11. Komarje smo vzorčili enkrat tedensko, dan postavljanja pasti je bil največkrat petek, dan pobiranja pa sobota ob isti uri, ne glede na vreme. Skupno smo leta 2011 na vsaki lokaciji postavili pasti štirinajstkrat, leta 2012 pa petnajstkrat. V preglednici 2 so prikazani datumi postavljanja pasti v obeh vzorčnih letih.

Preglednica 2: Datumi postavljanja pastu v letih 2011 in 2012

VZORČNO LETO 2011	VZORČNO LETO 2012	DAN VZORČENJA
29.07.	28.07.	I
06.08.	04.08.	II
13.08.	11.08.	III
19.08.	18.08.	IV
27.08.	25.08.	V
03.09.	01.09.	VI
10.09.	08.09.	VII
17.09.	15.09.	VIII
25.09.	22.09.	IX
02.10.	29.09.	X
09.10.	06.10.	XI
16.10.	13.10.	XII
23.10.	20.10.	XIII
30.10.	27.10.	XIV
	3.11.	XV

3.2 Analiza podatkov

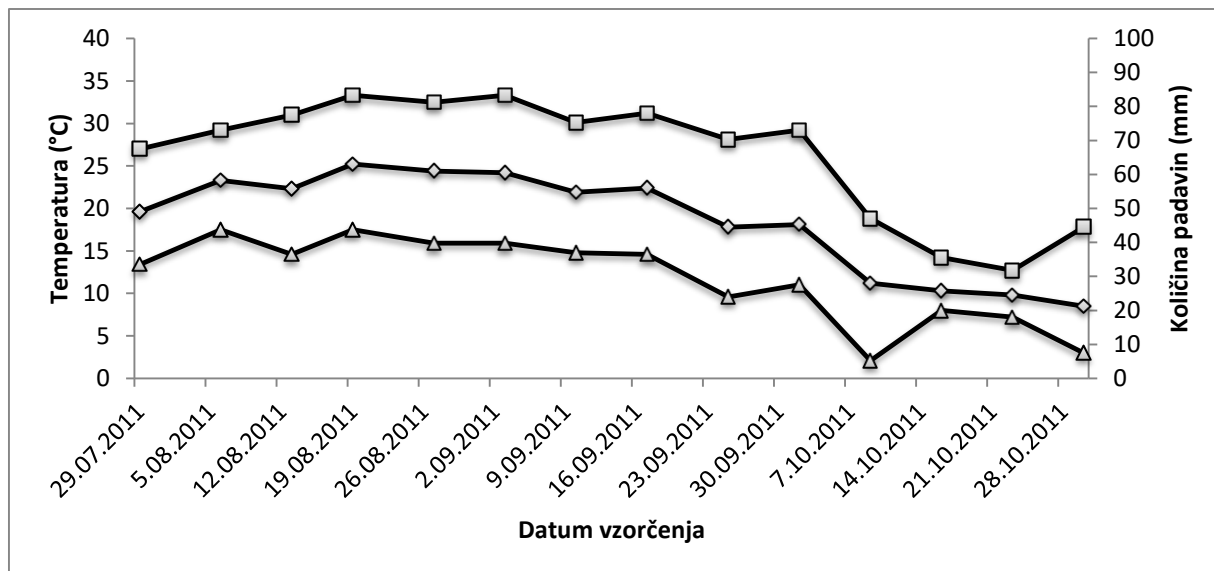
3.2.1 Način zbiranja podatkov

Podatke o trenutnih vremenskih razmerah smo si sproti beležili na samem mestu vzorčenja (oblačnost, padavine, veter), točnejše podatke o temperaturah ozračja in padavinah ter njihovi količini pa smo kasneje pridobili preko spletne strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO).

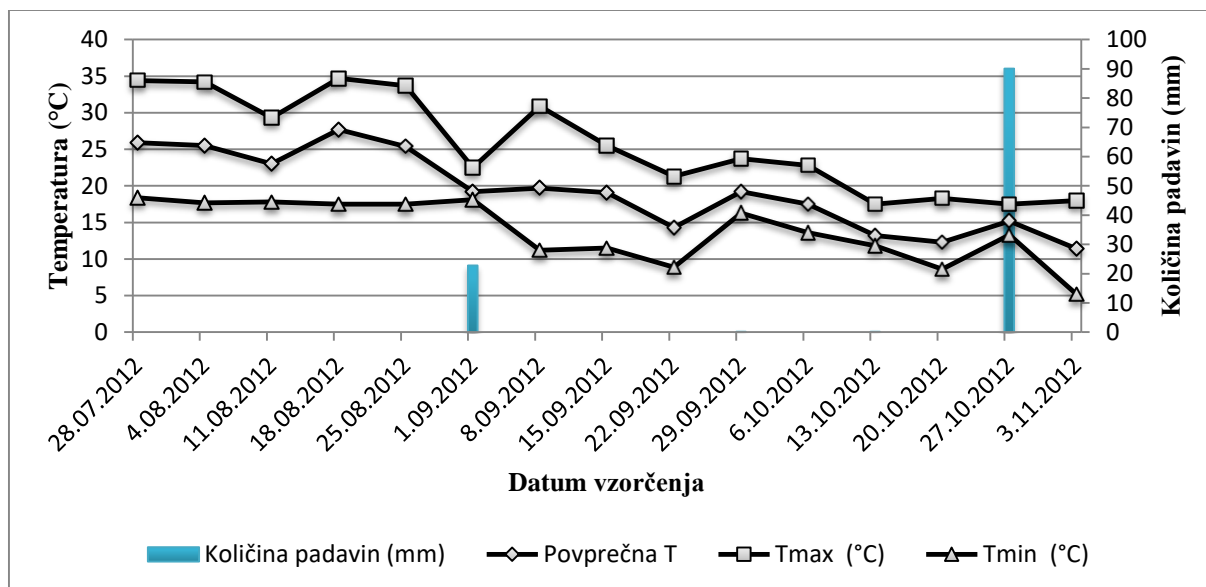
3.2.2 Vremenski podatki

Na Slikah 5 in 6 so prikazani vremenski podatki za leti 2011 in 2012, ki smo jih pridobili preko spletne strani ARSO. Kljub sprotim opombam o padavinah na samem mestu

vzorčenja, je bila količina padavin v letu 2011 tako majhna, da jih ARSO ni uvrstil v svojo bazo podatkov. Rahle padavine so bile prisotne v času postavljanja pasti, kar pa ni trajalo več kot deset minut.



Slika 5: Povprečne temperature, minimalne temperature, maksimalne temperature ter količina padavin na dan vzorčenja v letu 2011 na merilni postaji v Biljah



Slika 6: Povprečne temperature, minimalne temperature, maksimalne temperature ter količina padavin na dan vzorčenja v letu 2012 na merilni postaji v Biljah

3.2.3 Omejitve pri vzorčenju

Pri postavljanju pasti smo imeli težave z jeklenko ogljikovega dioksida. Zaradi hitrega praznjenja v času 24 ur se je v past ujelo veliko manj komarjev, kot bi se jih v pravilnem delovanju jeklenke. Uporaba samega atraktanta na večji ulov komarjev ni vplivala. Problem smo imeli tudi s povezavo jeklenke s samo pastjo, saj se je cevka, ki je povezovala jeklenko in past sčasoma obrabila in velikokrat snela iz jeklenke. Zato je velikokrat ogljikov dioksid uhajal v okolico, ki je bila od pasti preveč oddaljena. V letu 2011 je na ulov komarjev

vplivalo delovanje jeklenke prvi vzorčni dan, saj je nismo imeli pripravljene in smo zato na lokacijah postavili le past brez povezane jeklenke. Posledično je bilo število ulovljenih komarjev kljub ugodnim okoljskim razmeram, majhno. Padeč številnosti komarjev beležimo na lokaciji pri knjižnici 25.09.2011 in 02.10.2011, v atriju Mestne občine 27.08.2011 in 03.09.2011. Na vrtu hiše v Centru Nova Gorice je bila številčnost komarjev manjša 19.08.2011, 27.08.2011, 25.09.2011 in 02.10.2011, v Rožni Dolini je upad številčnosti zaznati 19.08.2011, 27.08.2011 ter 27.09.2011. Lokacijo na Ajševici je čez celotno vzorčno obdobje spremljalo nizko število ujetih komarjev, a za takšen rezultat ne moremo kriviti le slabega delovanja jeklenke. Celoten datumski prikaz težav z jeklenko CO₂ v letu 2011 je prikazan v Preglednici 3.

Preglednica 3: Omejitve pri metodah dela: Delovanje jeklenke z ogljikovim dioksidom v letu 2011 na lokacijah

DATUM/ LOKACIJA	1	2	3	4	5
29.07.2011	brez CO ₂	brez CO ₂	brez CO ₂	brez CO ₂	brez CO ₂
06.08.2011					
13.08.2011					
19.08.2011			pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	
27.08.2011		pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	
03.09.2011		pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem			
10.09.2011					
17.09.2011					
25.09.2011	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem		pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	
02.10.2011	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem		pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem		
09.10.2011					
16.10.2011					
23.10.2011					
30.10.2011					

V vzorčnem letu 2012 smo imeli s praznjenjem jeklenk več težav. Predpostavljamo, da je razlog za to neuporaba jeklenk čez leto ter prestavljanje torb v prostoru v stavbi Mestne občine, kjer so se nahajale cevke. Le-te smo ob ponovni uporabi težko namestili na past oziroma so se ob odprtju jeklenke snele iz ventila, kjer je izhajal ogljikov dioksid. V atriju stavbe Mestne občine je bilo tako zaznati manjše število komarjev 18.08.2012, 25.08.2012 in 08.09.2012, v Solkanu 11.08.2012, na Grčni 22.09.2012, na Pristavi 28.07.2012 in

11.08.2012 ter v Prvačini od 04.08.2012 so 18.08.2012 in 01.09.2012 in 08.09.2012 (Preglednica 4).

Preglednica 4: Omejitve pri metodah dela: Delovanje jeklenke z ogljikovim dioksidom v letu 2012 na lokacijah

DATUM/ LOKACIJA	2	6	7	8	9
28.07.2012				pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	
04.08.2012					pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem
11.08.2012			pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem
18.08.2012	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem				pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem
25.08.2012	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem				
01.09.2012					pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem
08.09.2012	pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem				pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem
15.09.2012	brez CO ₂	brez CO ₂	brez CO ₂	brez CO ₂	brez CO ₂
22.09.2012		pomanjkanje CO ₂ med vzorčenjem			
29.09.2012					
06.10.2012					
13.10.2012					
23.10.2011					
30.10.2011					

3.2.4 Laboratorijska analiza

3.2.4.1 Shranjevanje komarjev

Odrasle komarje, ki smo jih ujeli s pastmi, smo usmrtili s podhladitvijo v zamrzovalniku. Nekateri komarji so poginili že v mrežasti vrečki. Shranjevali smo jih v majhne plastične posodice, na katere smo napisali kraj in datum ulova. Posodice smo shranili v Laboratoriju za molekularno ekologijo Inštituta za biodiverzitetne študije Znanstveno-raziskovalnega središča Univerze na Primorskem, kjer smo komarje tudi določili do vrste.

3.2.4.2 Določanje komarjev

Pri določitvi smo uporabljali dva določevalna ključa in sicer računalniški program The mosquitoes of Europe – An identification and training programme (Schaffner in sod., 2001) ter knjigo Mosquitoes and their control (Becker in sod., 2010). Pri določitvi vrst komarjev, smo za pregled njihovih morfoloških značilnosti uporabili stereomikroskop Leica MZ 12.5.

Po določitvi smo komarje razdelili v več plastičnih posodic glede na vrsto in spol ter jih shranili v zamrzovalnik.

Pri sezonski številčnosti tigrastega komarja smo upoštevali samo število ujetih samic, saj imajo samo te pomen pri širjenju povzročiteljev bolezni in predstavljajo nevarnost za javno zdravje. Poleg tega se samci v pasti ujamejo zgolj naključno. Določitev samic tigrastih komarjev je temeljila na več jasnih morfoloških znakih:

- postspirakularne ščetine so prisotne,
- prespirakularne ščetine so odsotne,
- maksilarni palp je krajši od proboscisa,
- proboscis je črne barve,
- skutum je črne barve z vzdolžnimi belimi progami,
- zadnji členi stopalc na zadnjem paru nog so beli
- na oprsju je prisotna bela vzdolžna proga (Schaffner in sod., 2001; Becker in sod., 2010).

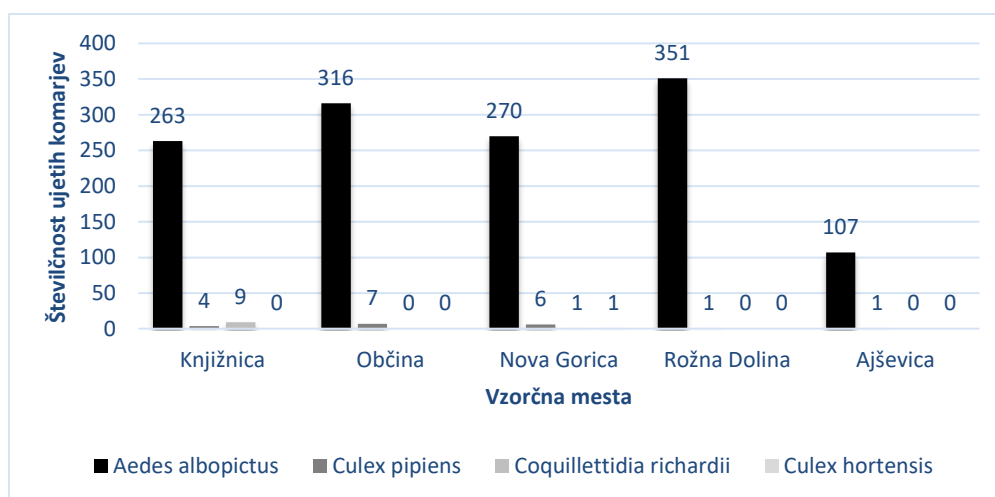
4 REZULTATI Z DISKUSIJO

4.1 Rezultati

4.1.1 Pregled skupnega števila vseh ujetih komarjev v letih 2011 in 2012

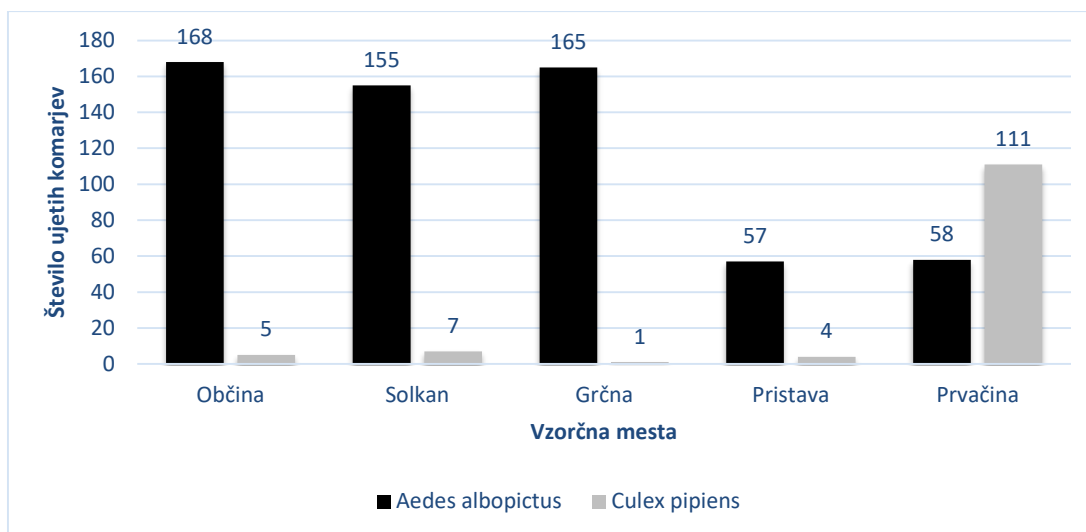
Pregled sezonske aktivnosti je bil opravljen v poletnem in zgodnjejesenskem obdobju v letih 2011 in 2012 na devetih območjih v Mestni občini Nova Gorica. Poleg tigrastih komarjev smo zabeležili tudi druge vrste komarjev, vendar je bilo njihovo število znatno manjše od skupnega števila ulovljenih tigrastih komarjev.

Skupno smo v pasti v letu 2011 ujeli 1337 komarjev, od teh je bilo kar 1307 tigrastih komarjev, 30 pa ostalih vrst (Slika 7). Na vseh petih vzorčnih mestih v Mestni občini Nova Gorica smo poleg tigrastega komarja ujeli še tri vrste komarjev in sicer *C.pipiens* (19) in vrsti *Coquillettidia richardii* (10) ter *Culex hortensis* (1). Komarja vrste *C.pipiens* smo tako ujeli na vseh vzorčnih mestih, medtem ko smo ostali dve vrsti ujeli le na enem ali dveh vzorčnih mestih. Njihovo prisotnost smo beležili le v majhnem številu.



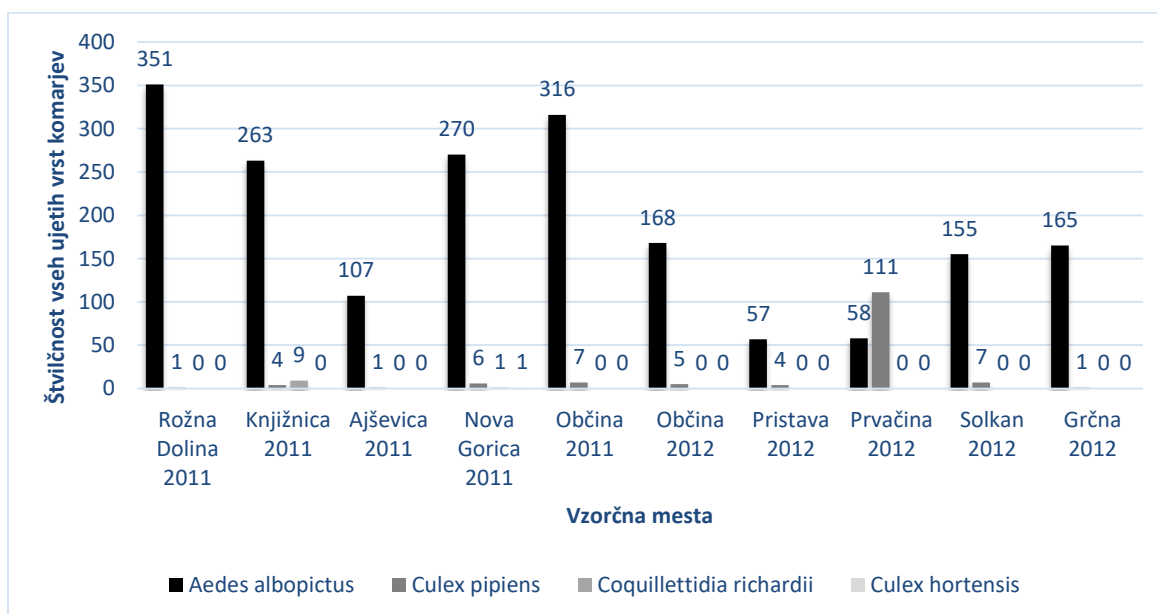
Slika 7: Skupno število vseh ujetih komarjev v letu 2011

Leta 2012 smo skupno v pasti na vseh vzorčnih mestih ujeli 731 komarjev (samic in samcev), od tega je bilo kar 603 vseh ujetih komarjev vrste *Aedes albopictus*. Med drugimi vrstami smo zabeležili le eno in sicer domačega hišnega komarja *Culex pipiens* (128). Le v Prvačini se je ujelo skoraj dvakrat več komarjev vrste *Culex pipiens* kot tigrastih komarjev (Slika 8). Številčnost vrste *Culex pipiens* v Prvačini, predstavlja kar 18,4 % vseh ujetih komarjev v letu 2012.



Slika 8: Število vseh ujetih vrst po vzorčnih mestih leta 2012

V letih 2011 in 2012 se je na vseh vzorčnih mestih skupaj ujelo 2068 komarjev (samic in samcev). Najštevilnejši je bil pričakovano tigrasti komar in sicer 1910 ujetih osebkov. Sledi mu domači hišni komar *C.pipiens* (147 osebkov) ter vrsti, ki smo ju ujeli le v letu 2011, in sicer *C.richardii* in *C.hortensis*. Največje število ujetih komarjev je bilo leta 2011 v Rožni Dolini in sicer 352 osebkov, najmanj pa na Pristavi leta 2012 (61 ujetih osebkov) (Slika).



Slika 9: Število vseh ujetih vrst na vzorčnih mestih v letih 2011 in 2012

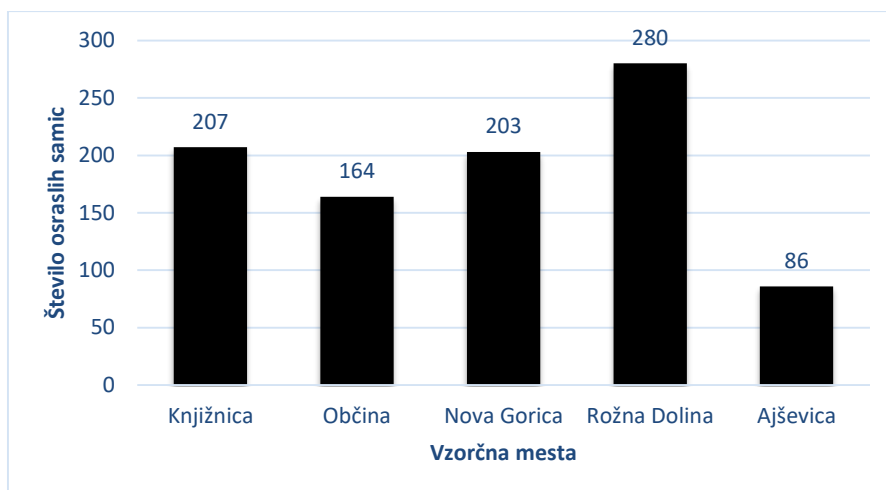
4.1.2. Sezonska aktivnost tigrastega komarja v letu 2011

V preglednici 5 je predstavljena številčnost samic odraslih tigrastih komarjev v letu 2011 po lokacijah. Dodani so tudi vremenski podatki vsakega dne posebej, zabeleženi neposredno na sami lokaciji.

Preglednica 5: Številčnost samic odraslega tigrastega komarja (*Aedes albopictus*) po lokacijah v letu 2011

DATUM/LOKACIJA	1	2	3	4	5	SKUPAJ	VREME
29.07.2011	4	0	1	1	2	8	oblačno
06.08.2011	34	34	28	67	5	168	delno jasno
13.08.2011	15	36	26	43	2	122	jasno
19.08.2011	52	29	12	5	13	111	jasno
27.08.2011	21	8	9	15	10	63	jasno
03.09.2011	36	0	65	61	6	168	jasno
10.09.2011	13	25	21	45	9	113	jasno
17.09.2011	27	14	30	26	10	118	jasno
25.09.2011	2	5	5	3	17	32	jasno
02.10.2011	2	10	2	9	13	36	jasno
09.10.2011	0	2	0	0	0	2	rahel dež
16.10.2011	1	1	2	5	0	9	rahel dež
23.10.2011	vzorčenje ni potekalo	0	0	0	0	0	oblačno
30.10.2011	0	vzorčenje ni potekalo	2	0	0	2	dež

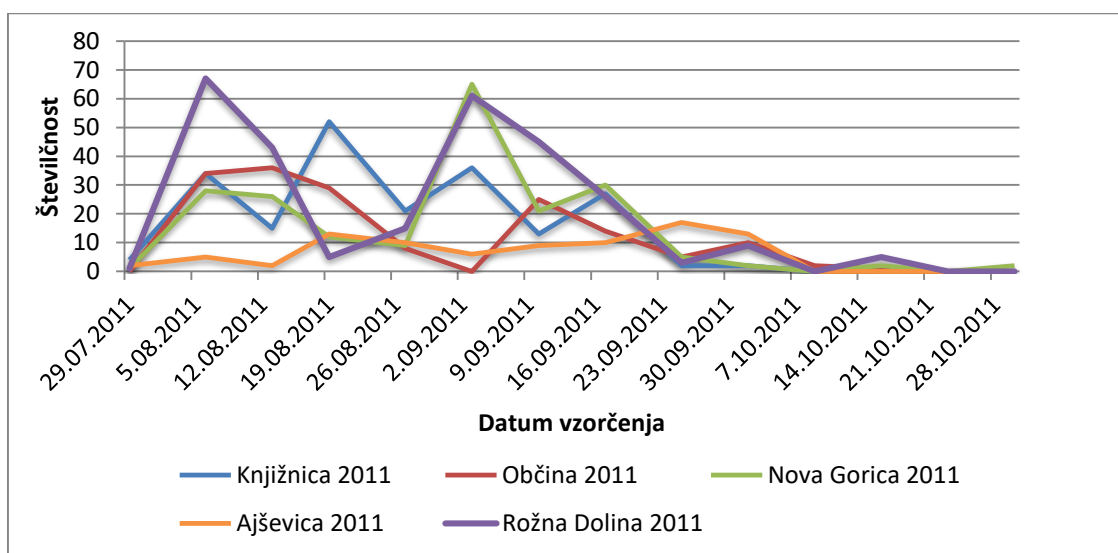
Ob prvem vzorčenju, 29.07.2011, je bila številčnost odraslih samic tigrastega komarja na vseh lokacijah nizka, v obdobju med 06.08.2011 ter 02.10.2011 pa je bila na vseh območjih visoka. Največja številčnost je bila 06.08.2011 ter 03.09.2011. Velik upad številčnosti pa je bil zabeležen od 09.10.2011 dalje. Zadnji vzorčni dan postavljanja je bil 30.10.2011. Skupno se je v letu 2011 na vseh vzorčnih mestih ujelo 940 odraslih samic tigrastih komarjev (Slika 10). Največ se jih je ujelo v Rožni Dolini (280). Manjša številčnost je bila na vzorčnih mestih v atriju Mestne občine (164), pri knjižnici (207) in na vrtu hiše v Novi Gorici (203). Na Ajševici je bila številčnost odraslih samic tigrastega komarja najmanjša (86).



Slika 10: Skupno število vseh ujetih odraslih samic tigrastega komarja v letu 2011

4.1.2.1. Sezonska aktivnost odraslih samic tigrastega komarja po dnevih vzorčenja

Pri knjižnici je bilo število ujetih samic tigrastega komarja največje 19.08.2011 in sicer 52 tigrastih komarjev, v atriju Mestne občine je bilo največje število ujetih komarjev 36 (13.08.2011). Na vrtu hiše v Novi Gorici smo zabeležili največje število ujetih 03.09.2011, ko smo jih v pasti ujeli 63. 06.08.2011 je bila največja številčnost zabeležena na lokaciji v Rožni Dolini (67), na Ajševici pa je bila številčnost največja 25.09.2011 (17). Po 25.09.2011 beležimo na vseh lokacijah zmanjšano številčnost. Število vseh ujetih samic tigrastega komarja je prikazano na Sliki 11.



Slika 11: Število vseh ujetih samic tigrastega komarja v letu 2011

4.1.3. Sezonska aktivnost odraslih samic tigrastega komarja v letu 2012

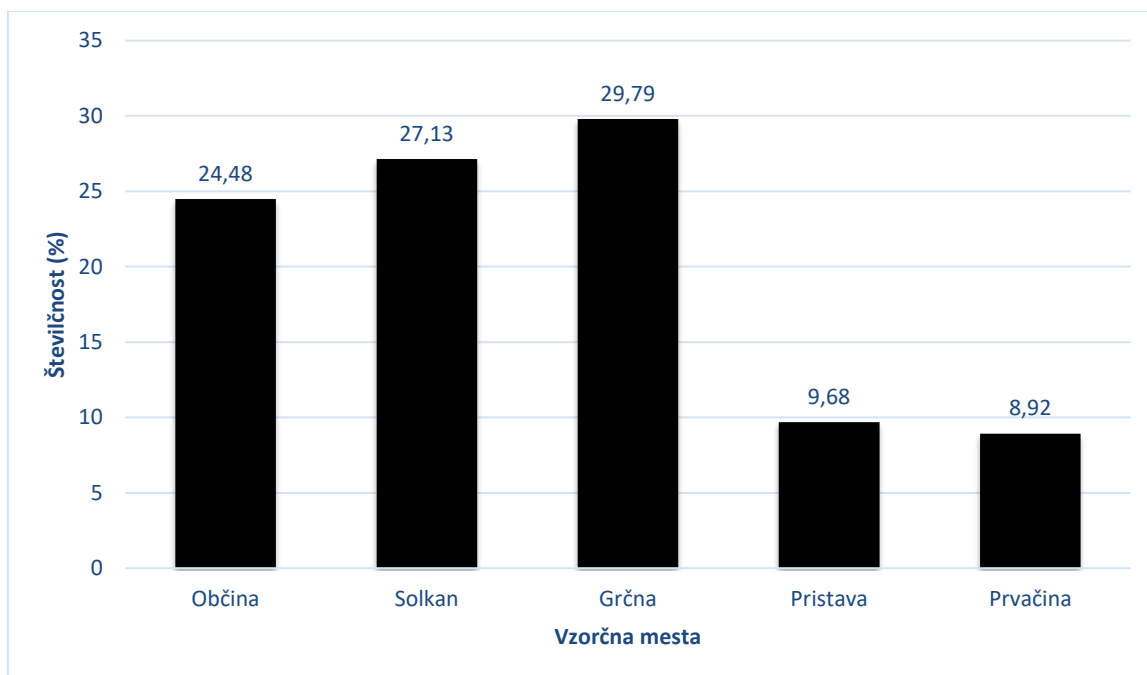
V preglednici 6 je prikazana številčnost odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letu 2012.

Preglednica 6: Številčnost odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letu 2012

DATUM/LOKACIJA	2	6	7	8	9	VREME
28.07.2012	47	vzorčenje ni potekalo	2	1	8	jasno
04.08.2012	27	vzorčenje ni potekalo	12	8	2	jasno
11.08.2012	18	vzorčenje ni potekalo	7	3	3	jasno
18.08.2012	6	vzorčenje ni potekalo	14	7	3	jasno
25.08.2012	5	vzorčenje ni potekalo	31	10	17	jasno
01.09.2012	21	46	14	2	6	padavine
08.09.2012	3	44	28	0	1	jasno
15.09.2012	0	0	0	0	2	jasno
22.09.2012	0	1	12	1	5	oblačno
29.09.2012	0	32	5	8	0	dež
06.10.2012	1	28	2	6	0	oblačno
13.10.2012	1	1	1	5	0	rahel dež
20.10.2012	0	0	1	0	0	oblačno
27.10.2012	0	1	0	0	0	močan dež
03.11.2012	0	4	4	0	0	delno jasno

Prvo vzorčenje je potekalo 28.07.2012. Na razpolago smo imeli štiri vzorčna mesta in sicer v Solkanu, na Pristavi, v Prvačini ter v atriju Mestne občine, kjer smo pasti postavljali že leta 2011. Peto vzorčno mesto je bilo na Grčni, a smo s postavljanjem pasti začeli kasneje, 01.09.2012. V obdobju med 28.07.2012 in 08.09.2012 je bila številčnost tigrastih komarjev zelo visoka na dveh vzorčnih mestih in sicer v atriju Mestne občine ter v Solkanu. Manjša številčnost pa je bila na Pristavi in v Prvačini. Od 22. septembra dalje je številčnost tigrastih komarjev zelo upadla. Z vzorčenjem smo zaključili 03.11.2012.

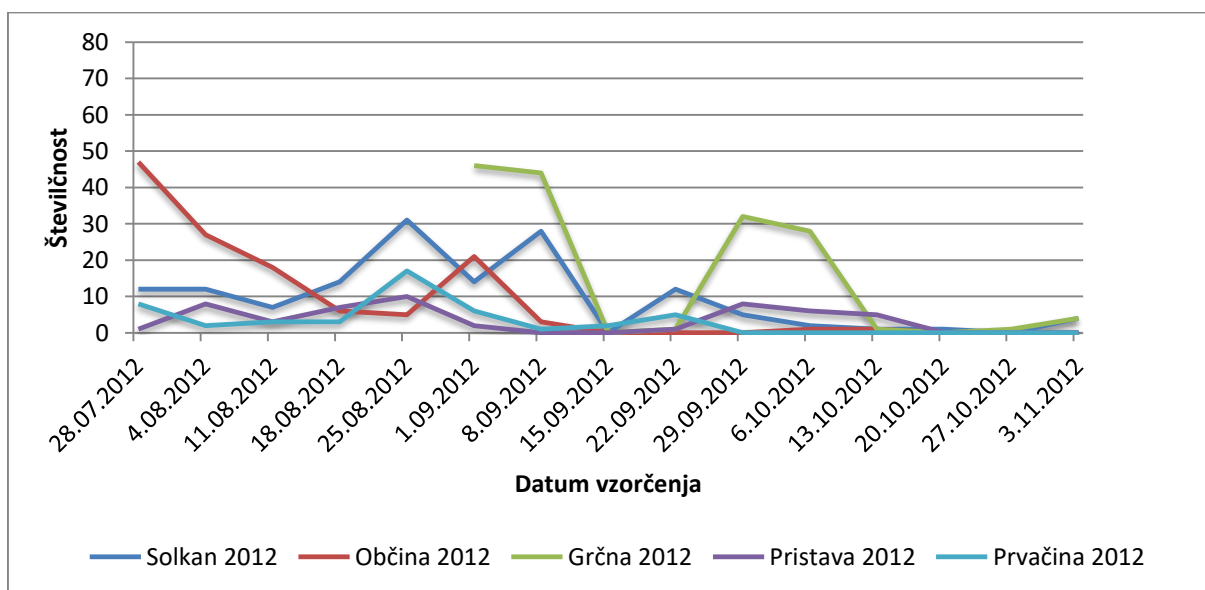
Skupno se je v pasti ujelo 527 odraslih samic tigrastega komarja. Največje število ujetih samic tigrastega komarja smo zabeležili na lokaciji na Grčni (slabih 30 % vseh ulovljenih odraslih samic tigrastih komarjev). Na lokacija v Solkanu in v atriju Mestne občine je število za odtenek manjše. Najmanj komarjev se je ujelo na Pristavi (9,68 %) in v Prvačini (8,92 %) (Slika 12).



Slika 12: Skupno število vseh ujetih odraslih samic tigrastega komarja v letu 2012 v odstotkih

4.1.3.1. Sezonska aktivnost odraslih samic tigrastega komarja po dnevih vzorčenja

Na lokaciji v atriju Mestne občine smo največje število ujetih samic tigrastega komarja ujeli 28.07.2012 in sicer 47. Na Grčni smo zabeležili največje število 01.09.2012 (46). V Solkanu se je, največ, 28 tigrastih komarjev ujelo 25.08.2012, prav tako na Pristavi (10 komarjev) in v Prvačini (17 komarjev). Po 13.10.2012 beležimo upad števila ujetih komarjev na vseh petih lokacijah. Slika 13 prikazuje število ujetih odraslih osebkov tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letu 2012.



Slika 13: Število ujetih odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letu 2012

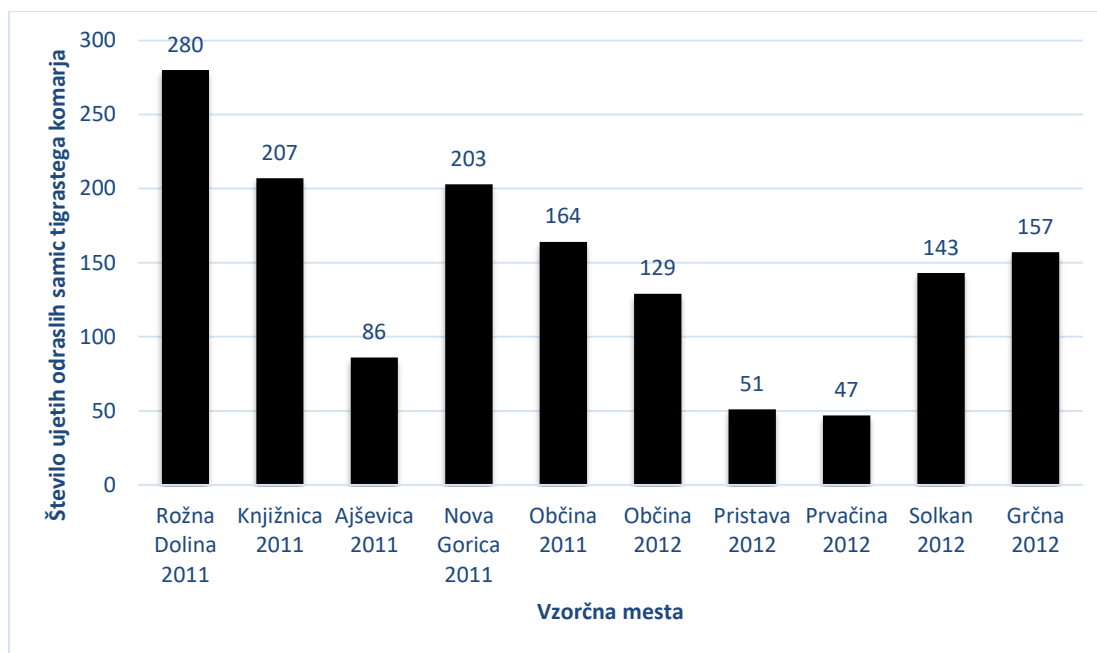
4.1.4. Primerjava številčnosti odraslih samic tigrastega komarja med letoma 2011 in 2012

V letu 2011 je bilo število vzorčnih dni 14, leta 2012 pa 15. Število lokacij je bilo v obeh letih enako, in sicer 5. Na lokaciji v atriju Mestne občine Nova Gorica smo številčnost merili obe leti, medtem ko smo na ostalih lokacijah številčnost spremljali le v letu 2011 ali 2012. Skupno število ujetih odraslih samic tigrastega komarja v letih 2011 in 2012 je bilo 1467. Od tega se je leta 2011 v pasti ujelo 940 osebkov, leta 2012 pa 527 osebkov. Takšno odstopanje v številu lahko pripisujemo tudi dejstvu, da smo leta 2012 s pričetkom postavljanja pasti na lokaciji na Grčni (kjer je bilo skupno število ujetih komarjev največje) pričeli z enomesečnim zamikom.

4.1.5. Primerjava števila ujetih odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letih 2011 in 2012

Leta 2011 smo zabeležili tri vrhe v številčnosti v atriju Mestne občine, in sicer šestega avgusta (34 osebkov), 13. avgusta (36 osebkov) in 19. avgusta (29 osebkov). Na vzorčnem mestu v Rožni Dolini sta bila izmerjena dva vrhova, in sicer šestega avgusta (67 osebkov) ter tretjega septembra (61 osebkov). Na ostalih treh lokacijah beležimo po en večji vrh v številčnosti, v Novi Gorici tretjega septembra (65 osebkov), pri knjižnici 19. avgusta (52 osebkov) in na Ajševici 25. septembra (17 osebkov). Leta 2012 smo zabeležili po dva večja vrhova v številčnosti v Solkanu 25. avgusta (31 osebkov) in osmega septembra (28 osebkov) ter na vzorčnem mestu na Grčni prvega septembra (46 osebkov) in osmega septembra (44 osebkov). Za ostale tri lokacije je značilen en večji vrh v številčnosti ujetih osebkov, in sicer v atriju mestne občine 28. julija (47 osebkov) ter 25. avgusta manjša vrhova na Pristavi (10 osebkov) in v Prvačini (17 osebkov).

Skupno je bila največja številčnost na vzorčnem mestu v Rožni Dolini leta 2011, najmanjša pa na Pristavi v letu 2012 (Slika 14).



Slika 14: Številčnost ujetih odraslih samic tigrastega komarja po vzorčnih mestih v letih 2011 in 2012.

4.2 Diskusija

Skupno smo v 29 vzorčnih dneh ujeli 2068 komarjev, 1910 vrste tigrasti komar, 147 vrste navadni hišni komar, 10 vrste *Coquillettia richardii* ter en primer vrste *Culex hortensis*.

4.2.1. Skupno število vseh ujetih vrst komarjev v letu 2011

Skupno se je v letu 2011 v pasti ujelo največ tigrastih komarjev, delež ostalih vrst (*Culex pipiens*, *Coquillettia richardii* in *Culex hortensis*) pa je bil zanemarljiv. Možen vzrok za majhen ulov drugih vrst je ta, da je tigrasti komar popolnoma izpodrinil druge vrste komarje v letu 2011 na območju Mestne občine Nova Gorica, majhen ulov pa je lahko tudi posledica tega, da jih pasti ne privlačijo tako kot tigraste komarje ter, da čas ni bil pravi za njihovo vzorčenje.

4.2.2. Skupno število vseh vrst komarjev v letu 2012

V letu 2012 se je v pasti poleg tigrastega komarja ujela le ena vrsta komarja in sicer domači hišni komar *Culex pipiens*. Največja aktivnost te vrste je bila nepričakovano na vzorčnem mestu v Prvačini, kjer vrsta tudi dominira. Vzrok za takšen rezultat je mogoče iskati v močni populaciji vrste *Culex pipiens*, ki je tujerodna invazivna vrsta *Aedes albopictus* še ni izrinila iz svojega domorodnega okolja. Glede na to, da je lokacija v Prvačini primerna za naselitev tigrastega komarja, o drugih vzrokih ne moremo govoriti. Največje število komarjev te vrste se je v pasti ujelo 18.08.2012 in 08.09.2012, posledično je bila številčnost odraslih samic tigrastega komarja zelo nizka. Na ostalih lokacijah je bila aktivnost te vrste komarja neznatna. Skupno se je leta 2012 v pasti ujelo 731 komarjev (samic in samcev). Tigrasti komar je bil dominantna vrsta, le v Prvačini je dominiral *Culex pipiens*. Ugotavljamo, da je tudi v letu 2012 tigrasti komar izpodrinil ostale vrste komarjev, le na območju Prvačine mu to še ni uspelo, saj je populacija vrste *Culex pipiens* zelo močna. Možni vzroki za nizek ulov

drugih vrst pa so bili, kot rečeno, v časovnem obdobju vzorčenja, ki za druge vrste ni bilo pravo, ter v pasteh, ki številčno privlačijo le tigraste komarje.

4.2.3. Številčnost odraslih samic tigrastega komarja v letu 2011

Leta 2011 se je skupno na vzorčnih mestih ujelo 940 odraslih samic tigrastega komarja. Največja sezonska aktivnost je bila v Rožni Dolini (29,79 % tigrastih komarjev), verjetno zato, ker je bilo vzorčno mesto na lokaciji blizu vode, gozda ter vsakodnevnega zadrževanja ljudi in domačih živali. Past je bila postavljena pod streho parkirišča v neposredni bližini vrta. Takšen rezultat pripisujemo dobrim okoljskim razmeram (bližina dreves, vode, ljudi, zaščitenost pasti pred soncem). Tudi v času padavin je bilo to mesto pokrito, zato smo pričakovali, da bo v takšnih razmerah ulov komarjev uspešen. Manjšo sezonsko aktivnost smo zabeležili na vzorčnih mestih v atriju Mestne občine, pri knjižnici in na vrtu hiše v mestu Nova Gorica. Vzrok je lahko le v slabšem delovanju jeklenke z ogljikovim dioksidom oziroma njenim prehitrim praznjenjem. Najmanjša sezonska aktivnost odraslih samic tigrastega komarja je bila na vzorčnem mestu na Ajševici. Vzorčno mesto je bilo zelo podobno vzorčnima mestoma v Rožni Dolini in pri knjižnici, a je bila oddaljeno od gosteje naseljenih območji za več kot kilometer in posledično tudi od večjega števila mest za razmnoževanje ter ljudi/vaščanov, ki bi samice tigrastega komarja privlačili. Problem je bil tudi v slabšem delovanju jeklenke z ogljikovim dioksidom.

Prvi vzorčni dan v letu (29.07.2011) sicer še nismo imeli pripravljenih jeklenk z ogljikovim dioksidom, ampak smo raziskavo kljub temu začeli. V obdobju med 13.08.2011 ter 02.10.2011 je bila aktivnost tigrastega komarja na vseh območjih visoka. Temu je botrovalo tudi vreme, saj je bilo v tem času sončno, s povprečnimi temperaturami med 18 in 25°C (ARSO, 2011). Maksimalna dnevna temperatura je bila v tem času med 29 in 33°C (ARSO, 2011). Velik upad številčnosti tigrastega komarja pa je bil zabeležen od 09.10.2011 dalje, saj se je temperatura zraka znižala za približno deset stopinj Celzija, kot posledica padavin. Zadnji vzorčni dan je bil 30.10.2011, ko se je povprečna temperatura spustila na 8,5°C (ARSO, 2011).

4.2.4. Številčnost po posameznih lokacijah v letu 2011

Število ujetih samic tigrastega komarja je glede na lokacije zelo variiralo, kljub temu, da so bile na vseh lokacijah vremenske razmere enake na dan postavljanja pasti. Večji vpliv na številčnost ujetih samic tigrastega komarja je imela učinkovitost jeklenke z ogljikovim dioksidom. Njihova številčnost je bila zaradi slabše učinkovitosti jeklene manjša. Jeklenke pa niso bile na vseh mestih izpraznjene v istem časovnem obdobju. Nekatere so se izpraznile prej kot na drugih lokacijah.

Primerjava lokacij po datumih vzorčenja kaže, da se vrhovi v številčnosti ujetih osebkov razlikujejo (Preglednica 7) in sicer je bilo največ ujetih odraslih samic tigrastega komarja pri knjižnici 19.08.2011, v atriju Mestne občine 13.08.2011, na vrtu hiše v Novi Gorici

03.09.2011, v Rožni Dolini 06.08.2011 ter na Ajševici 25.09.2011. Pri knjižnici je bila številčnost osebkov najvišja pri povprečni temperaturi 25,2°C. V atriju Mestne občine je bila številčnost najvišja pri povprečni temperaturi dneva 22,3°C, na vrtu hiše v Novi Gorici 24,2°C, v Rožni Dolini pa pri povprečni temperaturi dneva 23,3°C (ARSO, 2011). Večje razlike v povprečnih temperaturah torej ni. Številčnost ujetih samic na Ajševici je bila največja v obdobju, ko so se pričele temperature nižati (povprečna temperatura je bila 17,8°C) (ARSO, 2011), razlago za takšen rezultat pa lahko iščemo v možnih prilagoditvah tigrastega komarja na nižje temperature na tem območju. Številčnost tega dne je bila na ostalih štirih lokacijah nizka. Aktivnost osebkov je sicer od 25.09.2011 (konec poletja) dalje močno upadla. Možen vzrok je njihov naravni cikel, saj se njihova aktivnost v tem obdobju prične zmanjševati. Poletne temperature med 20°C in 25°C so najprimernejše za naravni cikel tigrastega komarja (Caminade in sod., 2012). Nizko število ujetih osebkov v obdobju visokih temperatur je posledica pomanjkanja ogljikovega dioksida v jeklenkah.

Preglednica 7: Vrhovi številčnosti na posameznih lokacijah ter povprečna temperatura na dan največje številčnosti

LOKACIJA	1	2	3	4	5
VRH	19.08.2011	13.08.2011	03.09.2011	06.08.2011	25.09.2011
ŠTEVILČNOSTI POVPREČNA T (°C)	25,2	22,3	24,2	23,3	17,8

4.2.4.1. Lokacija pri knjižnici

Skupno se je na vzorčnem mestu pri knjižnici ujelo 207 odraslih samic tigrastega komarja. Prvi dan postavljanja je bilo število nizko izključno zaradi neuporabe jeklenke z ogljikovim dioksidom, kljub temu, da je bila na ta dan povprečna temperatura zraka 27°C (ARSO, 2011). Med 06.08.2011 in 17.09.2011 je bila številčnost dokaj enakomerna z vrhom 19.08.2011, ko je bila povprečna temperatura najvišja (25,2°C) (ARSO, 2011).

4.2.4.2. Lokacija v atriju Mestne občine

Kot je prikazano na Sliki 10 je bila na vzorčnem mestu v atriju Mestne občine številčnost ujetih samic tigrastega komarja najvišja med drugim in četrtem tednom postavljanja pasti, ko so bile povprečne temperature med 22 in 25°C (ARSO, 2011). Velik padec v številčnosti ujetih osebkov kljub ugodnim vremenskim razmeram beležimo 27.08.2011 in 03.09.2011 zaradi pomanjkanja CO₂ v jeklenkah. Po ponovnem polnjenju jeklenk se je številčnost ujetih osebkov povečala 10.09.2011, nato pa postopno padala sorazmerno z nižanjem temperatur do zaključka postavljanja pasti.

4.2.4.3. Lokacija na vrtu hiše v mestu Nova Gorica

Slika 10 prikazuje aktivnost odraslih samic tigrastega komarja na vzorčnem mestu na vrtu hiše v Novi Gorici, ki je bila dinamična čez celotno obdobje postavljanja pasti. Številčnost komarjev je bila največja 03.09.2011, ko je bila izmerjena tudi največja maksimalna temperatura zraka 33,3°C (ARSO, 2011). Kot na ostalih vzročnih mestih je bila 19.08.2011

in 27.08.2011 tudi tukaj številčnost, kljub ugodnim vremenskim pogojem, nizka. Z nižanjem povprečne temperature po 23.09.2011 se je nižala tudi številčnost odraslih osebkov.

4.2.4.4. Lokacija v Rožni Dolini

Na vzorčnem mestu v Rožni Dolini je bila skupna aktivnost odraslih samic tigrastega komarja največja v letu 2011 v primerjavi z ostalimi lokacijami. Značilna za to lokacijo sta dva vrhova v številčnosti in sicer 06.08.2011 ter 03.09.2011, kar je rezultat ugodnih vremenskih pogojev. Upad številčnosti je zaznati 19.08.2011 in 27.08.2011. Po 16.09.2011, ko je povprečna temperatura padla za 5°C in več (ARSO, 2011) pa se številčnost odraslih samic zmanjševala. Zadnja dva tedna v oktobru se tako v pasti ni ujela nobena žival (Slika 10).

4.2.4.5. Lokacija na Ajševici

Za vzorčno mesto na Ajševici je značilno skupno najmanjše število ujetih odraslih samic tigrastega komarja. Zanimivo je, da je največje število ujetih osebkov 25.09.2011, ko je bila povprečna temperatura nižja od povprečnih temperatur predhodnih datumov vzorčenja. Možni razlagi sta dve: takšno število ujetih komarjev je naključno, saj v pasti v vseh dnevih vzorčenja nismo ujeli več kot 17 odraslih samic tigrastega komarja ali pa je prilagoditev tigrastih komarjev na nižjo temperaturo vplivala na njihovo aktivnost. Po drugem oktobru se v pasti samice tigrastih komarjev niso več ujele. Številčnost je prikazana na Sliki 10.

4.2.5. Številčnost odraslih samic tigrastega komarja v letu 2012

Prvi vzorčni dan je potekal 28.07.2012 na štirih lokacijah v Mestni občini Nova Gorica (Solkan, Pristava, Prvačina, atrij Mestne občine). Na Grčni smo pasti prvič postavili 01.09.2012. Med 28.07.2012 in 08.09.2012 je bila številčnost tigrastih komarjev visoka na dveh vzorčnih mestih in sicer v atriju Mestne občine ter v Solkanu kot posledica okoljskih razmer, saj je bila povprečna temperatura med 19 ter 28°C (ARSO, 2012), količina padavin pa neznatna. Zaradi neučinkovitosti jeklenke z ogljikovim dioksidom je bilo število ujetih komarjev manjše na lokacijah v Prvačini in na Pristavi. 15.09.2012 je bilo kljub ugodnim vremenskim razmeram število ujetih komarjev zelo nizko, to pa zato, ker smo ravno v tem času ponovno polnili jeklenke z ogljikovim dioksidom in je bil ulov komarjev odvisen le od atraktanta, ki pa na komarje ni deloval tako kot smo pričakovali. Od 22.09.2012 dalje je številčnost tigrastih komarjev zelo upadla, saj je povprečna temperatura padla za 5°C zaradi padavin (ARSO, 2012), ki so bile pogostejše do tretjega novembra, ko smo s postavljanjem pasti zaključili. Leta 2012 se je skupno na vzorčnih mestih ujelo 527 odraslih samic tigrastega komarja. Največja sezonska aktivnost je bila na lokaciji na Grčni, takoj za njo pa v Solkanu. Podobno število osebkov smo zabeležili tudi v atriju Mestne občine, medtem ko je na lokacijah na Pristavi in v Prvačini številčnost komarjev manjša. Lokacija na Grčni je bila najverjetneje zaradi goste naseljenosti, številnih vrtov ter velike količine stoječe vode najprimernejša za vzorčno mesto, tako so nam po predhodnem pogovoru zagotovili tudi

prebivalci tega dela Nove Gorice. To velja tudi za lokacijo v Solkanu, ki sicer ni tako strnjena. Lokacija v atriju Mestne občine pa je bila že v letu 2011 ugotovljena kot primerna za vzorčenje tigrastega komarja. Na majhno številčnost ujetih osebkov na Pristavi in v Prvačini pa so najverjetneje vplivale tehnične težave z jeklenko CO₂ ter v primeru Prvačine večja številčnost komarja vrste *Culex pipiens*.

4.2.6. Številčnost po posameznih lokacijah

V letu 2012 je bila številčnost največja 25.08.2012 in sicer v Solkanu, na Pristavi in v Prvačini. Na ta dan je bila povprečna temperatura zraka 25,4°C. Na Grčni je bila aktivnost največja 01.09.2012, ko je bila povprečna temperatura zraka 19,2°C. V atriju Mestne občine pa je bila največja številčnost odraslih samic tigrastega komarja 28.07.2012, ko je bila povprečna temperatura 25,9°C (ARSO, 2012). Na splošno je številčnost na vseh lokacijah variirala. Po 01.09.2012 pa je upadla v Prvačini, na Pristavi ter v atriju Mestne občine, medtem, ko je bila na Grčni in v Solkanu še vedno visoka. Na padec številčnosti torej ni povsem vplivalo znižanje temperatur in večja količina padavin. Ponekod je bilo nizko število ujetih komarjev posledica izpraznitve jeklenke oziroma samih težav z cevko, ki je CO₂ sproščala v okolje.

Preglednica 8: Vrhovi številčnosti na posameznih lokacijah ter povprečna temperatura na dan največje številčnosti

LOKACIJA	2	6	7	8	9
VRH	28.07.2011	01.09.2012	25.08.2012	25.08.2012	25.08.2012
ŠTEVILČNOSTI					
POVPREČNA T (°C)	25,9	19,2	25,4	25,4	25,4

4.2.6.1. Lokacija v atriju Mestne občine

Na vzorčnem mestu v atriju Mestne občine je bila številčnost odraslih samic prvi dan vzorčenja visoka, takoj zatem pa je enakomerno padala do 25.08.2012, čeprav je bila povprečna temperatura na dan vzorčenja visoka (tudi do 27°C) (ARSO, 2012). Razlog za takšen padec lahko pripisujemo slabemu delovanju jeklenke s CO₂. Kljub padavinam (22,8 mm) (ARSO, 2012), je številčnost malenkost narasla 01.09.2012, a je ta ponovno padla naslednji dan vzorčenja in tako do zadnjega dne vzorčenja. Padec številčnosti sovpada s padcem povprečne temperature ter večjo količino padavin.

4.2.6.2. Lokacija v Solkanu

Številčnost odraslih samic tigrastega komarja je bila na vzorčnem mestu v Solkanu dokaj dinamična. Po začetni nizki številčnosti med 28.07.2012 in 18.08.2012, se je le-ta močno zvišala 25.08.2012 in nato zopet padla 01.09.2012 kot posledica padavin. Na splošno je bilo vzorčno mesto in njegova okolica gosto poseljena, tako da o drugih vzrokih ne moremo govoriti. 08.09.2012 je številčnost spet narasla, nato pa postopno padala do zadnjega vzorčnega dne.

4.2.6.3. Lokacija na Grčni

01.09.2012 in teden kasneje, je bila številčnost odraslih samic tigrastega komarja najvišja, kljub padavinam 01.09.2012, najbrž zaradi prijaznosti stanovalcev te hiše, ki so nam past med padavinami premaknili pod streho. 15.09.2012 in 22.09.2012 je bila aktivnost nizka oziroma nična zaradi izpraznitve jeklenke z ogljikovim dioksidom ter zmanjšanja povprečne temperature za 5°C (ARSO, 2012). Kljub znižanju temperatur se je številčnost samic zopet povečala 29.09.2012 in 06.10.2012 najverjetneje kot posledica normalnega delovanja jeklenke s CO₂. Od 13.10.2012 dalje je številčnost padala. Zadnji dan vzorčenja je sicer malenkost narasla (štiri ujetе samice), vendar je to posledica naključnih dogodkov.

4.2.6.4. Lokacija na Pristavi

Na vzorčnem mestu na Pristavi je bila aktivnost odraslih samic tigrastega komarja, čez vso obdobje postavljanja pasti, nizka. Največja številčnost je bila 25.08.2012 (10 ujetih osebkov). Manjše zvišanje številčnosti je sledilo še 29.09.2012, vendar razlogov za to ni iskati v ugodnih vremenskih razmerah. Edina možna razlaga za tako nizko število ujetih samic tigrastega komarja je v oddaljenosti lokacije od gostejše poselitve ter tehničnih problemih z jeklenko oziroma cevko, ki je sproščala ogljikov dioksid v okolje.

4.2.6.5. Lokacija v Prvačini

Tako kot na vzorčnem mestu na Pristavi, je bila številčnost odraslih samic tigrastega komarja nizka tudi na lokaciji v Prvačini. Edini vrh v številčnosti je bil dosežen 25.08.2012, ko je bila povprečna temperatura 25,4°C (ARSO, 2012). Po tem datumu vzorčenja je številčnost padla, za malenkost se je dvignila le še 22.09.2012. Razlog za tako nizko številčnost lahko najdemo v neučinkovitosti jeklenke ter večji številčnosti druge vrste komarja (*C. pipiens*), ki pa bo predstavljena v naslednji točki. O drugih razlogih ne moremo govoriti, saj je bila ta lokacija gosto poseljena, v bližini vrtov, posod z vodo, ljudi in domačih živali.

4.2.1.3 Primerjava sezonske aktivnosti v letih 2011 in 2012

S postavljanjem pasti v Mestni občini Nova Gorica smo tako v letu 2011 kot v letu 2012 pričeli v istem časovnem obdobju. V obeh letih smo skupno postavili devet pasti na različnih vzorčnih mestih v Mestni občini Nova Gorica. Na vseh lokacijah smo pričakovali, da bo aktivnost odraslih samic tigrastega komarja visoka, glede na okolje, število ljudi in zagotovila tamkajšnjih prebivalcev, da je število komarjev visoko.

Skupno število ujetih odraslih samic tigrastega komarja v letih 2011 in 2012 je bilo 1467. Od tega se je leta 2011 v pasti ujelo skoraj dvakrat več osebkov kot leta 2012 (Slika 16). K temu rezultatu največ botruje dejstvo, da smo leta 2012 skoraj polovico časa spremljali sezonsko aktivnost na štirih in ne na petih vzorčnih mestih pa tudi vremenske razmere so bile leta 2012 slabše kot v letu 2011 (večja količina padavin, manj sončnih dni) (ARSO, 2011, 2012).

Leta 2011 smo skupno pasti postavljali štirinajst vzorčnih dni, leta 2012 pa petnajst vzorčnih dni. Število lokacij je bilo pet v letu 2011, v letu 2012 pa prvi mesec štiri, nato do konca vzorčenja pet. Ker je bila v obeh letih le ena lokacija skupna (atrij Mestne občine), lahko neposredno primerjamo številčnost komarjev med leti samo za to lokacijo. Leta 2011 je bilo na vzorčnem mestu ujetih več osebkov tigrastega komarja kot v letu 2012. V letu 2011 beležimo dva vrhova v številčnosti, leta 2012 pa en večji vrh. Sezonska aktivnost je bila na tem vzorčnem mestu največja konec julija in začetek avgusta. V obeh letih je številčnost upadla po desetem septembru, leta 2012 je bil padec sicer močnejši kot leta 2011, kot posledica slabših vremenskih pogojev.

Leta 2011 smo zabeležili tri vrhe v številčnosti v atriju Mestne občine, in sicer šestega avgusta (34 osebkov), 13. avgusta (36 osebkov) in 19. avgusta (29 osebkov). Na vzorčnem mestu v Rožni Dolini sta bila izmerjena dva vrhova, in sicer šestega avgusta (67 osebkov) ter tretjega septembra (61 osebkov). Na ostalih treh lokacijah beležimo po en večji vrh v številčnosti, v Novi Gorici tretjega septembra (65 osebkov), pri knjižnici 19. avgusta (52 osebkov) in na Ajševici 25. septembra (17 osebkov). Kot vidimo je bila glede na vrhove sezonska aktivnost v letu 2011 največja v začetku in v sredini meseca avgusta ter v začetku septembra. Leta 2012 so bili vrhovi manjši. Zabeležili smo po dva večja vrhova v številčnosti v Solkanu 25. avgusta (31 osebkov) in osmega septembra (28 osebkov) ter na vzorčnem mestu na Grčni prvega septembra (46 osebkov) in osmega septembra (44 osebkov). Za ostale tri lokacije je značilen en večji vrh v številčnosti ujetih osebkov, in sicer v atriju mestne občine 28. julija (47 osebkov) ter 25. avgusta manjša vrhova na Pristavi (10 osebkov) in v Prvačini (17 osebkov).

Skupno je bila največja številčnost odraslih samic tigrastega komarja na vzorčnem mestu v Rožni Dolini leta 2011, najmanjša sezonska aktivnost pa na Pristavi v letu 2012 (Slika 32). Zanimivo je dejstvo, da sta ti dve območji oddaljeni manj kot kilometer in da si vzorčni mesti zelo podobni (veliko dreves, grmovja, vrtovi, večja količina vode, vsakodnevno zadrževanje ljudi). Takšen rezultat je lahko posledica slabšega delovanja jeklenke z ogljikovim dioksidom na Pristavi leta 2012 in neugodnih vremenskih pogojev. Na vzorčnem mestu v atriju Mestne občine se je v letu 2011 ujelo 35 osebkov več kot leta 2012. Vzrok lahko tako najdemo tudi v slabših vremenskih pogojih v letu 2012, kjer je bilo število sončnih dni manjše kot leta 2011 ter količina padavin večja. Številnost tigrastih komarjev je bila tako leta 2011 večja kot leta 2012.

Število ujetih odraslih samic je bilo tako največja konec julija, konec avgusta in začetek septembra. Skupno je bila torej v obeh letih številčnost največja v sredini in koncu avgusta ter v začetku septembra. Kljub temu, da je bil vrh v številčnosti tudi konec julija, o aktivnosti zaradi le enega vzorčnega dneva v tem mesecu ne moremo govoriti. Na splošno je bila številčnost večja v letu 2011.

Večje število odraslih samic tigrastega komarja v letu 2011 beležimo tudi, če primerjamo skupno število ujetih komarjev med obema vzorčnima letoma. Razlog za takšen rezultat je mogoče pripisati slabšim okoljskim pogojem v letu 2012 in sicer je bilo v tem letu več dni s padavinami in manj dni obsijanih s soncem. Vzrok lahko najdemo tudi v pogostejših tehničnih težavah z jeklenkami z ogljikovim dioksidom, ki so se prehitro praznile in je zato plina zelo hitro zmanjkalo. Težave smo imeli tudi s cevkami, ki so CO₂ sproščale v okolico saj so se, zaradi prevelikega tlaka, ki je nastajal v jeklenkah, snele iz pasti in tako onemogočale normalno sproščanje plina v okolico.

5 ZAKLJUČEK

Sezonska aktivnost tigrastega komarja v Mestni občini Nova Gorica je bila v letu 2011 višja kot v letu 2012. Največje število ujetih komarjev je bilo na vzorčnih mestih v Rožni Dolini, pri knjižnici, na vrtu hiše v centru mesta, v atriju Mestne občine ter na Grčni. Število ujetih tigrastih komarjev je bilo na splošno visoko.

V letu 2011 je bila aktivnost samic tigrastega komarja največja meseca avgusta na vseh vzorčnih mestih, leta 2012 pa je bila aktivnost za malenkost višja v mesecu septembru kot v mesecu avgustu. V tem obdobju zato priporočamo, da se prebivalci čim bolj izogibajo okolju, kjer se nahaja tigrasti komar oziroma se izogibajo takšnim območjem v času njihove največje aktivnosti (zjutraj in pozno popoldan). Priporočena je tudi uporaba zaščitnih mrež na oknih in vratih, ki komarjem onemogoča vstop v notranjost hiš in redno praznjenje in čiščenje posod, kamor komarji odlagajo svoja jajčeca. Po potrebi pa je dobro uporabiti tudi repelente (spreje, kreme) oziroma sredstva za zaščito proti komarjem, ki pa naj bodo čim bolj prijazna koži človeka.

Zaradi velike populacije tigrastega komarja v poletnem obdobju na območju Mestne občine Nova Gorica obstaja velika nevarnost morebitnega izbruha virusov, ki jih ta invazivna vrsta lahko prenaša. Poleg endemičnih izbruhov bolezni nevarnost predstavljajo tudi ljudje, ki se vračajo iz potovanj v eksotičnih deželah, zato naj ob prihodu domov spremljajo svoje zdravstveno stanje in s tem preprečijo izbruh bolezni na našem območju.

V bodoče bi bilo nadalje koristno preverjati sezonsko aktivnost tigrastega komarja, saj smo po pogovoru s številnimi občani zasledili tarnanje nad vedno večjo številčnostjo tigrastih komarjev, ki so zelo agresivni in v poletnih mesecih povzročajo nemalo težav. Invazija tigrastega komarja v Novi Gorici je postala velik problem, ki se brez dodatnih ukrepov ne bo uspela zaustaviti. Z njimi bi zmanjšali prisotnost tigrastega komarja v mestu in njegovi okolici. Potrebno bi bilo spremljati njegovo sezonsko aktivnost od začetka pomladi do konca jeseni. V prihodnjih letih priporočamo merjenje sezonske aktivnosti na vzorčnih mestih v atriju Mestne občine, na Grčni, v Solkanu ter v Rožni Dolini, poleg naštetih pa tudi na novih lokacijah. Le-teh bi bilo lahko več, saj Mestna občina Nova Gorica obsega veliko večji prostor, kot smo ga sami z raziskavo pokrili. Glede na to, da je bila le ena lokacija (Prvačina) oddaljena več kilometrov od ostalih, bi zato določili po eno vzorčno mesto v vsaki krajevni skupnosti Mestne občine, kjer je številčnost tigrastega komarja zagotovo visoka. Iz izkušenj sicer vemo, da je že sama pridobitev vzorčnih mest prva ovira do spremljanja sezonske aktivnosti.

Potrebno bi bilo tudi izobraževati prebivalstvo o načinih zatiranja komarja, saj lahko s pravilnim ravnanjem v okolici njihovih bivališč preprečijo širjenje ne le tigrastega komarja ampak tudi drugih vrst komarjev (pokrivanje posod z vodo, izlivanje vode iz podstavkov za lončnice, skladiščenje gum v kletih in ne odprtih prostorih, čiščenje in praznjenje bazenov,

ki jih je v poletnem času na območju Nove Gorice ogromno, odstranjevanje divjih odlagališč). Občane bi bilo potrebno pogosteje seznanjati tudi o boleznih, ki jih tigrasti komar prenaša. Pogostejša mora biti tudi povezava s sosednjo Italijo, kjer so sprejeli že vrsto ukrepov za zmanjšanje številčnosti tigrastega komarja, med drugim tudi uporabo larvicidov, ki jih uporabljajo za zatiranje ličink v vodnem okolju (Venturelli, 2008).

6 VIRI IN LITERATURA

- [1] Adhami J., Reiter P. 1998. Introduction and establishment of *Aedes (Stegomyia) albopictus* skuse (Diptera: Culicidae) in Albania. Journal of the American mosquito control association, 14(3):340-343.
- [2] Agencija Republike Slovenije za okolje: državna meteorološka služba, arhiv 2011, 2012. <http://meteo.arso.gov.si/> (datum dostopa: 15.12. 2013)
- [3] *Aedes albopictus* – Current known distribution – September 2020. 2020. European centre for disease prevention and control (September 2020). www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-september-2020 (datum dostopa: 15.3.2021)
- [4] Alves MJ, Fernandes PL, Amaro F, Osório H, Luz T, Parreira P, et al. Clinical presentation and laboratory findings for the first autochthonous cases of dengue fever in Madeira island, Portugal, October 2012. Euro Surveill. 2013;18(6):20398. PMID: 23410256.
- [5] Armistead, J. S., Arias, J. R., Nishimura, N., and Lounibos, L. P. 2008. Interspecific larval competition between *Aedes albopictus* and *Aedes japonicus* (Diptera: Culicidae) in northern Virginia. J. Med. Entomol. 45(4): 629-637.
- [6] Becker N., Petrić D., Zgomba M., Boase C., Dahl C., Lane J., Kaisera A. 2010. Mosquitoes and their control. Kluwer academic/Plenum Publishers, New York, 420 str.
- [7] Bellini R., Veronesi R., Venturelli C., Angelini P. 2005. Linee guida per la sorveglianza e la lotta alla zanzara tigre (*Aedes albopictus*). Servizio sanitario regionale Emilia- Romagna, 24 str.
- [8] BIOGENTS. 2013. Bg-Sentinel product catalog, Regensburg, 11 str. www.bg-sentinel.com/ (datum dostopa: 4.4.2013)
- [9] Caminade C., Medlock J.M., Ducheyne E., McIntyre K.M., Leach S., Baylis M., Morse A.P. 2012. Suitability of European climate for the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus*: recent trends and future scenarios. Journal of the royal society interface, 9: 2708-2717.
- [10] Cavrini F., Gaibani P., Pierro A.M., Rossini G., Landini M.P., Sambri V. 2009. Chikungunya: an emerging and spreading arthropod-borne viral disease. Journal of infection in developing countries, 3(10): 744-752.

- [11] ECDC: European center for disease prevention and control: Mosquito maps. www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx (datum dostopa: 15.12.2013)
- [12] ECDC: European center for disease prevention and control: Chikungunya fever in EU/EEA. www.ecdc.europa.eu/en/chikungunya/threats-and-outbreaks/chikungunya-fever-eueea (datum dostopa: 24.3.2021)
- [13] ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control. Local transmission of dengue fever in France and Spain - 2018 - 22 October 2018. Stockholm: ECDC; 2018.
- [14] ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control. Autochthonous cases of dengue in Spain and France 1 October 2019.
- [15] ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control. Autochthonous cases of dengue in Spain and France 1 October 2019.
- [16] Fontenille D., Toto J.C. 2001. *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse), a Potential New Dengue Vector in Southern Cameroon. *Emerging Infectious Diseases*, 7(6): 1066-1067.
- [17] Gavaudan S., Duranti A., Barchiesi F., Ruschioni S., Antognini E., Calandri E., Mancini P., Riolo P. 2011. Seasonal monitoring of *Aedes albopictus*: Practical applications and outcomes. *Veterinaria Italiana. Collana di monografia* 23: 58-71.
- [18] Genchi, C., Di Sacco, B., Cancrini, G., 1992. Epizootiology of canine and feline heartworm infection in Northern Italy: possible mosquito vectors. *American Heartworm Society*, 39-46.
- [19] Genchi C., Rinaldi L., Mortarino M., Genchi M., Cringoli G. 2009. Climate and *Dirofilaria* infection in Europe. *Veterinary Parasitology*, 163(4): 286-292.
- [20] GEOPEDIA: interaktivni atlas Slovenije, 2013. www.geopedia.si/#T105_F1173:28838_x397472_y89672_s12_b4 (datum dostopa: 23.1.2013)
- [21] Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar D, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I, Kurečić-Filipović S, Komparak S, Martić R, Đuričić S, Betica-Radić L, Okmadžić J, Vilibić-Čavlek T, Babić-Erceg A, Turković B, Avšič-Županc T, Radić I, Ljubić M, Šarac K, Benić

N, Mlinarić-Galinović G. 2011. Autochthonous dengue fever in Croatia, August–September 2010. *Euro Surveillance*, 16(9): 1-4.

[22] Gorezis S., Psilla M., Asproudis I., Peschos D., Papadopoulou C., Stefaniotou M. 2006. Intravitreal dirofilariasis: a rare ocular infection. *Orbit*, 25: 57-59

[23] Harbach R.E., Howard T.M. 2007. Corrections in the status and rank of names used to denote varietal forms of mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Zootaxa*, 1524:35-48.

[24] Hawley W.A. 1988. The biology of *Aedes albopictus*. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 4 (suppl): 1-39

[25] Holick J., Kyle A., Ferraro W., Delaney R., Iwaseczko M. 2002. Discovery of *Aedes albopictus* infected with West Nile Virus in Southeastern Pennsylvania. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 18(2): 131

[26] Hubálek Z., Halouzka J. 1999. West Nile fever - a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. *Emerging Infectious Diseases*, 5(5):643-650.

[27] Juliano S.A. 1998. Species introduction and replacement among mosquitoes: interspecific resource competition or apparent competition? *Ecology*, 97 (1): 255-268.

[28] Juliano S.A., Lounibos L.P. 2005. Ecology of invasive mosquitoes: effects on resident species and on human health. *Ecology letters*, 8(5): 558-574.

[29] Kalan K. 2009. Razširjenost in sezonska aktivnost tigrastega komarja (*Aedes albopictus*) v priobalnem delu Slovenije. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

[30] Kalan, K., Ivović, V., Glasnović, P., & Buzan, E. 2017. Presence and potential distribution of *Aedes albopictus* and *Aedes japonicus japonicus* (Diptera: Culicidae) in Slovenia. *Journal of medical entomology*, 54(6), 1510-1518.

[31] Knudsen A.B. 1995. Global distribution and continuing spread of *Aedes albopictus*. *Parassitologia* 37 (2-3): 91-97.

[32] La Ruche G., Souares Y., Armengaud A., Peleoux-Petiot F., Delaunay P., Despres P., Lenglet A., Jourdain F., Leparac-Goffart I., Charlet F., Ollier L., Mantey K., Mollet T., Fournier J.P., Torrents R., Leiteyer K., Hilairet P., Zeller H., Van Bortel W., Dejour-Salamanca D., Grandadam M., Gastellu-Etchegorry M. 2010. First two autochthonous

dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Euro Surveill*ance, 15(39): 1-5.

[33] Lazzarini L., Barzon L., Foglia F., Manfrin V., Pacenti M., Pavan G., Rassa M., Capelli G., Montarsi F., Martini S., Zanella F., Padovan M.T., Russo F., Gobbi F. 2020. First autochthonous dengue outbreak in Italy, August 2020. *Euro Surveill*ance, 25(36): 1-4.

[34] Medlock J.M., Avenell D., Barrass I., Leach S. 2006. Analysis of the potential for survival and seasonal activity of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in the United Kingdom. *Journal of vector ecology*, 31(2): 292-304.

[35] Medlock, J. M., Hansford, K. M., Versteirt, V., Cull, B., Kampen, H., Fontenille, D., Hendrickx, G., Zeller, H., Van Bortel, W., and Schaffner, F. 2015. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull. Entomol. Res.* 105(6): 637-663.

[36] Mitchell C.J. 1995. Geographic spread of *Aedes albopictus* and potential for involvement in arbovirus cycles in the Mediterranean basin. *Journal of vector ecology*, 20(1): 44-58

[37] Monini M., Falcone E., Busani L., Romi R., Ruggeri F.M. 2010. West Nile virus: characteristics of an African virus adapting to the third millennium world. *The Open Virology Journal*, 4, 42-51.

[38] Muzari M.O., Devine G., Davis J., Crunkhorn B., Van den Hurk A., Whelan P., Russell R., Walker J., Horne P., Ehlers G., Ritchie S. 2017. Holding back the tiger: Successful control program protects Australia from *Aedes albopictus* expansion. *PLOS Neglected tropical diseases*, 11(2): 17.str.

[39] Nasci R. S., Herrington J. E. 2006. Neato Mosquito: An Elementary Curriculum Guide. Centers for disease control and prevention, 55. str.

www.cdc.gov/ncidod/dvbid/Arbor/neato.htm (datum dostopa: 29.11.2013)

[40] Nayar J.K., Connelly C.R. 1990. Mosquito-borne dog heartworm disease. University of Florida, IFAS Extension, 4. str.

<http://edis.ifas.ufl.edu/mg100> (datum dostopa: 29.11.2013)

[41] Pampiglione, S., Rivasi, F., 2000. Human dirofilariasis due to *Dirofilaria (Nochtiella) repens*: an update of world literature from 1995 to 2000. *Parassitologia*, 42: 231–254.

[42] Parola P., Lamballerie X., Jourdan J., Rovey C., Vaillant V., Minodier P., Brouqui P., Flahault A., Raoult D., Charrel R.N. 2006. Novel Chikungunya virus variant in travelers

returning from Indian ocean islands. *Emerging Infectious Diseases*, 12 (10): 1493-1499.
<http://europepmc.org/articles/PMC3290960> (datum dostopa: 10.4.2013)

[43] Renault P., Solet J.L., Sissoko D., Balleydier E., Larrieu S., Filleul L., Lassalle C., Thiria J., Rachou E., de Valk H., Ilef D., Ledrans M., Quatresous I., Quenel P., Pierre V. 2007. A Major Epidemic of Chikungunya Virus Infection on Réunion Island, France, 2005–2006. *American journal of tropical medicine & hygiene*, 77(4): 727-731.

[44] Reinert J.F., Harbach R.E., Kitching I.J. 2004. Phylogeny and classification of Aedini (Diptera:Culicidae), based on morphological characters of all life stages. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 142, 289-368

[45] Rios L., Maruniak J.E. 2004. Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse) (Insecta: Diptera: Culicidae). University of Florida, IFAS Extension, 5 str.

[46] Ritchie S.A., Moore P., Carruthers M., Williams C., Montgomery B., Foley P., Ahboo S., Van Den Hurk A.F., Lindsay M.D., Cooper B., Beebe N., Russell R.C. 2006. Discovery of a widespread infestation of *Aedes albopictus* in the Torres strait, Australia. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 22(3):358-365.

[47] Robinson MC. 1955. An epidemic of virus disease in Southern Province, Tanganyika Territory in 1952-53. *Transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene*, 49(1): 28-32.

[48] Rochlin I., Ninivaggi D.V., Hutchinson M.L., Farajjolah A. 2013. Climate change and range expansion of the Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in northeastern USA: implications for public health practitioners. *PLoS ONE*, 8(4): 1-9.

[49] Romi R. 2001. *Aedes albopictus* in Italia: un problema sanitario sottovalutato. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita*, 37, 2: 241-247

[50] Sambri V., Cavrini F., Rossini G., Pierro A., Landini M.P. 2008. The 2007 epidemic outbreak of Chikungunya virus infection in the Romagna region of Italy: a new perspective for the possible diffusion of tropical diseases in temperate areas? *New microbiologica*, 31, 303-304.

[51] Schaffner, F. and Aranda, C. 2005. European SOVE – MOTAX group: Tehnical note, 1-4.

[52] Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hervy J. P., Rhaïem A., Brunhes J. 2001. The mosquitoes of Europe – An identification and training programme. CD-rom, IRD Editions & EID Mediterranee, Montpellier, France

[53] Schmidt-Chanasit M., Haditsch M., Schoneberg I., Gunther S., Stark K., Frank C. 2010. Dengue virus infection in a traveller returning from Croatia to Germany. *Euro Surveill*, 15(40): 1-23.

[54] Schmidt L.T, Swan T., Chung J., Karl S., Demok S., Yang Q., Field M.A., Muzari Odwell M., Ehlers G., Brugh M., Bellwood R., Horne P., Burkot R.T., Ritchie S., Hoffmann A.A. 2020. Spatial population genomics of a recent mosquito invasion. *BioRxiv*. 35.str.

[55] Solomon T., Mallewa M. 2001. Dengue and Other Emerging Flaviviruses. *Journal of infection*, 42, 104-115.

[56] Succo T, Leparç-Goffart I, Ferré JB, Roiz D, Broche B, Maquart M, et al. Autochthonous dengue outbreak in Nîmes, South of France, July to September 2015. *Euro Surveill*. 2016;21(21):30240.

[57] Šebesta O., Rudolf I., Betášová L., Peško J., Hubálek Z. 2012. An invasive mosquito species *Aedes albopictus* found in the Czech Republic, 2012. *Euro Surveill*, 17(43): 1-3.

[58] Talbalaghi A., Moutailler S., Vazeille M., Failloux A.-B. 2010. Are *Aedes albopictus* or other mosquito species from northern Italy competent to sustain new arboviral outbreaks? *Medical and veterinary entomology*, 24, 83-87.

[59] Tanaka K., Mizusawa K., Saugstad E.S. 1979. A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including Ryukyu archipelago and the Ogasawara islands) and Korea (Diptera: Culicidae). Department of entomology, U. S. Army Medical Laboratory, 987 str.

[60] Thielman A.C., Hunter F.F. 2007. A photographic key to adult female mosquito species of Canada (Diptera: Culicidae). *Canadian Journal of Arthropod Identification*, 4: 116 str.

[61] Trotz-Williams, L.A., Trees, A.J., 2003. Systematic review of the distribution of the major vector-borne parasitic infections in dogs and cats in Europe. *Veterinary record*, 152: 97–105.

[62] Turel I. 2002. Nadležni komar prestopil mejo. *Sobota*, VI, 21

[63] Van den Hurk A.F., Nicholson J., Beebe N.W., Davis J., Muzari O.M., Russell R.C., Devine G.J., Ritchie S.A. 2016. Ten years of the Tiger: *Aedes albopictus* presence in Australia since it's discovery in the Torres Strait in 2005. *One health*, 2: 19-24.

[64] Venturelli C., Zeo Mascalli S., Angelini P., Bellini R., Veronesi R. 2008. Linee guida per gli operatori dell'Emilia-Romagna. Servizio sanitario regionale Emilia-Romagna, 83 str. www.zanzaratigreonline.it/Lineeguidaperglioperatori.aspx (datum dostopa: 15.1.2013)

[65] Vezzani, D., Carbajo, A.E., 2006. Spatial and temporal transmission risk of *Dirofilaria immitis* in Argentina. *International journal of parasitology*, 36: 1463–1472.

[66] Weaver, S.C., Reisen, W.K. 2009. Present and future arboviral threats. *Antiviral research*, 85: 328-345

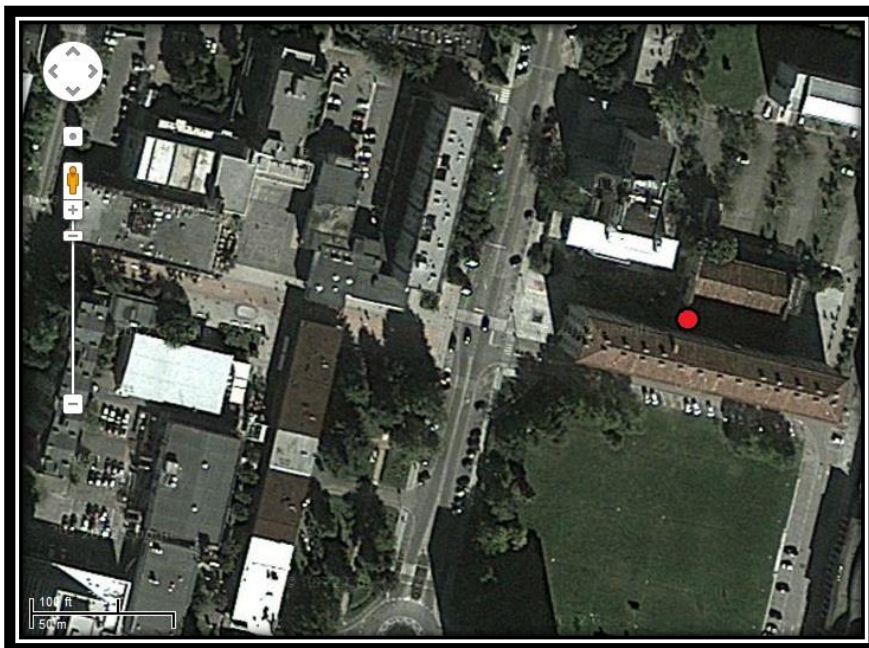
[67] Xue R., Barnard D.R., Muller G.C. 2010. Effects of body size and nutritional regimen on survival in adult *Aedes albopictus* (Diptera:Culicidae). *Journal of medical entomology*, 47 (5): 778-782

[68] Xue R., Barnard D., Schreck C. 1995. Influence of body size and age of *Aedes albopictus* on human host attack rates and the repellency of deet. *Journal of the American mosquito control association*, 11(1): 50-53

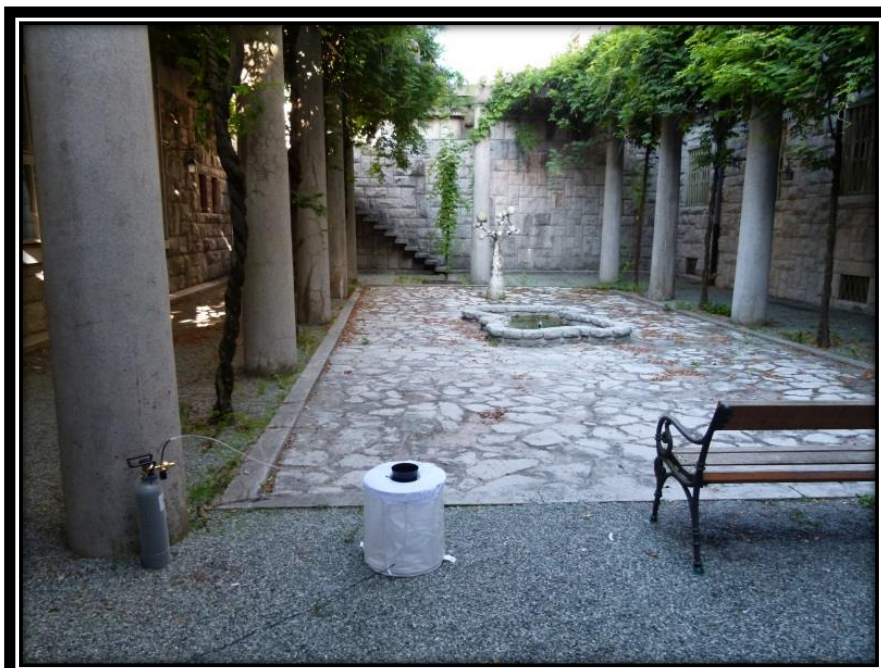
PRILOGE

PRILOGA A

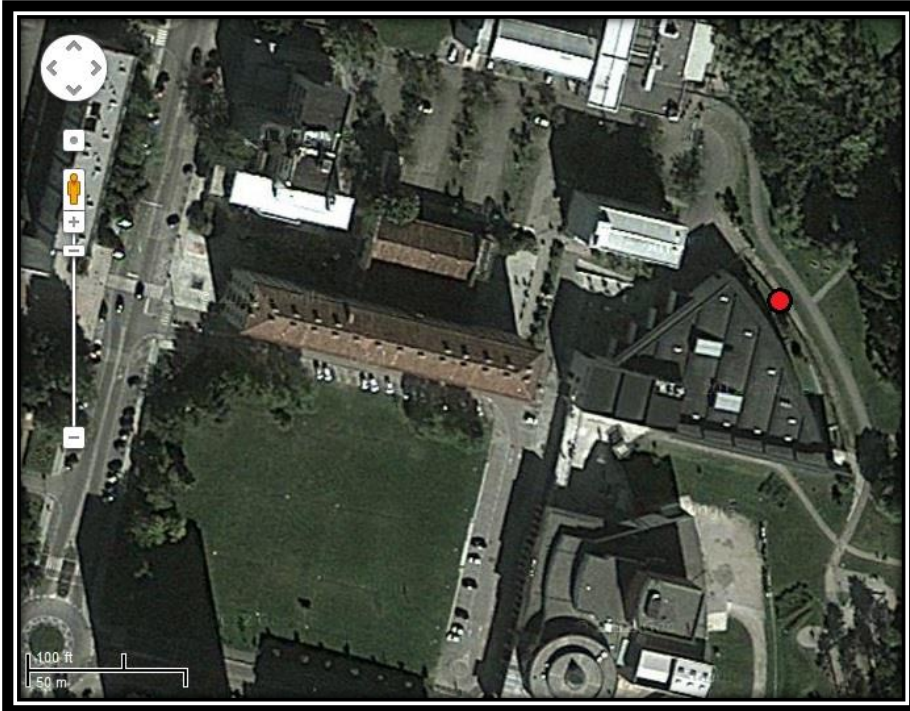
Slike lokacij postavljanja pasti v Mestni občini Nova Gorica v letih 2011 in 2012



Mesto postavitve pasti za komarje v atriju Mestne občine Nova Gorica (GoogleMaps).



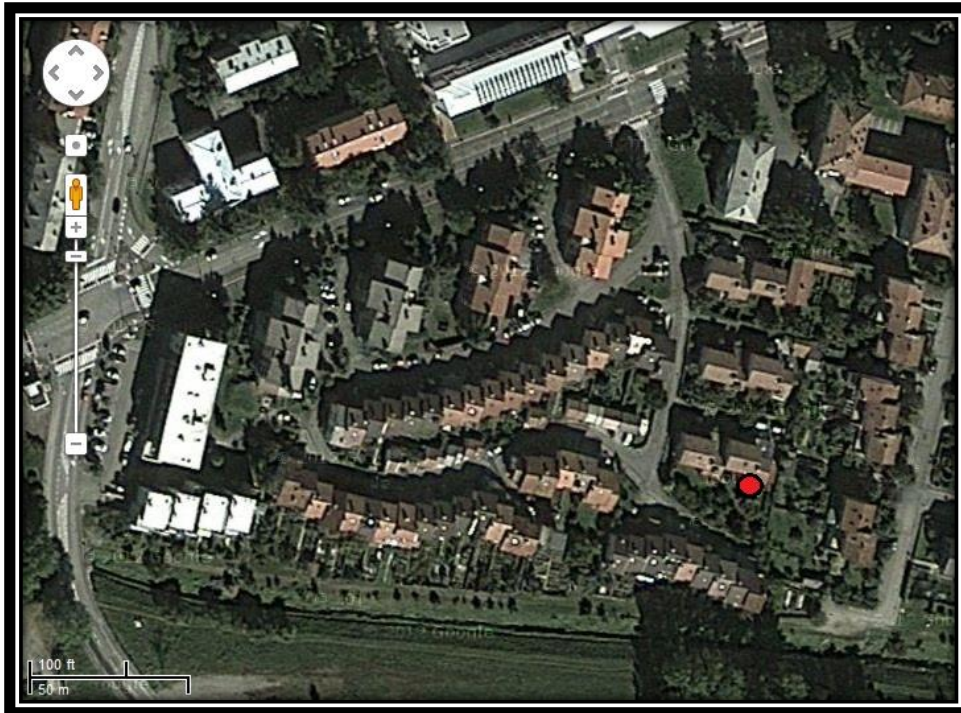
Vzorčno mesto v atriju Mestne občine Nova Gorica (Foto: Katja Kalan).



Mesto postavitve pasti za komarje pred stavbo goriške knjižnice (GoogleMaps).



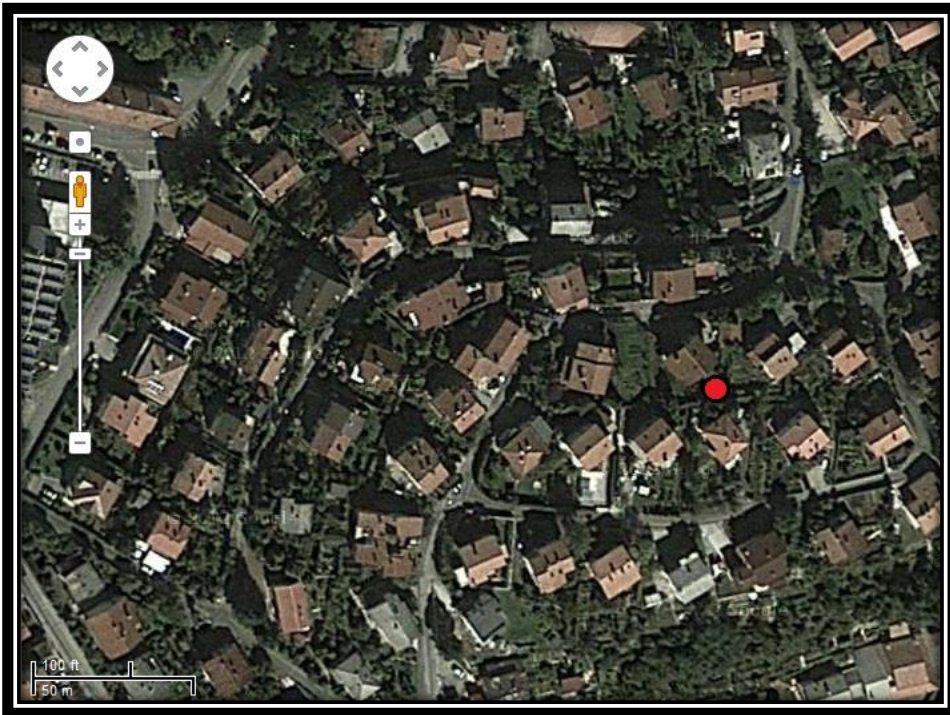
Vzorčno mesto pred stavbo goriške knjižnice (Foto: Katja Kalan).



Mesto postavitve pasti za komarje v mestu Nova Gorica (lokacija Nova Gorica) (GoogleMaps).



Vzorčno mesto v mestu Nova Gorica (Foto: Katja Kalan).



Mesto postavitve pasti na Grčni (GoogleMaps).



Vzorčno mesto na Grčni (Foto: Jana Zoratti Padovan).



Mesto postavitve pasti v Rožni Dolini (GoogleMaps).



Vzorčno mesto v Rožni Dolini (Foto: Katja Kalan) (GoogleMaps).



Mesto postavitve pasti na Ajševici (GoogleMaps).



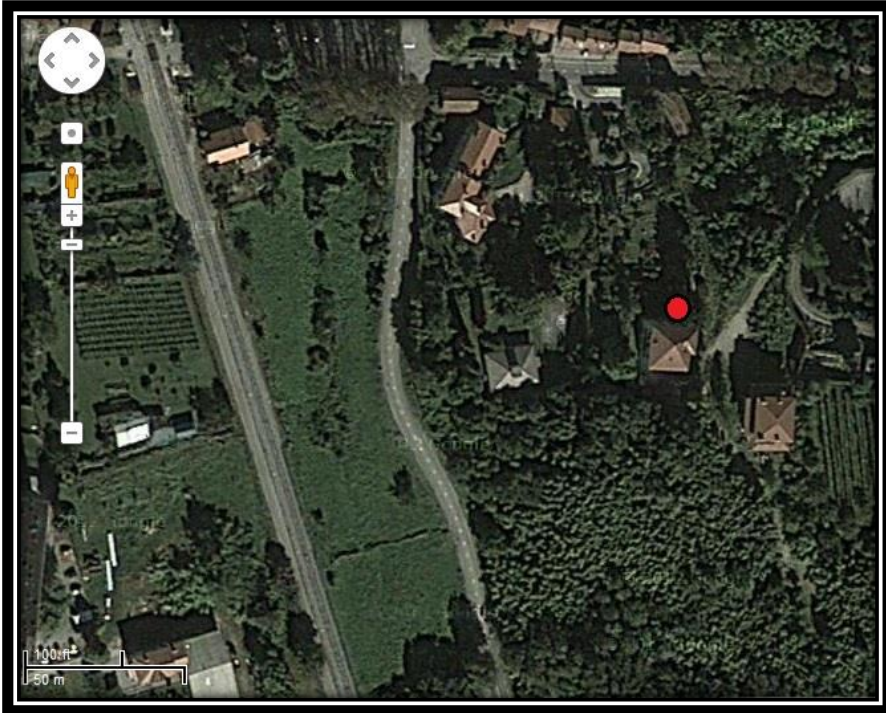
Vzorčno mesto na Ajševici (Foto: Katja Kalan).



Mesto postavitve pasti v Solkanu (GoogleMaps).



Vzorčno mesto v Solkanu (Foto: Jana Zoratti Padovan).



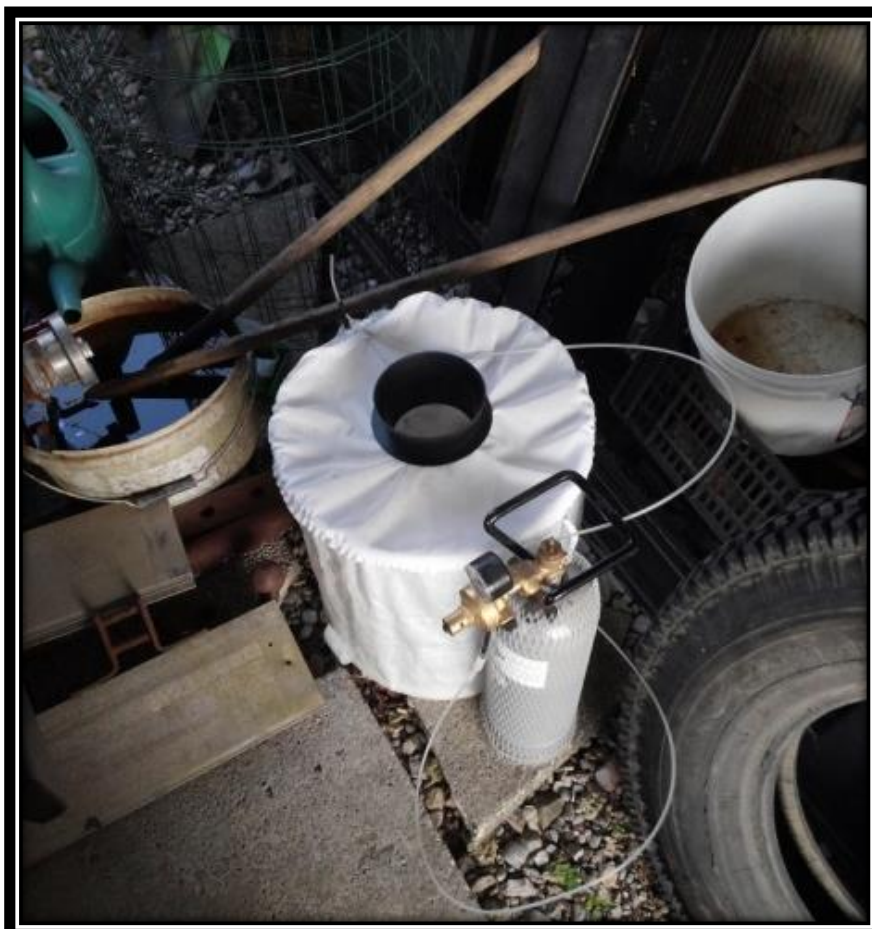
Mesto postavitve pasti na Pristavi (GoogleMaps).



Vzorčno mesto na Pristavi (Foto: Jana Zoratti Padovan).



Mesto postavitve pasti v Prvačini (GoogleMaps).



Vzorčno mesto v Prvačini (Foto: Jana Zoratti Padovan).