

VPLIV BARVE IN KEMIJSKE SESTAVE VAB NA RAZNOLIKOST ŽUŽELČJEGA ULOVA

Interdisciplinarno področje kemija in biologija

Raziskovalna naloga



Avtorica: Nina Gajšek

Mentorica: Bogdana Drozg Onič

Veliko Tinje, 2023

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici, gospe Bogdani Drozg Onič, učiteljici biologije in kemije, za pomoč pri načrtovanju raziskovalnega dela, izvedbi poskusov ter svetovanje pri pisanju raziskovalne naloge.

Zahvaljujem se tudi svoji družini, ki me je podpirala in mi pomagala pri izvedbi eksperimentalnega dela raziskovalne naloge.

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA	2
POVZETEK.....	6
KLJUČNE BESEDE.....	6
ABSTRACT.....	6
KEY WORDS.....	6
1 UVOD	7
2 TEORETIČNI DEL.....	7
2.1 ZGRADBA ŽUŽELK	8
2.1.1 Glava	8
2.1.2 Oprsje in zgradba nog	8
2.1.3 Zadek.....	8
2.2 ČUTILA ŽUŽELK	9
2.2.1 Sestavljene oči	9
2.2.2 Pikčaste oči.....	9
2.2.3 Vidni spekter pri živalih.....	9
2.2.4 Ultravijolični vid pri žuželkah	10
2.2.5 Izostreni voh.....	10
2.2.6 Okus čebel.....	11
2.2.7 Tip žuželk.....	11
2.3 EKOLOGIJA.....	11
2.4 KONCENTRACIJA RAZTOPIN	11
2.4.1 Redčenje raztopin	12
2.4.2 Koncentriranje raztopin	12
3 METODOLOGIJA IN MATERIAL/METODOLOGIJA	13
3.1 MATERIAL.....	13
3.2 RAZTOPINE	13
3.3 POSTOPEK.....	14
4 REZULTATI IN RAZPRAVA.....	16
4.1 ULOV OSEBKOV V VABAH Z DESTILIRANO VODO	16

4.2	ULOV OSEBKOV V VABAH Z MINERALNO VODO.....	19
4.3	ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO MALINOVEGA SOKA	19
4.4	ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO JABOLČNEGA KISA	21
4.5	ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO JABOLČNEGA SOKA	22
4.6	ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO SOLI	23
4.7	PRIMERJAVA SKUPNEGA ULOVA OSEBKOV V VABAH NA OBEH LOKACIJAH.....	25
5	ZAKLJUČEK/SKLEPI	26
6	LITERATURA/VIRI	28

KAZALO SLIK

Slika 1:	Zunanja zgradba žuželke čebele (<i>Apis mellifera carnica</i>).....	8
Slika 2:	Material za pripravo raztopin	13
Slika 3:	Pripravljene vabe za obešanje na lokacije.....	14
Slika 4:	Štetje in določanje ulova	14
Slika 5:	Vabe, obešene na lokacijah	15
Slika 6:	Graf prikaza števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v destilirani vodi na lokaciji Slovenska Bistrica	16
Slika 7:	Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v mineralni vodi na lokaciji Slovenska Bistrica	19
Slika 8:	Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v raztopini malinovega soka na lokaciji Slovenska Bistrica.....	20
Slika 9:	Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v raztopini jabolčnega kisa na lokaciji Slovenska Bistrica	21
Slika 10:	Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v raztopini jabolčnega soka na lokaciji Slovenska Bistrica.....	22
Slika 11:	Primerjava raznolikosti ulova v raztopini jabolčnega soka v modri plastenki na lokacijah Slovenska Bistrica in Malo Tinje	23
Slika 12:	Graf skupnega števila ulova osebkov glede na barvo plastenke v slani raztopini na lokaciji Slovenska Bistrica	24
Slika 13:	Graf skupnega števila ulovljenih žuželk na lokacijah.....	25

KAZALO TABEL

Tabela 4.1: Število različnih vrst organizmov, ujetih glede na barvo vabe in vsebino vabe na lokaciji Slovenska Bistrica	17
Tabela 4.2: Število različnih vrst organizmov, ujetih glede na barvo in vsebino vabe na lokaciji Malo Tinje	18

POVZETEK

Pregled raziskav o žuželčjih čutilih, še posebej fotoreceptorjih in kemoreceptorjih, je pokazal, da so fotoreceptorji dobro raziskani, o kemoreceptorjih pa obstaja manj informacij. Ob opazovanju preletavanja žuželk ob pogledu na zoreče sadje, sem se odločila, da raziščem vpliv barve in vsebine vabe na število ter raznolikost ulova osebkov. Lov in vzorčenje sem izvajala na dveh lokacijah: Malo Tinje ter Slovenska Bistrica. Pri pregledu in popisu ulova sem ugotovila, da je bil celokupni ulov za tretjino višji na Malem Tinju. Glede vpliva barve na ulov se je izkazalo, da je bil ulov najučinkovitejši v prozornih in svetlo modrih plastenkah. Za najučinkovitejši raztopini, ki sta privabili največ osebkov raznolikih skupin, sta se izkazali raztopina malinovega soka in raztopina jabolčnega soka. Sklepam, da imajo ključno vlogo pri privabljanju žuželk sladkorji. Modra barva pa velja za barvo, ki jo žuželke intenzivno zaznavajo s svojimi fotoreceptorji.

KLJUČNE BESEDE

Žuželke, fotoreceptorji, kemoreceptorji, raztopina, žuželčje vabe.

ABSTRACT

A review of research on insect senses, particularly photoreceptors and chemoreceptors, showed that while photoreceptors are well studied, there is less information on chemoreceptors. Observing the flight of insects while looking at the ripening fruit, I decided to explore the influence of the colour and content of the bait on the number and variety of specimens caught. I hunted and sampled in two locations: Malo Tinje and Slovenska Bistrica. During the inspection and inventory of the catch, I found that the number of total catch was greater by a third in Malo Tinje. Regarding the effect of colour on gathered insects, it was found that the catch was most effective in transparent and light blue bottles. Raspberry juice solution and apple juice solution turned out to be the most effective ones to attract the most specimens of various groups. I conclude that sugars play a key role in attracting insects. Blue, however, is considered to be a colour that the insects intensely detect with their photoreceptors.

KEY WORDS

Insects, photoreceptors, chemoreceptors, solution, insect bait.

1 UVOD

Za raziskavo sem se odločila, ker me je zelo zanimalo, kako različni dejavniki vplivajo na ulov raznolikih žuželk v času zorenja jesenskega sadja. Ob preprostem opazovanju zorenja grozdja na brajdah ob hiši, sem se začela spraševati, kakšne vrste žuželk preletavajo jesensko sadje v času zorenja. V raziskavi sem hotela ugotoviti, kateri dejavniki so tisti, ki privabijo žuželke. Želela sem prikazati razliko v ulovu glede na različne barve vab in različne vrste ter koncentracije raztopin. Vabe sem nastavila na dve lokaciji (Slovenska Bistrica in Malo Tinje).

Moje raziskovalno vprašanje je bilo: Kako barva in sestava raztopine vabe vpliva na žuželčni ulov na podeželju ter v mestu?

Hipoteza 1:

Menim, da se bo največ organizmov ujelo na Malem Tinju.

Hipoteza 2:

Menim, da se nič organizmov ne bo ujelo v slani, mineralni in destilirani vodi.

Hipoteza 3:

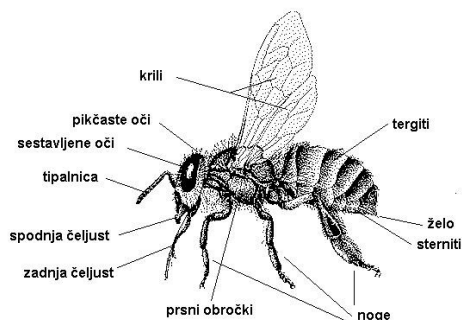
Menim, da se bo največ organizmov ujelo v vodno raztopino malinovega in jabolčnega soka.

Hipoteza 4:

Menim, da se bo največ organizmov ujelo v rahlo modri platenki.

2 TEORETIČNI DEL

Žuželke spadajo med členonožce *Arthropoda*, njihovo znanstveno ime je *Insecta*. Žuželke ali insekti so nevretenčarji in so zgrajene iz členov. Insekti so praktično povsod na svetu, nekatere vrste so se prilagodile na življenje v morju. Poznamo okoli 925.000 vrst žuželk, kar je več kot polovica vrst drugih že znanih bitij. Z žuželkami ali insekti se ukvarjajo entomologi, veda pa se imenuje entomologija, izvlečena je iz zoologije (veda o živalih). Entomologija je dobila ime po grškem poimenovanju žuželke. (Brandt, 2015)



Slika 1: Zunanja zgradba žuželke čebele (*Apis mellifera carnica*) Vir: <https://sites.google.com/site/cebelarstvoulrih/kaj-so-cebele/zgradba-cebele>

2.1 ZGRADBA ŽUŽELK

Žuželke so osnovno zgrajene iz glave, oprsja in zadka. Večina žuželk ima tudi krila. Telesa žuželk so večinoma členjena na 20 členov. Členi pa med seboj niso nikoli enaki. Takemu členjenju pa rečemo heteronomno členjenje. (Brandt, 2015)

2.1.1 Glava

Skelet glave je zunaj trši, znotraj skeleta pa je mehko tkivo, obdano s skoncentriranimi čutili in z živčevjem. Na njej so sestavljene oči in pogosto preprosta očesca ter par tipalnic. Usta so na spodnjem delu glave. Žuželčji sestavni del so tudi obustne okončine, saj si z njimi pomagajo pri prehranjevanju. Obustni aparat sestavljajo zgornja ustna in trije pari obustnih okončin. Usta so pri večini žuželk obrnjena navzdol (hipognatna glava). Razen nekaterih plenilskih skupin žuželk, pri katerih imajo žuželke usta usmerjena naprej (prognatna glava). Žuželke, ki se prehranjujejo s sesanjem rastlinskih sokov, pa imajo usta umerjena nazaj (opistognatna glava). (Podobnik in Devetak, 2002)

2.1.2 Oprsje in zgradba nog

Na oprsju so noge, pri številnih pa tudi krila. Grajeno je iz treh (3) členov predprsja (protoraksa), sredoprsja (mezotoraksa) in zaprsja (metatoraksa). Iz vsakega člana pa izrašča par nog. Noga je pri žuželkah sestavljena iz kokse, obrteca (trohantra), stegenca (femurja), golenca (tibija), predstopalca (pretarzusa) in stopalca (tarczusa). (Podobnik in Devetak, 2002)

2.1.3 Zadek

V zadku so prebavila, izločala in spolni organi. Sestavljen je iz od devetih (9) do enajstih (11) členov. Prebavila žuželk sestavljajo trije osnovni deli – sprednje, srednje in zadnje. Pri žuželkah so izločala Malpighijeve cevke, ki se nahajajo med srednjim in zadnjim črevesom. Malpighijeve cevke izločajo sečno kislino, s tem pa varčujejo z vodo. Žuželke so ločenih spolov, samice imajo tudi leglico, s katero odlagajo jajčeca. Žuželke imajo nesklenjen krvožilni sistem. Imajo cevasto srce, ki potiska hemolimfo proti glavi. Žuželčja dihala so cevaste zračnice ali traheje. Trahealni sistem poteka po celotnem telesu žuželke. S pomočjo mišičnih gibov zadka se po sistemu cevastih zračnic gibljejo različni plini.

Živčevje in čutila so pri žuželkah zelo dobro razvita. Živčevje je podobno lestvičasti trebušnjači. Možgani se nahajajo v glavi, sestojijo iz večjih združenih ganglijev. Za možgani je vrvičasta trebušnjača. (Podobnik in Devetak, 2002)

2.2 ČUTILA ŽUŽELK

Žuželke imajo čutila za vid, sluh, voh, okus in dotik. Marsikatero imajo tudi čutila, s katerimi zaznavajo infrardečo svetlobo in ultrazvoke, tipajo na daljavo ter prepoznavajo po tresljajih.

2.2.1 Sestavljene oči

Žuželčje oko je sestavljeno iz večih manjših očes. Ta očesca pa imenujemo omatidiji. Vsak omatidij posebej zbira svetlobne žarke. Vidna polja očes se prekrivajo in skupaj sestavljajo eno sliko. Več omatidijev ima oko, ostrejša je slika. Vsak omatidij ima kornealno lečo, ki je prozorni del povrhnjice glave. Ima tudi kristalni stožec. Vloga kristalnega stožca je vloga leče in zbiranje svetlobe. Kornealni leči in kristalnemu stožcu sledijo retinule. Le-te so na svetlobo občutljive celice, ki so podobne nekakšni mrežnici. Skozi lečo vstopi svetloba, nato potuje po rabdomu in zadene retinulo. V retinuli sproži električni signal, ki potuje v vidni živec. Zaradi ukrivljenosti posameznega očesca imajo žuželke široko vidno polje, ki pokriva skoraj 360 stopinj. Njihove leče ne morejo spreminjati oblike, zato na ta način ne morejo izostriti slike. Če želijo predmet bolje videti, se mu morajo približati. Oči žuželk, na primer kačjih pastirjev, v močni svetlobi zaznavajo šestkrat višjo frekvenco kot ljudje, do 300 slik na sekundo (s), ljudje pa le 50 slik. Gibanje, ki se za ljudi zdi hitro, je za žuželke kot upočasnjen posnetek. (Shuker, 2003, str. 15)

2.2.2 Pikčaste oči

Očesce ali latinsko ocellus je tip vidnega čutilnega organa za vid. Očesca so preprosta očesa, ki so sestavljena iz prozorne tekočine in pokrita z očesno votlino. Ostra slika ne more nastati, saj imata pokrov in leča drugačen lomni količnik, zato delujeta kot enostavna enosmerna leča, vendar je žarišče za ravnino mrežnice. Poznamo celo dva tipa očes znotraj žuželke: dorzalno in lateralno očesce. Dorzalna očesca se nahajajo na vrhu glave odraslih žuželk. Lateralno očesce je stransko očesce, imajo ga ličinke nekaterih skupin.

Pikčasta očesca se pogosto pojavijo pri žuželkah kot sekundarno čutilo za vid, ki služi za orientacijo.

2.2.3 Vidni spekter pri živalih

Le nekatere živali lahko zaznajo elektromagnetno sevanje valovnih dolžin zunaj vidnega spektra. Veliko žuželk, kot na primer čebele, metulji in ptice, vidijo ultravijolično svetlobo. Dolgovalovno rdečo svetlobo vidijo ribe, npr. piraja. Kače in zlate ribice pa vidijo infrardečo svetlobo.

Živali se lahko orientirajo v skoraj nemogočih okoliščinah, saj nekatere živali vidijo ultravijolično svetlobo, druge pa v območju elektromagnetnega spektra ločijo polarizacijo električne poljske jakosti. Ene vidijo celo geomagnetno polje. (Shuker, 2003, str. 47)

Čebele odlično razlikujejo in uporabljajo polarizirano svetlobo. Profesor Karl von Frisch je ugotovil, da se čebele usmerijo v nasprotno smer običajne, če polarizacijsko ravnino obrnemo s svetlobo, odbijajočo se od zrcala. Če pa pri svetlobi uporabimo še filtre za vrtenje polarizacijske ravnine, se čebele usmerijo v skladu z novo polarizacijsko ravnino. Profesor je dobil primerljive podatke za druge žuželke. Med njimi so vinske mušice in mesarske muhe. (Shuker, 2003, str. 48)

2.2.4 Ultravijolični vid pri žuželkah

Številne vrste živali vidijo ultravijolično svetlobo. Kot ljudje imajo čebele tribarvni vid in tri vrste čepnic, le da so njihove čepnice bolj občutljive na rumeno, ultravijolično ter modro svetlobo. Zaradi tega čebele vidijo rdečo barvo črno. Ker čebele vidijo ultravijolično barvo, imajo mnoge rastline na cvetovih ultravijolične črte. Te črte pa privabljajo čebele k medicini. Ultravijolično svetlobo vidijo tudi metulji. Samci in samice metuljev se ločijo po ultravijoličnih vzorcih na krilih. Živali znajo izkoristiti ultravijolično svetlobo. Pajki na primer pletejo mreže ultravijolične barve. Ker nekatere živali ne vidijo te barve, se zapletejo v mrežo in postanejo pajkova hrana. (Shuker, 2003, str. 21)

2.2.5 Izostreni voh

Živali so predvsem odvisne od voha, zato imajo izostren voh. Samci nočnih večč lahko na primer kilometre daleč zaznajo eno molekulo samičinega spolnega hormona. Samci so zelo občutljivi za feromone. To občutljivost je odkril nemški znanstvenik Adolf Butenandt. Poskuse je izvajal na velikem nočnem pavlinčku. Živali znajo tudi to izkoristiti. Pajek iz rodu *Dicrostichus* lovi svojo hrano s pomočjo te občutljivosti.

Samec prave sviloprejkje začne vznemirjeno mahati s krili, če v zraku zazna bombikol.

Svarilni vonji so feromoni, vendar ne vabijo nasprotnega spola, prav nasprotno. Z njim opozarjajo na nevarnost pripadnike svoje vrste. (Shuker, 2003, str. 29)

Okušalne čutnice muhe vrste *Phormia regina*

Muhe, ki pripadajo vrsti *Phormia regina*, imajo okušalne čutnice v ustni votlini, prav tako še na nogah. Bolj kot so lačne, bolj postanejo čutnice na nogah občutljive na sladkor. Okušalne čutnice so lasast izrastek, s katerim zaznavajo snovi. Okušalna čutnica je oživčena s petimi čutilnimi živčnimi celicami. Štiri od teh pa sprejemajo okušalne dražljaje. Ena celica prenaša signale, ki jih je sprožil sladkor, dve za raznovrstne soli in zadnja za vodo.

Metulji imajo čutnice za sladkor, enako kot muhe, na nogah. (Shuker, 2003, str. 33)

Žuželke takoj zaznajo, če ima snov hranljivost. Večinoma prepoznajo sladkorje. Takoj, ko čutnice prepoznajo sladkor, se sproži rilček. Preden se začnejo hraniti, s čutnicami na obustnih delih še enkrat preverijo, če je hrana užitna. (Shuker, 2003, str. 33)

2.2.6 Okus čebel

Žuželke zaznavajo veliko manjši razpon okusov kot ljudje. S poskusi so ugotovili, da imajo zelo sladek okus. Čebele so prepoznale le snovi, ki so v njihovi vsakdanji prehrani, medeni rosi ali medicini. Čebel ne moremo prelisičiti z umetnimi sladili kot saharinom. Visoka koncentracija takih snovi jih pravzaprav odbija. (Shuker, 2003, str. 33)

2.2.7 Tip žuželk

Tipalnice ali tipalke so parne okončine. Tipalnice izraščajo iz prvih členov telesa členonožcev. Imajo čutilno funkcijo. Zaznavajo dotik, sluh, kemijske snovi, premikanja zraka ali temperature.

Tipalnice so zgrajene iz treh delov: baze, pedicela in bička. Z bazo tipalka izrašča iz glave, iz nje izraščajo mišice, ki se pripenjajo na pedicel. Te mišice omogočajo premikanje, drugi členi so brez mišic. V pedicelu se pri večini žuželk nahaja Johnstonov organ. Le-ta služi premikanju bička, ki je nitaste oblike. Sestavljen je iz več členov, ki se imenujejo flagelomere. Lahko je tudi drugačne oblike ali manjka. Biček in pedicel sta lahko preoblikovana glede na vlogo. Nočni metulji imajo razvejane tipalnice. Nekatere vrste os in hroščev pa imajo betičaste tipalke.

2.3 EKOLOGIJA

Zaradi njihovih prilagojenosti so se žuželke naselile na vsa območja na Zemlji, razen najbolj ekstremnih. Njihov kratek generacijski čas in veliko število potomcev jim daje možnost hitrega izkoriščanja naravnih virov ter na dolgi rok možnost prilagajanja novim zahtevam okolja. Insekti ali žuželke so poikilotermne živali. Posamezne vrste so razvile prilagoditve, pri katerih lahko preživijo v najhladnejših razmerah. Najbolj razširjena je prilagoditev diapavza. Nekatere vrste prezimujejo v velikih skupinah, med seboj se grejejo, zavlečejo v rastlinski odpad ali špranje v odmrlem lesu. Živali so prilagojene na ravni fizioloških procesov. Nekatere vrste izkoristijo v prid globalno segrevanje. Poznamo več vrst žuželk, npr. plenilske, rastlinojede, vsejede, razkrojevalske in zajedavske.

2.4 KONCENTRACIJA RAZTOPIN

Sestavo raztopin največkrat podajamo s koncentracijo. Koncentracija je fizikalna količina, ki izraža količino topljenca na volumen raztopine. Poznamo:

- ✓ množinsko koncentracijo,
- ✓ masno koncentracijo.

Masa raztopine je vsota mase topljenca in mase topila.

Poleg koncentracije topljenca v raztopini se velikokrat srečamo tudi z *masnim deležem* topljenca v raztopini. Masni delež predstavlja maso topljenca na maso raztopine.

Če želimo dobiti raztopino z določeno koncentracijo, moramo odtehtati želeno količino topljenca in ga dodati v izbrano količino topila.

Raztapljanje trdnega topljenca v topilu pa ni edini način za pripravo raztopine z želenimi lastnostmi. Raztopine lahko pripravimo tudi:

- ✓ z mešanjem dveh raztopin;
- ✓ z redčenjem;
- ✓ s koncentriranjem. (Smrdu, 2010)

2.4.1 Redčenje raztopin

Redčenje raztopin je postopek, kjer že obstoječi raztopini dodamo topilo, pri tem se koncentracija topljenca zmanjša. Koncentracija se zmanjša, ker imamo za enako število molov topljenca večjo količino topila. (Smrdu, 2010)

2.4.2 Koncentriranje raztopin

Koncentriranje raztopin je obraten proces od redčenja. Koncentriranje raztopin je postopek, pri katerem odvezujemo topilo raztopini. Pri tem množina topljenca ostane nespremenjena, vendar pa je raztopljena v manjši količini topila. Najpogosteje topilo odparimo, saj imajo običajno nizka vrelišča in jih z lahkoto prevedemo v plinasto stanje (s segrevanjem). (Smrdu, 2010)

3 METODOLOGIJA IN MATERIAL/ METODOLOGIJA

3.1 MATERIAL

- ✓ 24 platenk modre barve,
- ✓ 24 platenk zelene barve,
- ✓ 24 prozornih platenk,
- ✓ 24 platenk črne barve,
- ✓ jabolčni kis,
- ✓ jabolčni sok,
- ✓ mineralna voda Donat,
- ✓ vodo iz pipe,
- ✓ destilirana voda,
- ✓ malinovec,
- ✓ sol,
- ✓ vrvica,
- ✓ akrilno barvo v spreju.

3.2 RAZTOPINE

- ✓ 7,3 % vodna raztopina,
- ✓ 6,5 % vodna raztopina malinovega soka,
- ✓ slana voda, 10 % vodna raztopina,
- ✓ jabolčni kis, 5 %.



Slika 2: Material za pripravo raztopin

3.3 POSTOPEK

Pri raziskovalnem delu sem potrebovala 64 plasten. Uporabila sem plastenke črne, modre, zelene in prozorne barve.

Šestnajst (16) plasten s prozorno barvo plastike sem poškopila s črnim akrilnim sprejem. Naslednje štiri (4) ure so se plastenke sušile. Nato sem z vrvico vsem plastenkam zavezala zanko za privez.

V štiri (4) plastenke vsake barve (modre, zelene, prozorne in črne) sem zlila en deciliter ter pol jabolčnega kisa. V druge štiri sem zlila enako količino mineralne vode Donat. V tretje štiri sem nalila 6,5 % raztopino malinovega soka. V četrte štiri pa 1 dl destilirane vode. V pete štiri sem nalila 10 % raztopino soli. V zadnje štiri sem nalila raztopino jabolčnega soka. Ta postopek sem ponovila tudi na drugi lokaciji.

Na vsako lokacijo (Slovenska Bistrica in Malo Tinje) sem nastavila 48 plasten po 1 z različno barvo ter tekočino. Postavila sem jih zraven zorečega sadja, predvsem grozdja in jabolk.



Slika 3: Pripravljene vabe za obežanje na lokacije

Vsakih devet (9) dni sem na vsaki lokaciji preverila vsebino vab in si rezultate zapisala v tabelo.

Vsebino vab sem prelila skozi cedilo in preštela osebke, ki so se ujeli na cedilu. Nato sem osebke razvrstila glede na skupine organizmov s pomočjo slikovnih določevalnih ključev.



Slika 4: Štetje in določanje ulova

Vabe sem umila z vodo iz pipe, jih ponovno napolnila in obesila na ista mesta.



Slika 5: Vabe, obešene na lokacijah

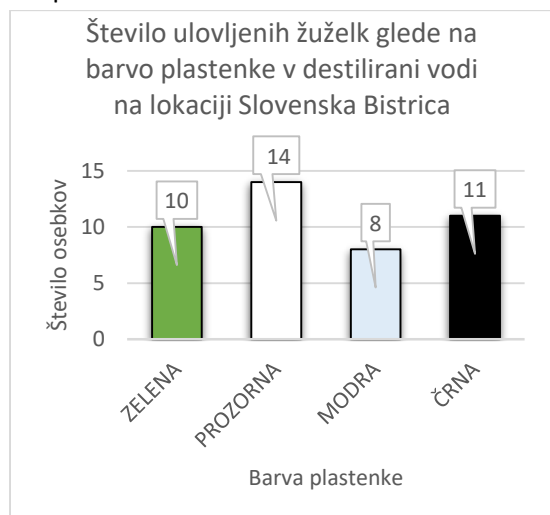
Poskus je trajal en mesec in sem ga izvedla na prelomu iz poletnega v jesenski čas. Poskus sem nastavila na vsaki lokaciji 18. 9. 2022 in ga končala 17. 10. 2022.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Tabela 4.1. prikazuje vsebino ulova v Slovenski Bistrici. Navedeni so podatki števila vseh vrst organizmov glede na vsebino in barvo vabe.

4.1 ULOV OSEBKOV V VABAH Z DESTILIRANO VODO

Skupno število žuželk v destilirani vodi na lokaciji Slovenska Bistrica prikazuje graf na Sliki 6.



Slika 6: Graf prikazuje števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v destilirani vodi na lokaciji Slovenska Bistrica

V Slovenski Bistrici sta bili v črni barvi z vsebino destilirane vode dve (2) muhi. V drugih barvah vab z destilirano vodo ni bilo nobene muhe. V prozorni vabah destilirane vode je bila ena (1) osa. V zeleni barvi vab z enako vsebino kot prejšnje pa ena (1) mušica, v prozorni trinajst (13) mušic, v rahlo modri šest (6) in v vabah črne barve enako kot v rahlo modri. Komarjev je bilo v zelenih vabah z vsebino destilirane vode devet (9), v prozorni nobenega, v rahlo modri in črni pa šest (6). Pojavila se je tudi ena (1) mravlja v črni plastenki.

Tabela 4.2. prikazuje vsebino ulova na Malem Tinju.

Na Malem Tinju je bilo v zelenih vabah enake vsebine kot v Slovenski Bistrici dvanajst (12) muh, enako v prozornih vabah. V rahlo modri ni bilo nobene muhe, v vabi črne barve se je ujelo sedem (7) muh. V vabah zelene barve z vsebino destilirane vode se je ujelo štirinajst (14) os, ena več v prozorni vabi (15). V rahlo modro in črno barvo se ni ujela nobena osa. Ujela sta se dva sršena v prozorni vabi. Ujelo se je dvajset (20) mušic v zeleni barvi vab, v primerjavi z eno mušico, ki se je ujela v enakih vabah. V prozorni plastenki na Malem Tinju sta se ujeli dve mušici manj kot v isti v Slovenski Bistrici. V rahlo modri pa dve manj kot na drugi lokaciji. V vabah črne barve se je ujelo šest mušic, kar je enako kot pri vabah, nastavljenih v Slovenski Bistrici. Na Malem Tinju so se ujeli le trije (3) komarji v zelenih vabah destilirane vode, kar je šest manj kot pri tisti v Slovenski Bistrici. V prozornih vabah sta se ujela tudi dva (2) metulja, v Slovenski Bistrici pa nobeden. Ujeli sta se tudi v zelenih vabah, ena (1) zelena vrbnica in ena (1) pikapolonica, v Slovenski Bistrici pa nobena.

Tabela 4.1: Število različnih vrst organizmov ujetih glede na barvo vabe in vsebino vabe na lokaciji Slovenska Bistrica

Slovenska Bistrica	Vsebina vabe	destilirana voda				mineralna voda				vodna raztopina malinovega soka				vodna raztopina jabolčnega kisa				vodna raztopina jabolčnega soka				vodna raztopina soli			
		Vrsta ulova																							
muhe				2		8		1		89	229	56	81	29	10	15	25	72	65	58	73	1	4	2	
ose		1				3				53	112	18	56	13	1	1	1	46	17	9	31				
sršeni										12	15	6	9	2				13	3	1	3				
mušice		1	13	6	6	25	2			179	302	361	131	234	160	165	255	74	161	320	759	17	20		7
komarji		9		2	2	3	5	4	12				1	4		4			3			6	7	8	4
metulji									1	14	85		11		9	1	2	10	16	6	3				
z. vrbnice														2					1						
čebele						1						1													
mravlja				1							1														
pajki															2					1					
pikaplonica																1						1			
striga																						1			
kobilica																						1			

Različne barve stolpcev tabele označujejo barve platenk.

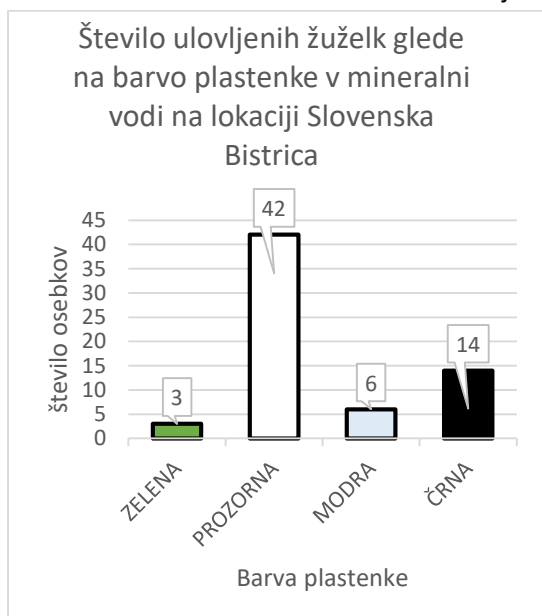
Tabela 4.2: Število različnih vrst organizmov ujetih glede na barvo in vsebino vabe na lokaciji Malo Tinje

Malo Tinje	Vsebina vabe	destilirana voda				mineralna voda				vodna raztopina malinovega soka				vodna raztopina kisa				vodna raztopina jabolčnega soka				vodna raztopina soli			
Vrsta ulova																									
muhe		12	22		7	22	2		1	140	313	191	156	19	113	14	44	156	132	656	139	7	4		2
ose		14	15			1			2	158	160	142	281	8	83	4	7	153	76	167	166	1			
sršeni			2							34	41	46	30	1	7	6	1	51	7	147	9				
mušice		20	11	4	6	85	4	8	8	172	123	102	150	131	275	89	68	68	68	671	31	22		7	18
komarji		3				5											2		1	1		1			
metulji			2							13	14	5	19	2	3	3	7	20	4	26	5				1
z. vrbnice		1																1		2	2				
čebele										1										2					
pajki																									2
pikapolonica		1																							
striga										1	1	1	4	1								1			2
kobilica										2			1									1	1		

Različne barve stolpcev tabele označujejo barve platenk.

4.2 ULOV OSEBKOV V VABAH Z MINERALNO VODO

Na grafu, ki ga predstavlja Slika 7, vidimo skupno število osebkov, ki so bili ulovljeni v plastenke različnih barv in mineralno vodo na lokaciji Slovenska Bistrica.

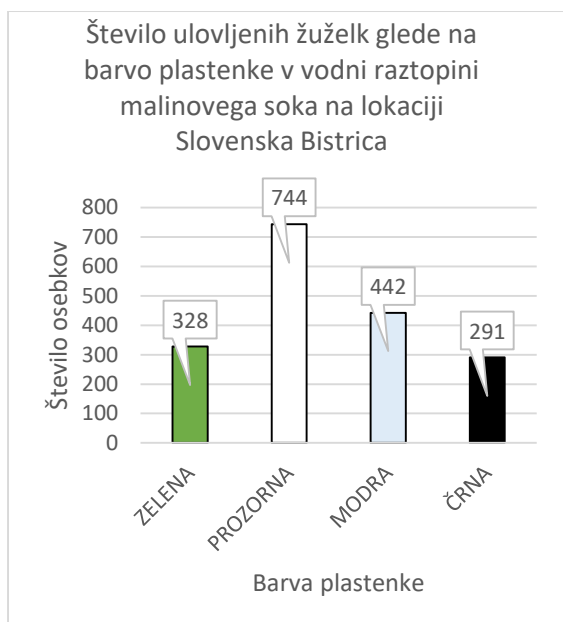


Slika 7: Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v mineralni vodi na lokaciji Slovenska Bistrica

V prozornih vabah mineralne vode v Slovenski Bistrici je bilo šest muh več kot na Malem Tinju. V črnih vabah se je ujela enako kot na Malem Tinju, ena (1) muha. Na Malem Tinju se je v zelenih vabah enake sestave kot v Slovenski Bistrici ujelo dvaindvajset (22) muh. V Slovenski Bistrici se je v prozorno plastenko ujela le ena (1) osa. V zelenih vabah na Malem Tinju se je v zeleno vabo ujela ena (1), v črno pa dve (2) osi. V Slov. Bistrici se je v prozorno barvo vabe ujelo petindvajset (25) mušic in dve (2) v rahlo modro, na Malem Tinju v zeleni barvi vab petinosemdeset (85), v prozorno štiri (4) ter osem (8) v rahlo modro in črno. Na Malem Tinju se je ujelo v vabe zelene barve le pet (5) komarjev, v Slovenski Bistrici v zeleni vabah trije (3), pet (5) v prozorni, štirje (4) v rahlo modri barvi in dvanajst (12) v črni barvi vab. V Slovenski Bistrici se je ujel le en metulj v črni vabah, v drugih barvah in na Malem Tinju pa noben. V Slovenski Bistrici se je v prozornih vabah ujela ena (1) čebela, na drugi lokaciji v enaki sestavi vabe pa nobena.

4.3 ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO MALINOVEGA SOKA

Slika 8 predstavlja graf, ki prikazuje skupno število osebkov, ki so bili ulovljeni v plastenke različnih barv in raztopino malinovega soka na lokaciji Slovenska Bistrica.



Slika 8: Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo platenke v raztopini malinovega soka na lokaciji Slovenska Bistrica

V zeleno vabo vodne raztopine malinovega soka se je v Slovenski Bistrici ujelo enainpetdeset muh manj kot na Malem Tinju. V prozorni platenki v Slovenski Bistrici se je ujelo štiriinosemdeset muh manj kot na Malem Tinju, v rahlo modri sto petintrideset manj kot na Malem Tinju. V Slovenski Bistrici v črnih vabah vodne raztopine malinovega soka se je ujelo tudi petinsedemdeset muh manj kot na Malem Tinju.

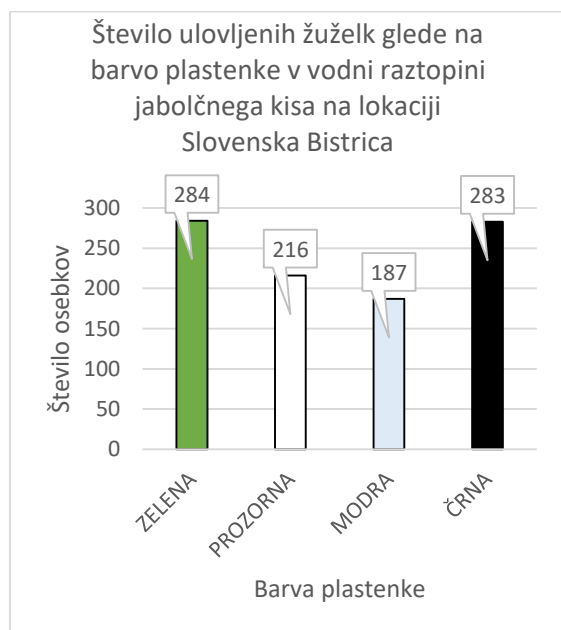
V Slovenski Bistrici se je v zelenih vabah ujelo sto pet os manj kot na Malem Tinju. V prozorni barvi vab se je ujelo na Malem Tinju osemindvajset os več kot v Slovenski Bistrici. V rahlo modri barvi vab v Slovenski Bistrici se je ujelo sto štiriindvajset os manj kot na drugi lokaciji.

Na Malem Tinju v črnih vabah je bilo dvesto petindvajset os več kot v Slovenski Bistrici. V zeleni vabi vodne raztopine malinovega soka na Malem Tinju je bilo dvaindvajset sršenov več kot v Slovenski Bistrici, v rahlo modrih vabah osemindvajset sršenov več kot v Slovenski Bistrici in v črnih vabah enaindvajset. V prozornih barvah vabe z Malega Tinja pa šestindvajset sršenov več kot na drugi lokaciji. V zelenih vabah je bilo v Slovenski Bistrici sedem mušic več kot na Malem Tinju. V Slovenski Bistrici je bilo v prozorni platenki sto devetinsedemdeset mušic več kot na Malem Tinju. V rahlo modrih vabah je bilo v Slovenski Bistrici dvesto devetinpetdeset mušic več kot na Malem Tinju. V črni barvi vab se je ulovilo devetnajst mušic več kot na Malem Tinju.

V Slovenski Bistrici se je ulovil v zeleno barvo vabe en metulj več kot na Malem Tinju. V prozornih vabah se je na Malem Tinju ulovilo štirinajst (14) metuljev, v Slovenski Bistrici pa petinosemdeset (85). V vabah, postavljenih v Slovenski Bistrici, se je ulovilo enainsedemdeset metuljev več kot na Malem Tinju. Na Malem Tinju se je ulovilo v rahlo modrih vabah pet (5) metuljev, v istih vabah na drugi lokaciji pa noben. V črnih vabah na Malem Tinju se je ulovilo osem metuljev več kot v Slovenski Bistrici. Na obeh lokacijah se je ulovila ena čebela v enaki tekočinah. Na Malem Tinju se je čebela pojavila v rahlo modrih vabah, v Slovenski Bistrici pa v zeleni barvi vab. V Slovenski Bistrici v prozornih vabah se je ujela ena mravlja. Na Malem Tinju se je v vsaki barvi vab ujela ena (1) striga, razen črne vabe, kjer so se ujele štiri (4) strige. Ujela se je tudi ena (1) kobilica v črni barvi vabe. Rezultati kažejo sunkovit porast števila ujetih organizmov v primerjavi s prejšnjima raztopinama. Glede barve platenke se je za najučinkovitejšo izkazala prozorna platenka.

4.4 ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO JABOLČNEGA KISA

Slika 9 predstavlja graf, ki prikazuje skupno število osebkov, ki so bili ulovljeni v plastenke različnih barv in raztopino jabolčnega kisa na lokaciji Slovenska Bistrica.



Slika 9: Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v raztopini jabolčnega kisa na lokaciji Slovenska Bistrica

V vodni raztopini jabolčnega kisa v Slovenski Bistrici se je v zeleno barvo vabe ujelo deset muh več kot na Malem Tinju. V vabi prozorne barve na Malem Tinju se je ujelo sto tri muh več kot v Slovenski Bistrici. V Slovenski Bistrici v rahlo modri plastenki se je ujela ena muha več kot na Malem Tinju.

V Slovenski Bistrici v črni barvi vabe se je ujelo devetnajst muh manj kot na Malem Tinju. V Slovenski Bistrici se je v zeleni barvi vabe ujelo pet os več kot na Malem Tinju. V prozorni vabi na Malem Tinju se je ujelo dvainosemdeset os več kot v Slovenski Bistrici.

Na Malem Tinju so se v rahlo modri vabi ujele tri ose več kot na drugi lokaciji. V Slovenski Bistrici se je ujelo šest os manj kot na Malem Tinju. V Slovenski Bistrici se je ujel en sršen več kot na Malem Tinju.

Na Malem Tinju v prozorni plastenki se je ujelo sedem (7) sršenov, v rahlo modri šest (6) in v črni eden (1). V Slovenski Bistrici se ni ujel noben sršen, razen v zeleni vabi. V zeleno vabo v Slovenski Bistrici so se ujele sto tri mušice več kot na Malem Tinju.

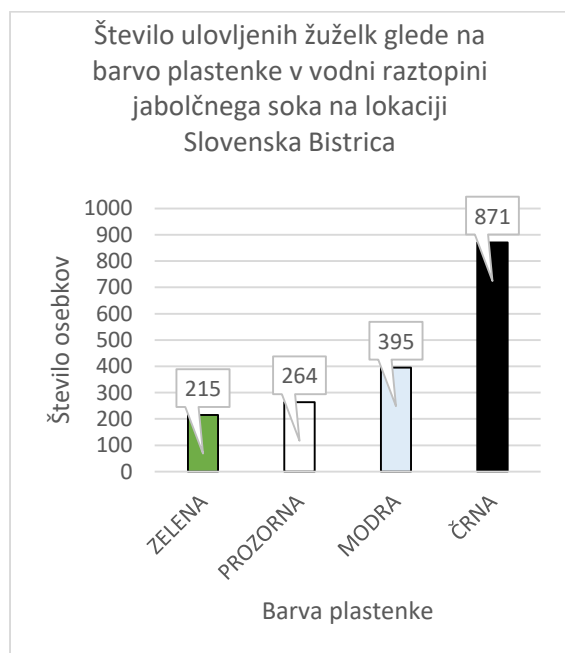
V prozorni plastenki v Slovenski Bistrici se je ujelo sto petnajst mušic manj kot na Malem Tinju. V rahlo modro platenko v Slovenski Bistrici se je ujelo šestinsedemdeset mušic več kot na Malem Tinju. Na Malem Tinju se je v črno platenko ujelo sto sedeminosemdeset mušic manj kot na drugi lokaciji.

Na Malem Tinju sta se ujela dva (2) komarja, in sicer v črni barvi plastenke. V Slovenski Bistrici so se ujeli štirje komarji v zeleni in rahlo modri vabi. Na Malem Tinju sta se v zeleno vabo ulovila dva (2) metulja, v Slovenski Bistrici v enaki vabi pa noben. V Slovenski Bistrici v prozorni vabi se je ulovilo šest metuljev več kot na Malem Tinju.

Na Malem Tinju v rahlo modri vabi sta se ulovila dva metulja več kot v Slovenski Bistrici. Na Malem Tinju se je ulovilo pet metuljev več kot v Slovenski Bistrici. V Slovenski Bistrici sta se v zeleno vabo ulovili dve (2) zeleni vrbnici, na Malem Tinju pa nobena. V Slovenski Bistrici sta se ulovila dva (2) pajka, v prozorni vabi na Malem Tinju pa noben. Ulovila se je tudi ena pikapolonica v rahlo modro vabo v Slovenski Bistrici. Na Malem Tinju se je ulovila ena (1) striga, in sicer v zeleno barvo plastenke.

4.5 ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO JABOLČNEGA SOKA

Slika 10 predstavlja graf, ki prikazuje skupno število osebkov, ki so bili ulovljeni v plastenke različnih barv in raztopino jabolčnega soka na lokaciji Slovenska Bistrica.



Slika 10: Graf skupnega števila ulovljenih žuželk glede na barvo plastenke v raztopini jabolčnega soka na lokaciji Slovenska Bistrica

Na Malem Tinju se je v zelenih vabah ulovilo štiriinosemdeset muh več kot v Slovenski Bistrici. V prozornih vabah iz Slovenske Bistrice se je ulovilo sedeminšestdeset muh manj kot na drugi lokaciji. V rahlo modrih vabah na Malem Tinju se je ulovilo petsto osemindeset muh več kot v Slovenski Bistrici, v črni barvi vab na Malem Tinju je bilo šestinšestdeset muh več kot na drugi lokaciji. V zelenih vabah iz Slovenske Bistrice se je ulovilo sto sedem os manj kot na Malem Tinju.

Na Malem Tinju se je v prozornih vabah ulovilo devetinpetdeset os več kot v Slovenski Bistrici. V Slovenski Bistrici se je v rahlo modri plastenki ulovilo sto osemindeset os manj kot na drugem območju. V črni barvi vab na Malem Tinju se je ulovilo sto petintrideset os več kot v Slovenski Bistrici. V zelenih vabah na Malem Tinju se je ulovilo osemindeset sršenov več kot v Slovenski Bistrici.

Na Malem Tinju so se ulovili štirje sršeni več kot v Slovenski Bistrici v prozornih vabah. V Slovenski Bistrici v rahlo modrih plastenkah se je ulovilo sto šestinštirideset sršenov manj kot na Malem Tinju. Na Malem Tinju v črnih plastenkah se je ulovilo šest sršenov več kot v Slovenski Bistrici.

V zelenih plastenkah v Slovenski Bistrici se je ulovilo šest mušic več kot na Malem Tinju. Na Malem Tinju se je v prozornih plastenkah ulovilo triindevetdeset mušic manj kot v Slovenski Bistrici.

Na Malem Tinju v rahlo modrih vabah se je ulovilo tristo enainpetdeset mušic več kot v Slovenski Bistrici.

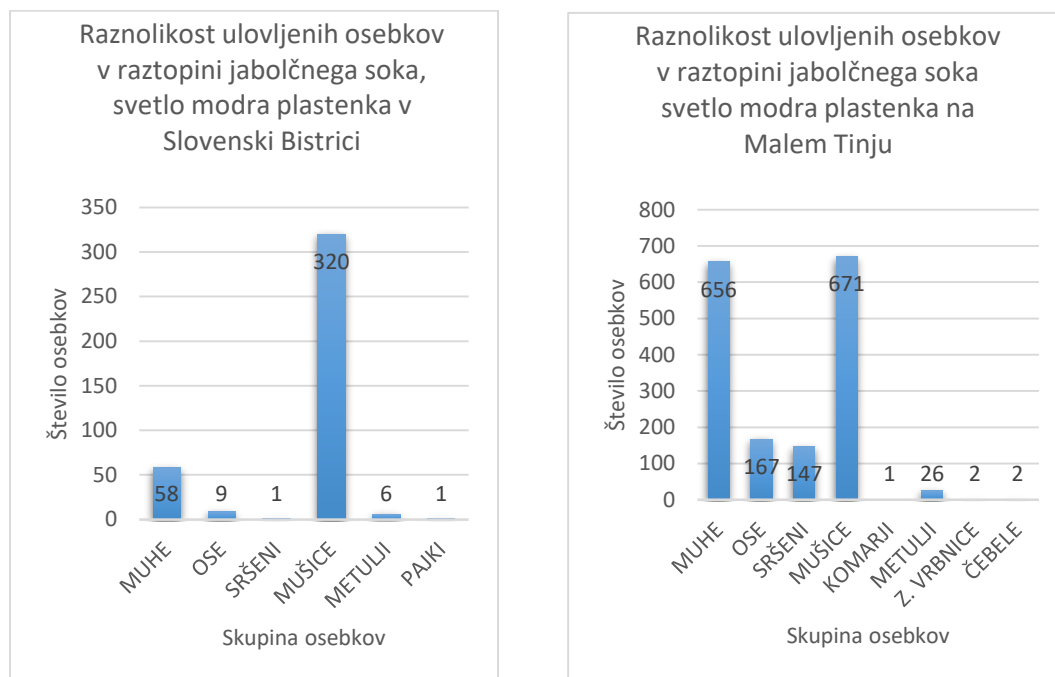
V Slovenski Bistrici v črnih plastenkah se je ulovilo sedemsto osemindvajset mušic več kot na Malem Tinju. Na Malem Tinju v prozornih vabah sta se ulovila dva komarja manj kot v Slovenski Bistrici. Na Malem Tinju se je v rahlo modrih vabah ulovil en (1) komar.

Na Malem Tinju se je v zelenih vabah ulovilo deset metuljev več kot v Slovenski Bistrici. V Slovenski Bistrici v prozornih plastenkah se je ulovilo dvanajst metuljev več kot na drugem območju. Na Malem Tinju se je v rahlo modrih vabah ulovilo dvajset metuljev več kot v Slovenski Bistrici.

V Slovenski Bistrici v črnih plastenkah sta se ulovila dva metulja manj kot na Malem Tinju. V Slovenski Bistrici se je ulovila ena (1) zelena vrbnica v prozornih vabah in en (1) pajek v rahlo modrih plastenkah.

Na Malem Tinju se je ulovila ena (1) zelena vrbnica v zelenih vabah, dve (2) v rahlo modrih in enako v črnih. Ulovili sta se tudi dve (2) čebeli v rahlo modrih plastenkah.

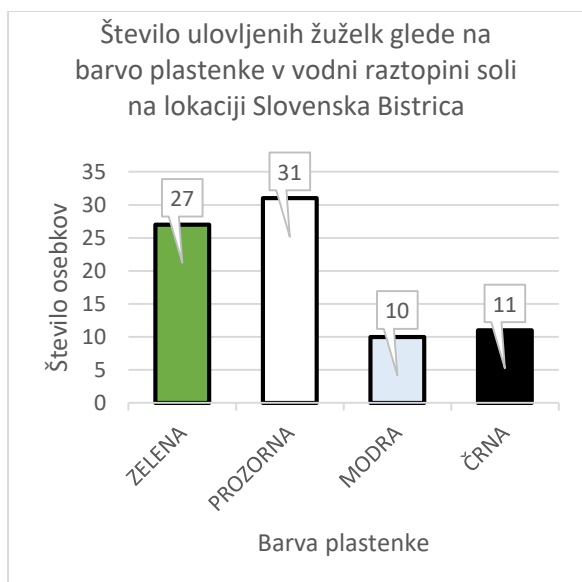
Za primerjavo v raznolikosti osebkov, ulovljenih na obeh lokacijah, sem se odločila grafično predstaviti rezultate za raztopino jabolčnega soka v blede modri plastenki. Na Sliki 11 vidimo, da je na Malem Tinju ujetih več osebkov, še posebej muh in mušic.



Slika 11: Primerjava raznolikosti ulova v raztopini jabolčnega soka v modri plastenki na lokacijah Slovenska Bistrica in Malo Tinje

4.6 ULOV OSEBKOV V VABAH Z RAZTOPINO SOLI

Slika 11 predstavlja graf, ki prikazuje skupno število osebkov, ki so bili ulovljeni v plastenke različnih barv in raztopino soli na lokaciji Slovenska Bistrica.



Slika 12: Graf skupnega števila ulova osebkov glede na barvo plastenke v slani raztopini na lokaciji Slovenska Bistrica

V zelenih vabah na Malem Tinju se je ulovilo šest muh več kot v Slovenski Bistrici. V prozornih vabah se je ulovilo enako število muh na obeh lokacijah. V Slovenski Bistrici v rahlo modrih plastenkah sta se ulovili dve (2) muhi, enako na Malem Tinju, vendar v črnih vabah.

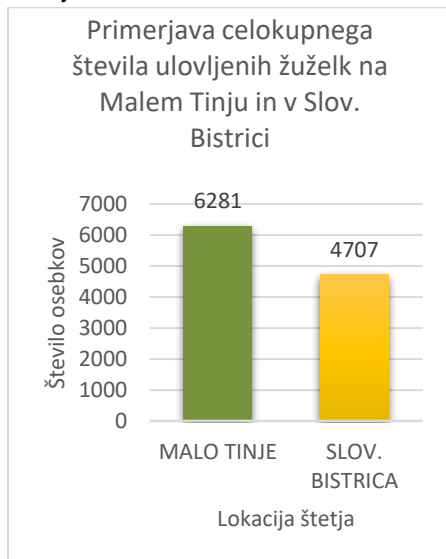
Na Malem Tinju se je ulovila ena (1) osa, in sicer v zelenih vabah. Na Malem Tinju v zelenih plastenkah se je ulovilo pet mušic več kot v Slovenski Bistrici. Na Malem Tinju se v prozorne vabe ni ulovila niti ena mušica, v Slovenski Bistrici pa dvajset (20). V rahlo modrih vabah na Malem Tinju se je ulovilo sedem (7) mušic, v Slovenski Bistrici nobena.

V črnih plastenkah na Malem Tinju se je ulovilo enajst mušic več kot v Slovenski Bistrici. V Slovenski Bistrici se je v zelene vabe ulovilo pet komarjev več kot na Malem Tinju, v preostalih vabah na Malem Tinju se ni ulovil noben komar več. V Slovenski Bistrici v prozornih plastenkah se je ulovilo sedem (7) komarjev, v rahlo modrih osem (8) in v črnih štiri (4). V Slovenski Bistrici se je v zelene plastenke ulovila ena (1) pikapolonica.

Na Malem Tinju dva (2) pajka in strigi v črnih vabah. Na Malem Tinju se je ulovil tudi en (1) metulj v črnih plastenkah in ena (1) kobilica v prozornih. Na vsaki lokaciji sta se v zelene vabe ulovili ena (1) striga in ena (1) kobilica.

4.7 PRIMERJAVA SKUPNEGA ULOVA OSEBKOV V VABAH NA OBEH LOKACIJAH

Ob koncu raziskave sem seštela vse ulovljene organizme na obeh lokacijah, v grafu na Sliki 13 so predstavljeni rezultati, ki kažejo, da je bilo na lokaciji Malo Tinje ulovljenih za tretjino več organizmov. Malo Tinje spada med zaselke na podeželju, Slovenska Bistrica pa med mestna okolja.



Slika 13: Graf celokupnega števila ulovljenih žuželk na lokacijah

5 ZAKLJUČEK/ SKLEPI

Sklepala sem, da se v vabe z vsebino destilirane vode ne bo nič ujelo, vendar me je presenetilo število ulovljenih osebkov. Podobno sem mislila tudi pri vabah z vsebino slane vode in mineralne vode. Zato je Hipoteza 2 ovržena.

Moja raziskava je potrdila razmišljanje, da se bo na Malem Tinju ujelo več žuželk kot v Slovenski Bistrici, ampak nikoli si nisem mislila, da v tolikšnem številu. Na podeželju se namreč pojavljajo boljši pogoji za preživetje in razmnoževanje žuželk. Hipoteza 1 je potrjena.

Največ muh se je ulovilo na Malem Tinju v vodni raztopini jabolčnega soka, nekoliko manj v vodni raztopini malinovega soka in še manj v vodni raztopini jabolčnega kisa. Ugotovila sem tudi, da se je ujelo največ os na Malem Tinju v črni barvi plastenke z vsebino malinovega soka. Najmanj os in sršenov na obeh lokacijah se je ulovilo v vodni raztopini jabolčnega kisa. Največ sršenov se je ulovilo v vodni raztopini jabolčnega soka na Malem Tinju v rahlo modrih vabah.

Največ mušic se je ulovilo v Slovenski Bistrici v vodni raztopini jabolčnega soka. Večina se jih je ulovila v črnih plastenkah.

V vodni raztopini soli v zelenih vabah v Slovenski Bistrici se je ulovilo največ komarjev. Največ metuljev se je ulovilo v Slovenski Bistrici v vodni raztopini malinovega soka v prozornih vabah. Največ zelenih vrbnic se je ulovilo na Malem Tinju v vodno raztopino jabolčnega soka. Največ se jih je ujelo v rahlo modre in črne vabe.

Čebeli sta se ujeli na Malem Tinju v vodno raztopino jabolčnega soka v rahlo modre plastenke, kar nakazuje, da čebele zaznavajo vijolično-modre barve.

V Slovenski Bistrici se je ujelo prevladujoče in enako število mravelj v destilirani vodi v črni vabi ter v vodni raztopini malinovega soka v prozorni vabi. Največje število pajkov se je pojavilo v Slovenski Bistrici v vodni raztopini jabolčnega kisa v prozorni plastenki. Enako in največje število pikapolonic se je ujelo v Slovenski Bistrici v modri vabi v vodni raztopini jabolčnega kisa ter v zeleni vabi vodne raztopine soli. Največ kobilic se je ujelo na Malem Tinju v vodni raztopini malinovega soka, večina v zeleni barvi plastenke. Na Malem Tinju se je ujelo največ strig, od katerih se je večina ujela v črno barvo vab. Glede na dobljene rezultate se mi je potrdila Hipoteza 3, ki pravi, da se bo največ organizmov ujelo v vodno raztopino malinovega in jabolčnega soka. Hipoteza 4 je ovržena, saj se je največ organizmov ujelo v prozornih in črnih plastenkah.

Moje raziskovalno vprašanje je bilo: Kako barva vabe in sestava raztopine vabe vpliva na žuželčni ulov? Glede na razliko v barvi izstopa le večji ulov v prozornih in rahlo modrih vabah ter pri določenih primerih v črnih vabah. Težko bi pri takšnem rezultatu postavila sklepe in zaključke o izbiri barve vabe, sem se pa veliko naučila o fotoreceptorjih ter zgradbi oči žuželk, pri prihodnjem eksperimentu bom uporabila rumene, vijolične in intenzivno modre plastenke, saj naj bi te barve žuželke najintenzivneje zaznavale.

Iz tega izhaja tudi teza, da je veliko cvetov takšnih barv in njihov namen je ravno privabljanje žuželk, da jih oprašijo.

Na ulov žuželk zagotovo vplivajo še ostali raznoliki dejavniki, to so ugodne vremenske razmere brez padavin, vsebina vabe je po eksperimentu dokazano pomembna. Sladkorji v raztopini malinovega in

jabolčnega soka so bili najboljša vaba za ulov. Pomembno vlogo ima lokacija postavitve vabe, kar ne mislim samo na podeželje oziroma mesto, temveč tudi sadovnjaki, vinogradi s svojimi sladkorji, z raznolikimi aromami vabijo žuželke na pašo. Glede na potencialno naraščanje števila osebkov v vabah, bi lahko tudi skleпали, da si organizmi med seboj sporočajo lokacije hrane.

Tovrstnega načina lovljenja žuželk se ljudje poslužujejo v času zorenja sadja, da si ohranijo pridelek. Če pogledamo z vidika opraševanja in števila žuželk je potrebno ohranjati biodiverzitetu ter skrbeti za povečanje števila opraševalcev in ne z lovljenjem na vabe. Vab se selektivno z nanosom specifičnih feromonov lotevajo poljedelci, zelenjadarji in ostali deležniki kmetijskih panog za žuželke, ki predstavljajo škodljivce za pridelavo hrane.

Ali količina ulovljenih živali vpliva na zmanjšanje škode, ki jo povzročajo v vinogradih in sadovnjakih? Da, saj sem na Malem Tinju ulovila 6281 žuželk, v Slovenski Bistrici pa istočasno 4707 žuželk. Največ škode povzročijo sršeni in ose, ki se hranijo predvsem z zrelim sadjem, ki vsebuje veliko sladkorja. Mušice ne povzročajo toliko škode, imajo pa raje bolj kisle raztopine. Tudi vodna raztopina malinovega soka je sčasoma zavrela in postala kisl.

Ob razmisleku, kaj bi lahko še raziskovala, sem pomislila na raziskovanje v gozdu, tam bi bilo zanimivo raziskati še talne organizme v obširnejši raziskavi.

Kako bi lahko spremenila oziroma izboljšala nalogo?

Lahko bi nastavila platenke oziroma vabe drugih barv, na primer rdeče, rumene in vijolično ter intenzivno modro. Želela bi si najti več virov o kemoreceptorjih žuželk, saj so čutila žuželk zelo kompleksna.

Kje je raziskava uporabna?

Moja raziskava je uporabna v različnih kmetijskih panogah, kot so zelenjadarstvo, vinogradništvo, sadjarstvo, na podežljih ali v mestih, saj sem podrobneje raziskala, katera kemijska sestava in barva vabe je najprimernejša za večji ulov žuželk ter katera ne. Vabe za žuželke ne rabimo kupiti, ker jo lahko izdelamo doma in je enako učinkovita kot kupljena vaba ter predstavlja tudi sekundarno uporabo odpadnih platenk, ki povzročajo povišano onesnaževanje naravnega okolja. Če bi več ljudi v istem kraju lovilo žuželke, bi to verjetno ogrozilo populacijo žuželk v tistem kraju, verjetno bi bile posledice vidne tudi v prehranskem spletu, plenilci žuželk bi imeli manjšo izbiro in količino plena. Glede na težnje po vnosu beljakovin v vsakodnevno prehrano s pomočjo nižje razvitih organizmov, se mi pojavlja ideja, da bi za lovljenje lahko uporabili tovrstne vabe. Upoštevati je seveda potrebno čas, ko se organizmi že začno razkrajati.

Sprašujem se, koliko vab še lahko nastavimo, da nam ostane dovolj pridelka in hkrati ne ogrozimo ravnovesja v naravi.

Sprašujem se, če so mušice in muhe pri iskanju hrane izkoriščale polarizacijsko svetlobo, vendar na žalost sama nimam tako naprednih aparatov, s katerimi bi to ugotovila.

6 LITERATURA/VIRI

- 1) Brandt, I. (2015) Žuželke in metulji. Ljubljana: Mladinska Knjiga.
- 2) Darling, D. (2016) Insect senses. Pridobljeno 10. 1. 2023 s https://www.daviddarling.info/encyclopedia/I/insect_senses.html.
- 3) Darling, D. (2016) Insect. Pridobljeno 10. 1. 2023 s <https://www.daviddarling.info/encyclopedia/I/insect.html>.
- 4) Gilles, B. (2015) Vision in Insects. Pridobljeno 4. 2. 2023 s <https://passion-entomologie.fr/vision-in-insects-part-1-anatomy-and-structure-of-compound-eyes/>.
- 5) Podobnik, A., Devetak, D., Novak, T. (2000). Biologija. 4 in 5: Raznolikost živih bitij (2.izd. 3.natis). Ljubljana: DZS.
- 6) Shuker, K. (2003) Skrivno življenje živali. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- 7) Smrdu, A. (2010) Kemija snov in spremembe 2. Ljubljana: Jutro.