

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

PRIPRAVA INSEKTARIJA ZA HROŠČKE RDEČE ŠKRATCE

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorica:

VITA PESERL, 9. b

Mentorica:

Marjeta Gradišnik Mirt,
predmetna učiteljica

Celje, marec 2018

Osnovna šola Ljubečna

PRIPRAVA INSEKTARIJA ZA HROŠČKE RDEČE ŠKRATCE

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorica:

VITA PESERL, 9. B

Mentorica:

Marjeta Gradišnik Mirt,
predmetna učiteljica

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2018

Vsebina

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV	2
POVZETEK	4
1 UVOD.....	5
1.1 NAMEN NALOGE	5
1.2 HIPOTEZE	5
1.3 METODE DE LA	6
2 RDEČI ŠKRATCI (Pyrrhocoris apterus L.)	7
2.1 RDEČI ŠKRATCI SO STENICE.....	7
2.2 OPIS RDEČIH ŠKRATCEV	7
2.3 RAZVOJ RDEČIH ŠKRATCEV	8
3 LABORATORIJSKO DELO.....	10
3.1 POTEK LABORATORIJSKEGA DE LA	10
3.1.1 KAKŠNO PRST IMAJO RDEČI ŠKRATCI NAJRAJE?.....	11
3.1.2 ALI BI RDEČIM ŠKRATCEM USTREZALA ŠE KAKŠNA DRUGA PODLAGA?	12
3.1.3 S ČIM NAJ HRANIM RDEČE ŠKRATCE?.....	12
3.1.4 ALI SE RDEČI ŠKRATCI BOLJE POČUTIJO NA SUHI ALI VLAŽNI PRSTI?	13
3.1.5 ALI SE RDEČI ŠKRATCI BOLJE POČUTIJO NA VLAŽNI PRSTI ALI NA VLAŽNEM PESKU? .	14
3.1.6 KAJ RDEČI ŠKRATCI NAJRAJE JEDO?	14
3.1.7 ALI RDEČIM ŠKRATCEM BOLJ USTREZA KOTIČEK V TEMI ALI NA SVETLOBI?	15
3.1.8 UREDITEV INSEKTARIJA ZA RDEČE ŠKRATKE	15
3.2 REZULTATI	16
3.2.1 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV NA SUHI, VLAŽNI IN ZELO VLAŽNI PRSTI	16
3.2.2 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV NA BETONU, VLAŽNI PRSTI IN PESKU	18
3.2.3 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV, KI SO SE ZADRŽEVALI MED SEMENI LIPE, PLODOVI HIBISKUSA IN CVETAČO	20
3.2.4 PRIMERJAVA ODSOTKA RDEČIH ŠKRATCEV, KI SO SE ZADRŽEVALI NA SUHI ALI VLAŽNI PRSTI.....	22
3.2.5 PRIMERJAVA ODSOTKOV RDEČIH ŠKRATCEV NA VLAŽNEM PESKU IN VLAŽNI PRSTI	23
3.2.6 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV MED SEMENI LIPE, PLODOVI HIBISKUSA IN CVETAČO	24
3.2.7 PRIMERJAVA ODSOTKA RDEČIH ŠKRATCEV, KI SO SE NAHAJALI NA SVETLOBI ALI V TEMI.....	26

4 RAZPRAVA.....	27
4.1 POTRDITEV HIPOTEZ.....	29
5 ZAKLJUČEK	30
LITERATURA.....	31

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Odrasla rdeča škratca (osebni arhiv).....	8
Slika 2: Nepopolna preobrazba stenic.....	9
Slika 3: Banjica s peskom (osebni arhiv).....	10
Slika 4: Semena lipe, plodovi hibiskusa in cvetača (osebni arhiv)	11
Slika 5: Banjice s suho, vlažno in zelo vlažno prstjo (osebni arhiv)	12
Slika 6: Banjice z vlažno prstjo, betonom in peskom (osebni arhiv)	12
Slika 7: Banjice s semeni lipe, cvetačo in plodovi hibiskusa (osebni arhiv)	13
Slika 8: Večja banjica s suho in vlažno prstjo	13
Slika 9: Večja banjica z vlažno prstjo in vlažnim peskom (osebni arhiv)	14
Slika 10: Rdeči škratci izbirajo vrsto hrane (osebni arhiv).	14
Slika 11: Banjica z osvetljenim in zatemnjenim delom (osebni arhiv)	15
Slika 12: Rdeči škratci so hrano uporabljali tudi za skrivališča (osebni arhiv).	25
Slika 13: Dno insektarija iz vlažne prsti in peska (osebni arhiv).....	27
Slika 14: Zatemnjen prostor pod belo škatlico in hrana za rdeče škratce (osebni arhiv).....	27
Slika 15: Končni izgled insektarija za rdeče škratce (osebni arhiv)	28
Tabela 1: Število rdečih škratcev na suhi prsti v desetih minutah opazovanja	16
Tabela 2: Število rdečih škratcev na vlažni prsti v desetih minutah opazovanja	17
Tabela 3: Število rdečih škratcev na zelo vlažni prsti v desetih minutah opazovanja.....	17
Tabela 4: Število rdečih škratcev na betonu v desetih minutah opazovanja	18
Tabela 5: Število rdečih škratcev na pesku v desetih minutah opazovanja	19
Tabela 6: Število rdečih škratcev med semeni lipe v desetih minutah opazovanja.....	20
Tabela 7: Število rdečih škratcev med plodovi hibiskusa v desetih minutah opazovanja.....	20
Tabela 8: Število rdečih škratcev v cvetači in na njej v desetih minutah opazovanja.....	21
Tabela 9: Primerjava števila rdečih škratcev na suhi in na vlažni prsti v desetih minutah opazovanja	22
Tabela 10: Primerjava števila rdečih škratcev na vlažnem pesku in na vlažni prsti v desetih minutah opazovanja.....	23
Tabela 11: Primerjava števila rdečih škratcev med semeni lipe, plodovi hibiskusa in cvetačo v desetih minutah opazovanja	24

Tabela 12: Primerjava števila rdečih škratcev na svetlobi in v temi v desetih minutah opazovanja	26
Graf 1: Odstotek rdečih škratcev na suhi, vlažni in zelo vlažni prsti v desetih minutah opazovanja	18
Graf 2: Odstotek rdečih škratcev na betonu, vlažni prsti in pesku v desetih minutah opazovanja	19
Graf 3: Odstotek rdečih škratcev, ki so se zadrževali med semeni lipe, plodovi hibiskusa in cvetačo.	21
Graf 4: Primerjava % rdečih škratcev, ki so se zadrževali na suhi ali vlažni prsti v desetih minutah opazovanja.	22
Graf 5: Primerjava % rdečih škratcev, ki so se zadrževali na vlažnem pesku ali vlažni prsti v desetminutnem opazovanju.....	23
Graf 6: Primerjava % rdečih škratcev, ki so se zadrževali na semenih lipe ali plodovih hibiskusa ali cvetači.	25
Graf 7: Primerjava % rdečih škratcev, ki so se nahajali na svetlobi ali v temi v desetih minutah opazovanja	26

POVZETEK

Namen moje raziskovalne naloge je bil zagotoviti rdečim škratcem primerno bivališče. Tako bi jih lahko za kratek čas imeli v učilnici naravoslovja brez slabe vesti, da za njih nismo dobro poskrbeli. V mesecu septembru sem nalovila približno 60 rdečih škratcev. Zanimalo me je, na kakšni prsti se hroščki najraje zadržujejo. Pri tem sem uporabila suho, vlažno in mokro prst. Želela sem raziskati, če se rdeči škratci raje zadržujejo na pesku ali betonu. Ugotoviti sem želela, kaj najraje jedo, zato sem jim ponudila semena lipe, plodove hibiskusa ter cvetačo. Preizkusila sem, ali jim bolj ugaja svetloba ali tema. Pri vsakem poskusu sem uporabila enako število škratcev ter jih opazovala 10 minut na eni ali dveh neodvisnih spremenljivkah. Število hroščkov sem po vsaki minuti skrbno zabeležila. Vsak poskus sem trikrat ponovila. Na koncu sem izračunala povprečen rezultat števila hroščkov na izbrani podlagi in ga spremenila v odstotek. Iz rezultatov meritev sem sklepala na pravilnost hipotez in na osnovi tega za rdeče škratce izdelala primerno bivališče. Ugotovila sem, da jim ustrežata vlažna in suha prst, mokra pa ne preveč. Poleg vlažne prsti jim ustreza tudi vlažen pesek. Najraje jedo semena lipe in plodove hibiskusa, veliko raje pa se skrivajo v zatemnjenih kotičkih kot na svetlobi.

1 UVOD

»Čez dvajset let boš veliko bolj razočaran
zaradi stvari, ki jih nisi naredil,
kot zaradi stvari, ki si jih.
Izpluj iz varnega pristana.
Ujemi veter v svoja jadra.
Raziskuj. Sanjaj. Odkrij.« Mark Twain

S temi mislimi se tudi sama globoko strinjam, zato že drugo leto zapored sodelujem v projektu Mladi za Celje. Razlika je le ta, da je letošnja tema raziskovalne naloge s področja naravoslovja.

Na začetku šolskega leta smo pri biologiji obravnavali poglavje Raziskovanje in poskusi. V eni šolski uri smo opravili opazovalno nalogo, v kateri so bili predmet raziskave drobni hroščki z imenom rdeči škratci. Poznamo jih tudi pod imenom šuštarji. Zdeli so se mi tako zanimivi, da sem se odločila, da jih vključim v svoje raziskovalno delo.

1.1 NAMEN NALOGE

Namen moje raziskovalne naloge je bil zagotoviti rdečim škratcem primerno bivališče oziroma insektarij. Tako bi jih lahko opazovali ter jih za kratek čas imeli v učilnici naravoslovja brez slabe vesti, da za njih nismo dobro poskrbeli. Zato sem jim želela pripraviti ustrezno bivališče, pri čemer sem želela raziskati, kakšna je najbolj ustrezna podlaga v insektariju, ali imajo raje suho ali vlažno okolje, kaj najraje jedo in ali se raje zadržujejo v temnem ali osvetljenem prostoru. S to raziskavo bi prišla do odgovorov na moja raziskovalna vprašanja, na osnovi novih spoznanj pa bi lahko rdečim škratcem zagotovila primerno bivališče v insektariju.

1.2 HIPOTEZE

V svoji raziskovalni nalogi sem imela štiri hipoteze, ki se nanašajo na podlago v insektariju, vlažnost podlage, vrsto hrane za rdeče škratce in osvetljenost insektarija.

V prvi hipotezi sem domnevala, da se rdeči škratci najraje zadržujejo na vlažni prsti, medtem ko jim mokra ali suha prst ne bosta najbolj ustrezali. To sem sklepala po tem, ker jih tudi v naravi pogosto srečujemo v vlažnih okoljih, kot na primer pod listjem, v špranjah in v razpokah drevesne skorje. Tako sem domnevala, da bo po desetih minutah opazovanja več kot 50 % rdečih škratcev na vlažni prsti, na mokri in suhi prsti pa manj kot 50 %.

V drugi hipotezi sem predvidevala, da se bodo rdeči škratci v insektariju najbolje počutili na podlagi iz prsti, medtem ko jim podlagi iz peska ali betona ne bosta najbolj ustrezali. To sem sklepala po tem, ker prst bolje zadržuje vlago od peska in betona. Tako sem domnevala, da bo po desetih minutah opazovanja več kot 50 % rdečih škratcev na podlagi iz vlažne prsti, na podlagi iz

betona in peska pa manj kot 50 %. Ob tem še predpostavljam, da bo peščena podlaga rdečim škrtcem prijaznejša kot podlaga iz betona. Ta trditev temelji zgolj na ugibanju.

V tretji hipotezi sem sklepala, da rdeči škrtci ne bodo imeli odklonilnega odnosa do hrane, ki sem jo izbrala zanje. Sklepam, da bodo posegali tako po semenih lipe kot po plodovih hibiskusa ali cvetači. V strokovni literaturi sem namreč prebrala, da se večinoma prehranjujejo s semeni lipe, pogosto pa jih najdemo na listih in socvetju cvetače ter na plodovih hibiskusa. Zato sklepam, da se prehranjujejo tudi s tema rastlinama. Vendar domnevam, da bo po desetminutnem opazovanju večji odstotek rdečih škrtcev raje posegal po semenih lipe kot po cvetači ali plodovih hibiskusa.

Vprašala sem se, ali rdeči škrtci v insektariju potrebujejo kotiček brez svetlobe, kjer bi se lahko zadrževali ali skrivali. Menim, da je ta kotiček brez svetlobe za rdeče škrtce zelo pomemben, saj jim omogoča umik pred neugodnimi vplivi. Tako domnevam, da se bo po desetih minutah opazovanja več kot 50 % rdečih škrtcev zadrževalo v temnem delu posode, v kateri bo potekal eksperiment.

1.3 METODE DE LA

Vsaka raziskovalna naloga se začne z raziskovalnim vprašanjem. V meni se je porodilo mnogo vprašanj, ki bi jih rada raziskala. Zato sem pregledala različno literaturo o rdečih škrtcih ter na spletu poiskala že znane podatke o njih. Vendar pa vseh stvari, ki so me zanimale, nisem mogla izvedeti na tovrsten način. Zato sem se odločila, da bom do odgovorov na ta vprašanja z biološkimi eksperimenti prišla kar sama. V mesecu septembru sem nalovila približno 60 rdečih škrtcev ter izvedla številne eksperimente. Zanimalo me je, na kakšni prsti se hroščki najraje zadržujejo. Pri tem sem uporabila suho, vlažno in mokro prst. Želela sem tudi raziskati, če se rdeči škrtci mogoče raje zadržujejo na drugačni podlagi, kot sta na primer pesek ali beton. Ker sem na spletu zasledila različne podatke glede njihove prehrane, sem se tudi to odločila raziskati. Uporabila sem semena lipe, plodove hibiskusa ter cvetačo. Da pa bi hroščkom zagotovila optimalne pogoje za življenje, sem preizkusila, ali jim bolj ugaja svetloba ali tema. Pri vsakem poskusu sem uporabila določeno število škrtcev ter jih na izbrani podlagi opazovala 10 minut. Število rdečih škrtcev na izbrani podlagi sem po vsaki pretečeni minuti skrbno zapisala v tabelo. Vsak poskus sem trikrat ponovila. Na koncu sem izračunala povprečno vrednost števila rdečih škrtcev na izbrani podlagi in jo spremenila v odstotek. Iz dobljenih rezultatov sem sklepala na pravilnost hipotez. Vsak poskus sem v poglavju Laboratorijsko delo podrobneje opisala.

2 RDEČI ŠKRATCI (*Pyrrhocoris apterus* L.)

V teoretičnem delu raziskovalne naloge sem iz različnih virov zbrala nekaj osnovnih podatkov o tej živalski vrsti. Kar nekaj informacij o njih je tudi na spletu. Trditve na spletu sem preverila še v strokovni literaturi, ki je na voljo v šolski knjižnici.

2.1 RDEČI ŠKRATCI SO STENICE

Stenice so žuželke z nepopolno preobrazbo. So majhne do srednje velike žuželke močno sploščenega telesa in pisanih barv. Imajo ustne dele za bodenje in sesanje. Vratni ščit je širok in se proti glavi zoži, glava pa je prosta. Hrbtna stran sredoprsja se je razvila v ščitek, ki je trikotne oblike. Prednja krila so pri osnovi hitinizirana, njihov vrhnji del pa je kožast ([http://web.bf.uni-lj.si/ag/fitomedicina/program-dod/Alenka%20Crnic%20\(seminar\).pdf](http://web.bf.uni-lj.si/ag/fitomedicina/program-dod/Alenka%20Crnic%20(seminar).pdf), 19. 12. 2017).

2.2 OPIS RDEČIH ŠKRATCEV

Pisnih virov, ki bolj podrobno opisujejo to vrsto, je bolj malo, zato sem se oprla na poljudne članke, ki so objavljeni na spletu.

Rdeče škratce najbrž vsi poznamo. To so kar opazne rdeče-črno obarvane živalce, na katere v toplih spomladanskih dneh ponekod naletimo kar v velikih skupinah. V njihovih kolonijah naletimo tako na odrasle kot tudi nedorasle osebkke v vseh razvojnih oblikah. Najdemo jih na deblih dreves, na krtinah, škarpah, v vrtovih in parkih. Rdeči škratec (*Pyrrhocoris apterus*) spada med stenice, nekateri jih imenujejo tudi šuštarji, vendar to poimenovanje velja za celotno družino stenic z več kot 300 vrstami. Rdeči škratci se hranijo predvsem s semeni lipe, zato jih največkrat najdemo v bližini teh dreves. Ne branijo pa se tudi trohnečih rastlinskih ostankov in mrtvih živalskih organizmov. Mnenja o njihovi škodljivosti so deljena, vendar večina virov navaja, da na vrtovih ne delajo posebne škode in je njihovo zatiranje nepotrebno. Vsako kemično tretiranje ima namreč veliko stranskih učinkov in po navadi s tem naredimo več škode kot koristi. Sicer pa je okolje namenjeno vsem živim bitjem, ki bogatijo biotsko raznovrstnost. Znano je, da ima vsako živo bitje v naravi svoj namen in pomen. Ljudje smo si na tem planetu vzeli tudi to pravico, da odločamo o tem, kdo je v nekem okolju, ki ga nadziramo, koristen in kdo škodljiv (http://www.lokalno.si/2011/03/29/58433/aktualno/prebudili_so_se_rdeci_skratci/, 19. 12. 2017).

Pri brskanju po pisnih virih sem v knjigi Naše in srednjeevropske žuželke poiskala še nekaj novejših podatkov o tej vrsti. Telesna dolžina odrasle žuželke brez odrastkov znaša od 10 do 12 milimetrov. Imajo kontrastno rdeče-črno obarvano telo. Na skrajšanih rdečih krilih sta po dve črni piki. V območju razširjenosti se pojavljajo v velikem številu, največ jih je pod starimi lipami in robinijami. Sesajo rastlinski sok predvsem na semenih lipe in robinije, prav tako pa na semenih malve (Bellmann, 2009, str. 106).

Šuštarji so v naših krajih bogati po številu osebkov, revni pa po številu vrst, saj pri nas živita le dve. Rdeči škratec ali šuštar je verjetno najbolj znan od vseh stenic. Posebno spomladi se v bližini lip zbirajo v velikih gručah, kjer se grejejo na soncu. Maja in junija se zbirajo tudi njihove ličinke, ki se hranijo s sokovi lip in lipovih semen (Gogala, 2003, str. 335).

Rdeči škratec so žuželke. Njihovo telo je razdeljeno na glavo, oprsje in zadek. Na glavi imajo sestavljene oči in kratke tipalnice. Na oprsju imajo tri pare členastih nog in krila. Zadek je členast in ga prekrivajo krila. Dihajo s pomočjo zračnic, imajo cevasto prebavilo in odprt transportni sistem. Izločala žuželk so Malpighijeve cevke, ki nerabne snovi izločajo v črevo.

Odrasle živali so kratkokrile s pokrovkami brez opne, spodnja krila so brez izjeme pokrnena. Sem in tja pa se najdejo živali z normalno razvitimi krili, kar je značilno tudi za številne druge kratkokrile ali brezkrile žuželke. Take živali omogočajo vrstam razširjanje na druga območja ali pa vsaj izmenjavo dednih zasnov med prostorsko ločenimi skupinami. Šuštarji imajo posebne čutilne dlačice, imenovane trihobotriji, ki so izredno občutljive za gibanje zraka (Gogala, 2003, str. 335).



Slika 1: Odrasla rdeča škratec (osebni arhiv)

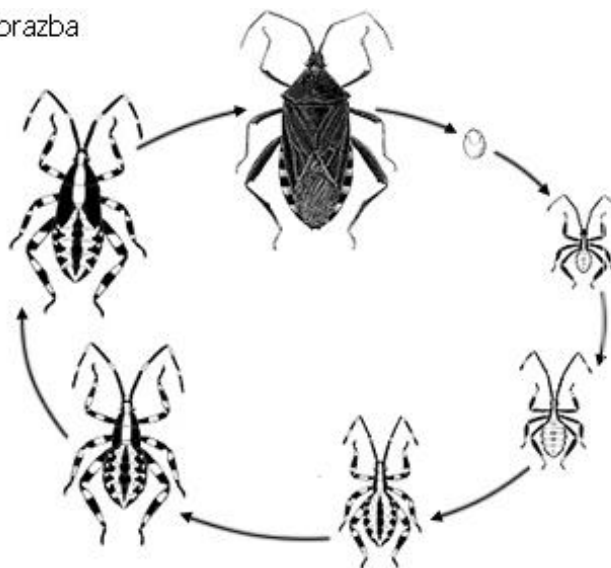
2.3 RAZVOJ RDEČIH ŠKRATCEV

Rdeči škratec imajo podoben razvoj kot vse stenice. Imenuje se nepopolna preobrazba.

Samica jajčeca odlagajo na rastline, v rastline, prst ali pesek. Samice nekaterih vrst imajo leglico. Ličinke se razvijejo po poti nepopolne preobrazbe, brez stopnje bube. Normalno gre stenica skozi 5 stopenj ličink. Četrta in peta stopnja imata že dobro vidne zasnove kril. Značilne so še smradne žleze in manj členov tipalnic in stopalc. Razvoj lahko traja od nekaj tednov do pol leta. V zmernih

podnebnih predelih imajo stenice izrazito dobo zimskega mirovanja, kar strokovno imenujemo diapavza. Tu je presnova znižana na najmanjšo možno mero. V tem stanju prezimijo odrasle živali pri nekaterih vrstah ([http://web.bf.uni-lj.si/ag/fitomedicina/program-dod/Alenka%20Crnic%20\(seminar\).pdf](http://web.bf.uni-lj.si/ag/fitomedicina/program-dod/Alenka%20Crnic%20(seminar).pdf), 19. 12. 2017). Po razmnoževanju samice rdečih škratev odlagajo jajčeca v zemljo. Ličinke imajo rdeč zadek in se razvijajo od junija do pozne jeseni. Odrasle žuželke prezimijo v skrivališčih pod zemljo (Garms, 1981, str. 365).

Nepopolna preobrazba



Slika 2: Nepopolna preobrazba stenic

Vir slike: http://mss.svarog.si/biologija/index.php?page_id=7884, 13. 2. 2018

3 LABORATORIJSKO DELO

Laboratorijsko delo se je začelo v mesecu septembru in je trajalo do sredine oktobra. Glede na namen naloge sem si pripravila različne posode, v katerih so potekala opazovanja in meritve, ki sem jih načrtovala.

3.1 POTEK LABORATORIJSKEGA DELA

Prve meritve so potekale v manjših plastičnih posodah s pokrovi. V bistvu sem uporabila banjice od sladoleda. V pokrovu sladoledne banjice sem izrezala odprtino, v katero sem napela živilsko folijo. Namen tega je bila možnost opazovanja vedenja rdečih škratcev v posodi in preprečitev pobega iz posode. Na dno in na stene polovice banjice sem namestila različne materiale, da bi ugotavljala odziv rdečih škratcev nanje. To so bile neodvisne spremenljivke:

- vlažna, suha in mokra prst,
- peščena podlaga, beton in prst,
- različna hrana, kot so semena lipe, plodovi hibiskusa in cvetača,
- osvetljena in neosvetljena vlažna prst.

Podlaga v banjici brez spremenljivk je bila za kontrolo. Podlaga je bila tako kot banjica iz umetne mase.



Slika 3: Banjica s peskom (osebni arhiv)

Pri kasnejših poskusih sem uporabila večji bel pladenj iz umetne mase, v katerega sem namestila dve neodvisni spremenljivki hkrati, da bi primerjala odziv rdečih škratcev nanje. Pladenj sem pokrila s stekleno ploščo, ki je nudila možnost opazovanja živali v pladnju in preprečevala njihov pobeg. Večji pladenj sem uporabila zato, ker sta bila vanj nameščena dva preiskovana materiala hkrati. V tem primeru ni bilo kontrolnega poskusa. V enem od pladnjev so rdeči škratci lahko izbirali med vsemi tremi vrstami hrane hkrati.



Slika 4: Semena lipe, plodovi hibiskusa in cvetača (osebni arhiv)

Ko so bile posode za opazovanje pripravljene, sem v opoldanskem času sredi septembra nabrala rdeče škratce v okolici šole. Največ jih je bilo pod krošnjami lip, ki rastejo v bližini šole. Nabrala sem večinoma odrasle osebkke in jih namestila v prirejen insektarij. V insektarij sem namestila raznovrstno hrano in posodo pokrila še z gazo in luknjastim pokrovom, da hroščki ne bi pobegnili. Notranjost posode sem vsaj enkrat dnevno navlažila.

Med potekom poskusa sem izbrala določeno število rdečih škratcev in jih hkrati prenesla v posodo, kjer je potekal eksperiment. Nato sem vsako minuto beležila število rdečih škratcev na izbrani podlagi ali izbrani hrani. Poskus sem ponovila trikrat, vrednosti po vsaki minuti sem seštela in izračunala povprečno vrednost, ki sem jo spremenila še v odstotek.

3.1.1 KAKŠNO PRST IMAJO RDEČI ŠKRATCI NAJRAJE?

Po zgoraj opisanem postopku sem pripravila tri banjice. V prvo sem do polovice namestila suho prst, v drugo vlažno in v tretjo zelo vlažno prst. Suho prst sem pripravila tako, da sem prst iz vrta sušila v pečici do konstantne mase. Vlažno prst sem pripravila tako, da sem jo petkrat popršila s pršilko. Mokro prst sem pripravila tako, da sem jo petnajstkrat popršila s pršilko, zato je voda močno namočila prst. Polovica sladoleadne banjice je bila torej prekrita s prstjo različne vlažnosti, kar so bile neodvisne spremenljivke. Druga polovica banjice je bila brez podlage in je bila namenjena kontroli. V vsako banjico sem namestila deset škratcev in vsako minuto preštela število živali na različno vlažni prsti v primerjavi s kontrolo, ki je bila dno banjice brez prsti.



Slika 5: Banjice s suho, vlažno in zelo vlažno prstjo (osebni arhiv)

3.1.2 ALI BI RDEČIM ŠKRATCEM USTREZALA ŠE KAKŠNA DRUGA PODLAGA?

Za ta poskus sem si pripravila tri banjice. V prvo banjico sem do polovice namestila beton, drugo polovico pa sem pustila prazno. Beton sem pripravila sama, tako da sem v ustreznem razmerju pomešala pesek, vodo, žgano apno in cement. V drugo banjico sem do polovice namestila nekoliko vlažno prst, v tretjo pa pesek. S pomočjo lepila sem poskrbela, da sta se prst in pesek prilepila tudi na navpične stene banjice. Tako je polovica banjic vsebovala neodvisne spremenljivke pesek, prst in beton, druga polovica banjice pa je bila prazna in namenjena kontroli poskusa. V vse tri banjice sem hkrati dala 10 rdečih škratcev in nato vsako minuto preštela, koliko se jih nahaja na izbranih podlagah v primerjavi s kontrolo. Poskus je potekal deset minut. Vsak poskus sem tudi v tem primeru trikrat ponovila.



Slika 6: Banjice z vlažno prstjo, betonom in peskom (osebni arhiv)

3.1.3 S ČIM NAJ HRANIM RDEČE ŠKRATCE?

Pripravila sem si tri nove banjice, v katere sem do polovice namestila izbrano vrsto hrane. V okolici šole sem nabrala semena lipe in plodove hibiskusa ter v trgovini kupila cvetačo. Cvetačo sem narezala na manjše koščke. V vsako od banjic sem hkrati spustila 10 rdečih škratcev in deset minut

opazovala njihovo vedenje. Vsako minuto sem v tabelo zabeležila, koliko hroščkov se nahaja med hrano in koliko drugod po posodi. Poskus sem ponovila trikrat.



Slika 7: Banjice s semeni lipe, cvetačo in plodovi hibiskusa (osebni arhiv)

3.1.4 ALI SE RDEČI ŠKRATCI BOLJE POČUTIJO NA SUHI ALI VLAŽNI PRSTI?

V tem primeru sem za poskus izbrala le eno večjo banjico, ki sem jo do polovice napolnila s suho prstjo, drugo polovico pa z vlažno prstjo. V pripravljeno posodo sem hkrati spustila dvajset rdečih škratcev. Posodo sem hitro pokrila s stekleno ploščo. Hroščke sem opazovala trikrat po deset minut. Vsako minuto sem zabeležila število hroščkov na vlažni in suhi prsti. Vedno sem podatke zbrala v tabeli, v kateri sem kasneje izračunala povprečne vrednosti, ki sem jih spremenila v odstotke.



Slika 8: Večja banjica s suho in vlažno prstjo

3.1.5 ALI SE RDEČI ŠKRATCI BOLJE POČUTIJO NA VLAŽNI PRSTI ALI NA VLAŽNEM PESKU?

Tudi v tem primeru sem za poskus izbrala eno večjo banjico, ki sem jo do polovice napolnila z vlažno prstjo, drugo polovico pa z vlažnim peskom. V pripravljeno posodo sem hkrati spustila dvajset rdečih škratev. Posodo sem hitro pokrila s stekleno ploščo. Hroščke sem opazovala trikrat po deset minut. Vsako minuto sem zabeležila število hroščkov na vlažni prsti in vlažnem pesku. Podatke sem zbrala v tabeli, v kateri sem kasneje izračunala povprečne vrednosti, ki sem jih spremenila v odstotke.



Slika 9: Večja banjica z vlažno prstjo in vlažnim peskom (osebni arhiv)

3.1.6 KAJ RDEČI ŠKRATCI NAJRAJE JEDO?

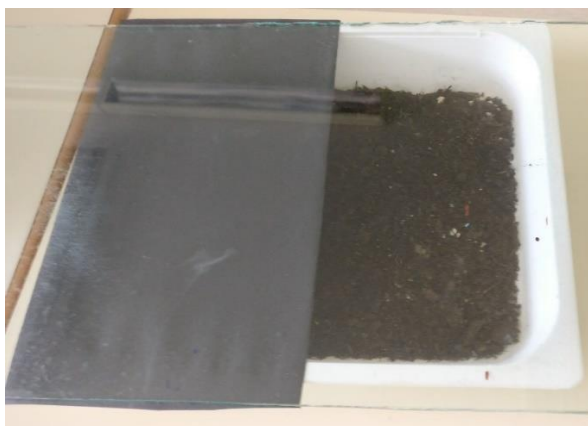
V eno večjo banjico sem narisala tri kroge. V kroge sem namestila tri vrste hrane. V prvem krogu so bila semena lipe, v drugem plodovi hibiskusa in v tretjem koščki cvetače. V pripravljeno posodo sem hkrati spustila dvajset rdečih škratev. Posodo sem hitro pokrila s stekleno ploščo. Hroščke sem opazovala trikrat po deset minut. Vsako minuto sem zabeležila število hroščkov, ki so se zadrževali v posameznem krogu s hrano. Podatke sem zbrala v tabeli, v kateri sem kasneje izračunala povprečne vrednosti, ki sem jih spremenila v odstotke.



Slika 10: Rdeči škratci izbirajo vrsto hrane (osebni arhiv).

3.1.7 ALI RDEČIM ŠKRATCEM BOLJ USTREZA KOTIČEK V TEMI ALI NA SVETLOBI?

V večjo banjico sem namestila vlažno prst. Polovico banjice sem prekrila s črnim kartonom, ki ni prepuščal svetlobe. V pripravljeno posodo sem hkrati spustila dvajset rdečih škratcev. Posodo sem hitro pokrila s stekleno ploščo. Hroščke sem opazovala trikrat po deset minut. Vsako minuto sem zabeležila število hroščkov, ki so se zadrževali na svetlobi. Ostali so bili v temi. Podatke sem zbrala v tabeli, v kateri sem kasneje izračunala povprečne vrednosti, ki sem jih spremenila v odstotke.



Slika 11: Banjica z osvetljenim in zatemnjenim delom (osebni arhiv)

3.1.8 UREDITEV INSEKTARIJA ZA RDEČE ŠKRATKE

Na osnovi zbranih podatkov sem opremila insektarij s pogoji, ki najbolj ustrezajo rdečim škratcem. Na dnu insektarija sem namestila podlago z ustrezno vlažnostjo. Na to podlago sem namestila hrano, ki jo rdeči škratci najraje jedo. Prav tako sem poskrbela za kotiček brez svetlobe, ki je ustrezal posameznim hroščkom. Insektarij sem postavila na ogled v naravoslovni učilnici.

3.2 REZULTATI

V tem poglavju bom opisala in grafično predstavila rezultate poskusov z rdečimi škratci. Rezultate sem prikazala v obliki tabel in grafov. V vsaki tabeli sem izračunala povprečne vrednosti števila rdečih škratev, ki so se zadrževali na preiskovani podlagi ali med preiskovano hrano. Dobljeni povprečni rezultat sem delila s številom vseh hroščkov, ki so sodelovali v poskusu, in količnik množila s 100. Tako sem zbrane vrednosti izrazila v odstotkih.

3.2.1 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV NA SUHI, VLAŽNI IN ZELO VLAŽNI PRSTI

V tabeli 1 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratev na suhi prsti v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 83 % rdečih škratev zadrževalo na suhi prsti, 17 % pa v delu banjice brez podlage.

Tabela 1: Število rdečih škratev na suhi prsti v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
suha prst	prvi poskus	8	9	7	9	8	7	10	10	9	9
	drugi poskus	10	10	10	10	10	9	8	8	9	9
	tretji poskus	7	7	8	9	7	7	9	9	7	7
	povprečje	8,3	8,7	8,3	9,3	8,3	7,7	9	9	8,3	8,3
	odstotek (%)	83	87	83	93	83	77	90	90	83	83
kontrola	prvi poskus	2	1	3	1	2	3	0	0	1	1
	drugi poskus	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1
	tretji poskus	3	3	2	1	3	3	1	1	3	3
	povprečje	1,7	1,3	1,7	0,7	1,7	2,3	1	1	1,7	1,7
	odstotek (%)	17	13	17	7	17	23	10	10	17	17

V tabeli 2 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratev na vlažni prsti v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 83 % rdečih škratev zadrževalo na vlažni prsti, 17 % pa v delu banjice brez podlage.

Tabela 2: Število rdečih škratev na vlažni prsti v desetih minutah opazovanja

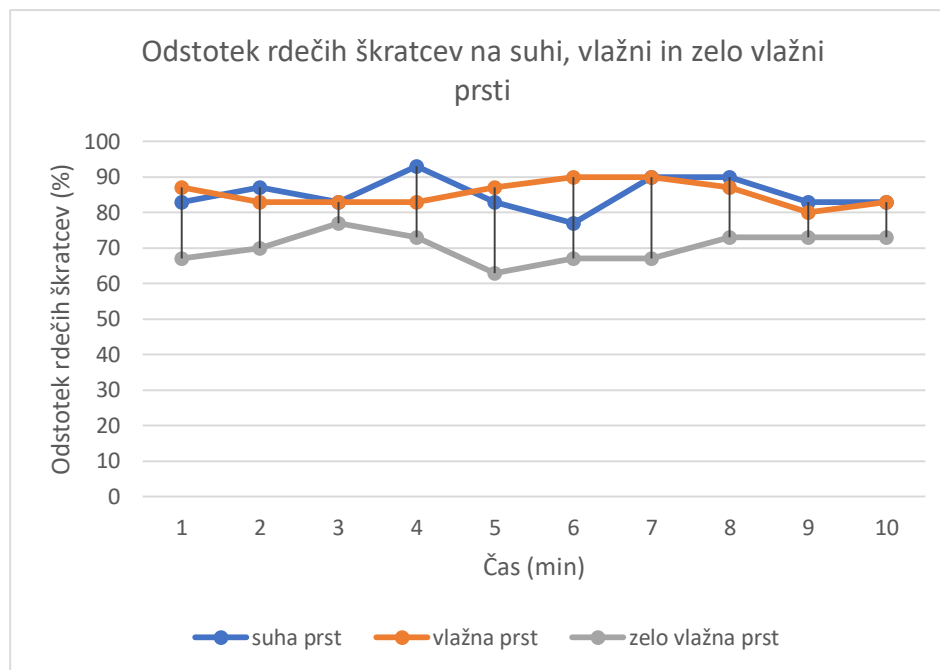
		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vlažna prst	prvi poskus	9	9	9	9	9	9	10	10	9	9
	drugi poskus	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
	tretji poskus	8	7	7	7	8	9	8	8	7	8
	povprečje	8,7	8,3	8,3	8,3	8,7	9	9	8,7	8	8,3
	odstotek (%)	87	83	83	83	87	90	90	87	80	83
kontrola	prvi poskus	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	drugi poskus	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	tretji poskus	2	3	3	3	2	1	2	2	3	2
	povprečje	1,3	1,7	1,7	1,7	1,3	1	1	1,3	2	1,7
	odstotek (%)	13	17	17	17	13	10	10	13	20	17

V tabeli 3 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratev na zelo vlažni prsti v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 73 % rdečih škratev zadrževalo na zelo vlažni prsti, 27 % pa v delu banjice brez podlage.

Tabela 3: Število rdečih škratev na zelo vlažni prsti v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zelo vlažna prst	prvi poskus	7	7	8	6	5	6	5	6	6	6
	drugi poskus	6	6	7	7	6	6	7	7	6	7
	tretji poskus	7	8	8	9	8	8	8	9	10	9
	povprečje	6,7	7	7,7	7,3	6,3	6,7	6,7	7,3	7,3	7,3
	odstotek (%)	67	70	77	73	63	67	67	73	73	73
kontrola	prvi poskus	3	3	2	4	5	4	5	4	4	4
	drugi poskus	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3
	tretji poskus	3	2	2	1	2	2	2	1	0	1
	povprečje	3,3	3	2,3	2,7	3,7	3,3	3,3	2,7	2,7	2,7
	odstotek (%)	33	30	23	27	37	33	33	27	27	27

Rezultati opazovanja rdečih škratev na suhi, vlažni in zelo vlažni prsti v času desetih minut so pokazali, da se hroščki enako radi zadržujejo na suhi in vlažni prsti, zelo vlažne prsti pa ne marajo preveč. Po desetih minutah opazovanja je bilo na suhi in vlažni prsti 83 %, na zelo vlažni prsti pa 73 % rdečih škratev.



Graf 1: Odstotek rdečih škratev na suhi, vlažni in zelo vlažni prsti v desetih minutah opazovanja

3.2.2 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATEV NA BETONU, VLAŽNI PRSTI IN PESKU

V tabeli 4 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratev na betonu v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je le 43 % rdečih škratev zadrževalo na betonu, 57 % pa v delu banjice brez podlage.

Tabela 4: Število rdečih škratev na betonu v desetih minutah opazovanja

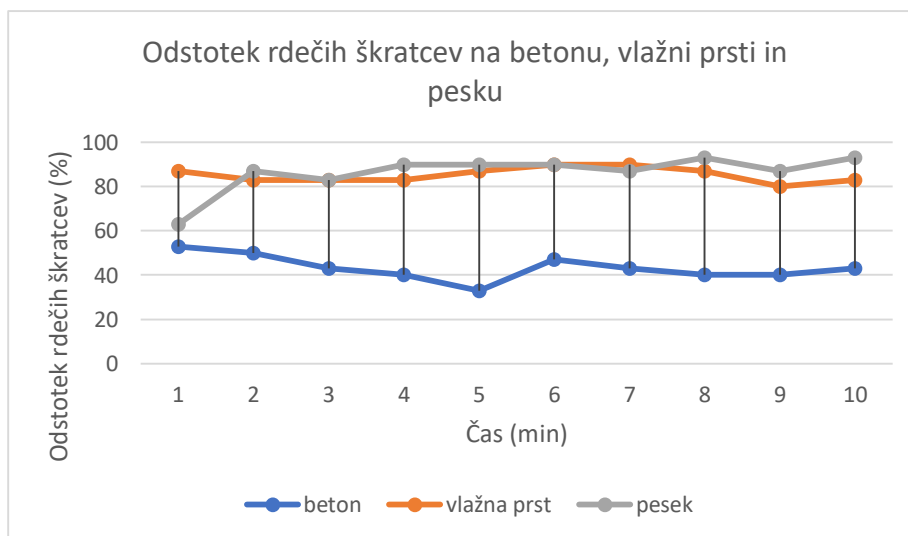
		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
		Čas (minuta):									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
beton	prvi poskus	6	5	5	6	3	4	5	6	6	6
	drugi poskus	5	5	4	3	3	4	4	3	3	3
	tretji poskus	5	5	4	3	4	6	4	3	3	4
povprečje		5,3	5	4,3	4	3,3	4,7	4,3	4	4	4,3
odstotek (%)		53	50	43	40	33	47	43	40	40	43
kontrola	prvi poskus	4	5	5	4	7	6	5	4	4	4
	drugi poskus	5	5	6	7	7	6	6	7	7	7
	tretji poskus	5	5	6	7	6	4	6	7	7	6
povprečje		4,7	5	5,7	6	6,7	5,3	5,7	6	6	5,7
odstotek (%)		47	50	57	60	67	53	57	60	60	57

V tabeli 5 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratev na pesku v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 93 % rdečih škratev zadrževalo na pesku, 7 % pa v delu banjice brez podlage.

Tabela 5: Število rdečih škratev na pesku v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pesek	prvi poskus	5	9	8	9	9	9	8	9	9	9
	drugi poskus	8	9	9	9	9	9	9	10	9	9
	tretji poskus	6	8	8	9	9	9	9	9	8	10
	povprečje	6,3	8,7	8,3	9	9	9	8,7	9,3	8,7	9,3
odstotek (%)		63	87	83	90	90	90	87	93	87	93
kontrola	prvi poskus	5	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	drugi poskus	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	tretji poskus	4	2	2	1	1	1	1	1	2	0
	povprečje	3,7	1,3	1,7	1	1	1	1,3	0,7	1,3	0,7
odstotek (%)		37	13	17	10	10	10	13	7	13	7

Rezultati opazovanja rdečih škratev na betonu, vlažni prsti in pesku v času desetih minut so pokazali, da se hroščki najraje zadržujejo na pesku in malo manj na vlažni prsti, betona pa ne marajo preveč. Po desetih minutah opazovanja je bilo na pesku 93 %, na vlažni prsti 83 % in na betonu le 43 % rdečih škratev.



Graf 2: Odstotek rdečih škratev na betonu, vlažni prsti in pesku v desetih minutah opazovanja

3.2.3 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV, KI SO SE ZADRŽEVALI MED SEMENI LIPE, PLODOVI HIBISKUSA IN CVETAČO

V tabeli 6 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratcev med semeni lipe v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 100 % rdečih škratcev zadrževalo med semeni lipe.

Tabela 6: Število rdečih škratcev med semeni lipe v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
semena lipe	prvi poskus	7	6	6	6	8	8	8	9	10	10
	drugi poskus	9	8	10	10	10	10	10	9	9	10
	tretji poskus	5	7	8	7	8	9	9	10	10	10
	povprečje	7	7	8	7,7	8,7	9	9	9,3	9,7	10
	odstotek (%)	70	70	80	77	87	90	90	93	97	100
kontrola	prvi poskus	3	4	4	4	2	2	2	1	0	0
	drugi poskus	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0
	tretji poskus	5	3	2	3	2	1	1	0	0	0
	povprečje	3	3	2	2,3	1,3	1	1	0,7	0,3	0
	odstotek (%)	30	30	20	23	13	10	10	7	3	0

V tabeli 7 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratcev med plodovi hibiskusa v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 63 % rdečih škratcev zadrževalo med plodovi hibiskusa, 37 % pa v delu banjice brez podlage.

Tabela 7: Število rdečih škratcev med plodovi hibiskusa v desetih minutah opazovanja

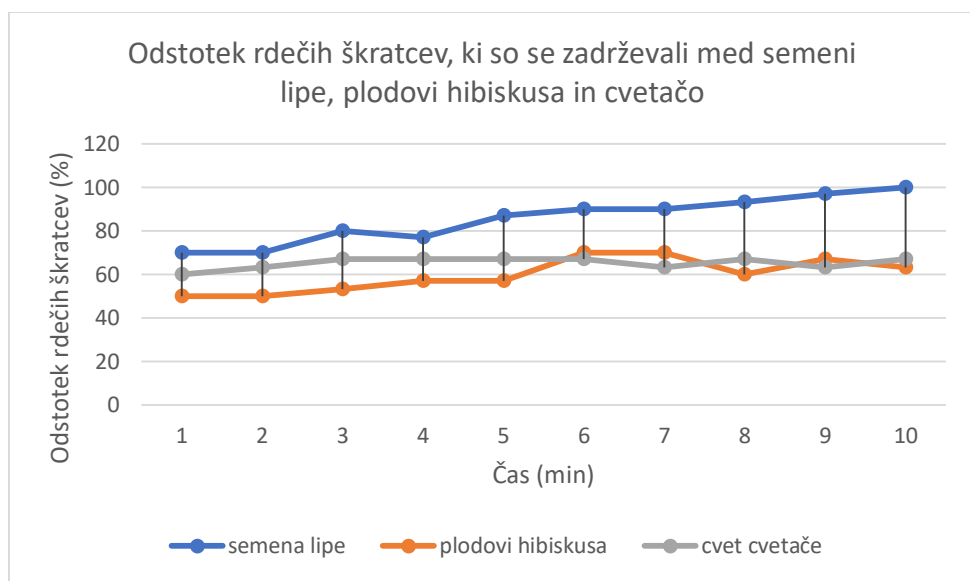
		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
plodovi hibiskusa	prvi poskus	3	3	3	4	3	5	5	3	4	6
	drugi poskus	7	6	6	7	7	8	8	8	8	6
	tretji poskus	5	6	7	6	7	8	8	7	8	7
	povprečje	5	5	5,3	5,7	5,7	7	7	6	6,7	6,3
	odstotek (%)	50	50	53	57	57	70	70	60	67	63
kontrola	prvi poskus	7	7	7	6	7	5	5	7	6	4
	drugi poskus	3	4	4	3	3	2	2	2	2	4
	tretji poskus	5	4	3	4	3	2	2	3	2	3
	povprečje	5	5	4,7	4,3	4,3	3	3	4	3,3	3,7
	odstotek (%)	50	50	47	43	43	30	30	40	33	37

V tabeli 8 so prikazani rezultati poskusa opazovanja rdečih škratev v cvetači in na njej v primerjavi s kontrolo v času desetih minut. Po desetih minutah opazovanja se je 67 % rdečih škratev zadrževalo na cvetači, 33 % pa v delu banjice brez podlage. Cvetača jim je bila bolj skrivališče kot hrana.

Tabela 8: Število rdečih škratev v cvetači in na njej v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cvetača	prvi poskus	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
	drugi poskus	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	tretji poskus	5	6	8	7	7	7	6	7	6	7
	povprečje	6	6,3	6,7	6,7	6,7	6,7	6,3	6,7	6,3	6,7
	odstotek (%)	60	63	67	67	67	67	63	67	63	67
kontrola	prvi poskus	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5
	drugi poskus	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	tretji poskus	5	4	2	3	3	3	4	3	4	3
	povprečje	4	3,7	3,3	3,3	3,3	3,3	3,7	3,3	3,7	3,3
	odstotek (%)	40	37	33	33	33	33	37	33	37	33

Rezultati opazovanja rdečih škratev med semeni lipe, plodovi hibiskusa in cvetačo v času desetih minut so pokazali, da se hroščki najraje zadržujejo med semeni lipe, med plodovi hibiskusa in cvetače pa manj pogosto. Po desetih minutah opazovanja je bilo med cvetovi lipe 100 %, med plodovi hibiskusa 63 % in na cvetači 67 % rdečih škratev.



Graf 3: Odstotek rdečih škratev, ki so se zadrževali med semeni lipe, plodovi hibiskusa in cvetačo.

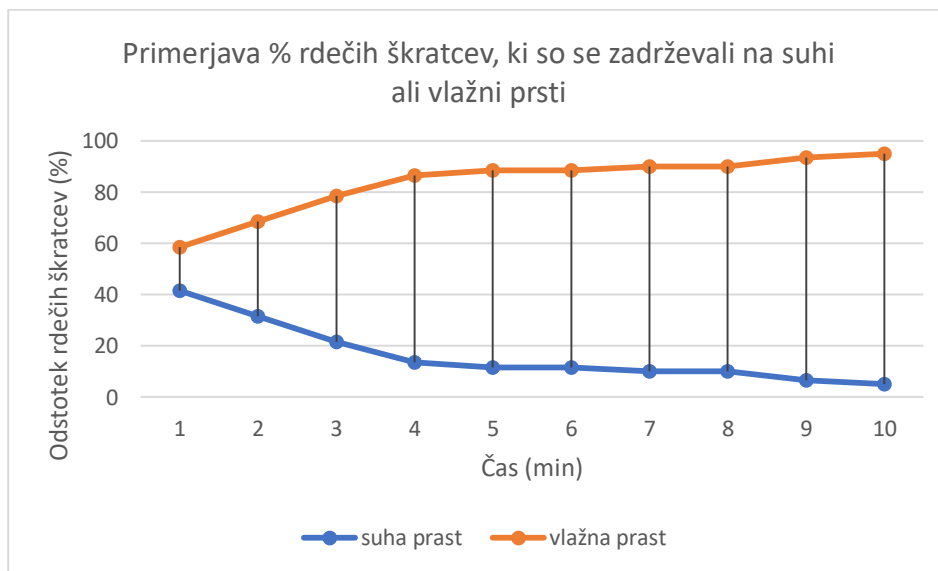
3.2.4 PRIMERJAVA ODSOTKA RDEČIH ŠKRATCEV, KI SO SE ZADRŽEVALI NA SUHI ALI VLAŽNI PRSTI

V tabeli 9 so zbrani rezultati desetminutnega opazovanja dvajsetih rdečih škratev, ki so v isti posodi imeli na izbiro suho in vlažno prst. Po desetih minutah opazovanja se je le 5 % rdečih škratev zadrževalo na suhi prsti, 95 % pa na vlažni prsti.

Tabela 9: Primerjava števila rdečih škratev na suhi in na vlažni prsti v desetih minutah opazovanja

Čas (minuta):		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
suha prst	prvi poskus	5	3	3	2	2	2	2	2	2	1
	drugi poskus	10	8	7	4	4	4	3	4	2	2
	tretji poskus	10	8	3	2	1	1	1	0	0	0
	povprečje	8,3	6,3	4,3	2,7	2,3	2,3	2	2	1,3	1
	odstotek (%)	41,5	31,5	21,5	13,5	11,5	11,5	10	10	6,5	5
vlažna prst	prvi poskus	15	17	17	18	18	18	18	18	18	19
	drugi poskus	10	12	13	16	16	16	17	16	18	18
	tretji poskus	10	12	17	18	19	19	19	20	20	20
	povprečje	11,7	13,7	15,7	17,3	17,7	17,7	18	18	18,7	19
	odstotek (%)	58,5	68,5	78,5	86,5	88,5	88,5	90	90	93,5	95

Graf 4 prikazuje, kako se je število rdečih škratev na vlažni prsti počasi večalo, na suhi prsti pa počasi padalo. Na začetku jih je bilo na obeh straneh približno enako število.



Graf 4: Primerjava % rdečih škratev, ki so se zadrževali na suhi ali vlažni prsti v desetih minutah opazovanja.

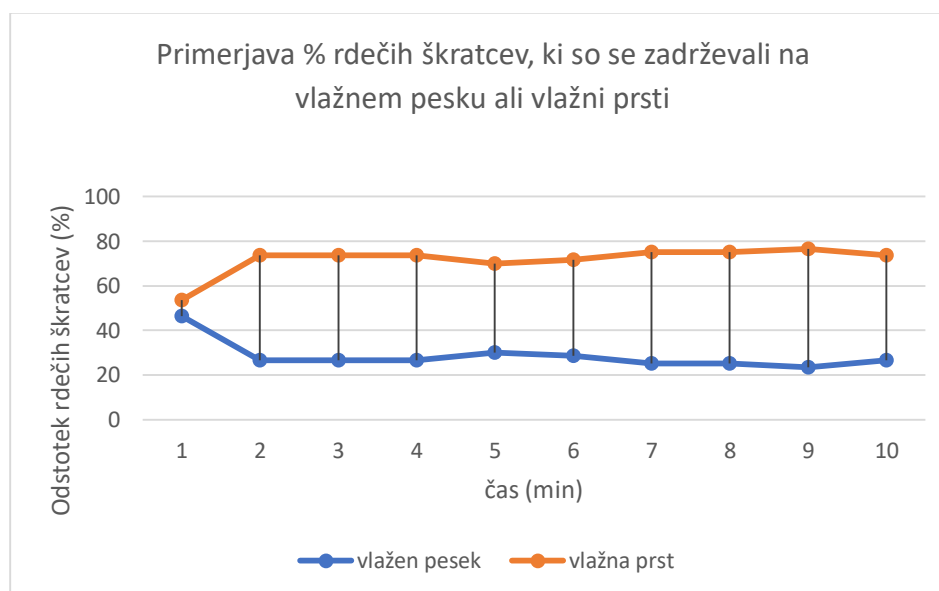
3.2.5 PRIMERJAVA ODSOTKOV RDEČIH ŠKRATCEV NA VLAŽNEM PESKU IN VLAŽNI PRSTI

V tabeli 10 so zbrani rezultati desetminutnega opazovanja rdečih škratev, ki so v isti posodi imeli na izbiro vlažen pesek in vlažno prst. Na začetku meritev je bilo na vsaki strani kadičke približno enako število rdečih škratev. Po desetih minutah opazovanja se je 73,5 % rdečih škratev zadrževalo na vlažni prsti, 26,5 % pa na vlažnem pesku.

Tabela 10: Primerjava števila rdečih škratev na vlažnem pesku in na vlažni prsti v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vlažen pesek	prvi poskus	10	2	2	3	3	4	3	3	3	3
	drugi poskus	8	6	6	6	6	7	7	6	6	6
	tretji poskus	10	8	8	7	9	6	5	6	5	7
	povprečje	9,3	5,3	5,3	5,3	6	5,7	5	5	4,7	5,3
odstotek (%)		46,5	26,5	26,5	26,5	30	28,5	25	25	23,5	26,5
vlažna prst	prvi poskus	10	18	18	17	17	16	17	17	17	17
	drugi poskus	12	14	14	14	14	13	13	14	14	14
	tretji poskus	10	12	12	13	11	14	15	14	15	13
	povprečje	10,7	14,7	14,7	14,7	14	14,3	15	15	15,3	14,7
odstotek (%)		53,5	73,5	73,5	73,5	70	71,5	75	75	76,5	73,5

Graf 5 prikazuje, kako se je večina rdečih škratev že po prvi minuti pomaknila na vlažno prst, kjer so se pomikali po podlagi ali na istem mestu raziskovali prst.



Graf 5: Primerjava % rdečih škratev, ki so se zadrževali na vlažnem pesku ali vlažni prsti v desetminutnem opazovanju.

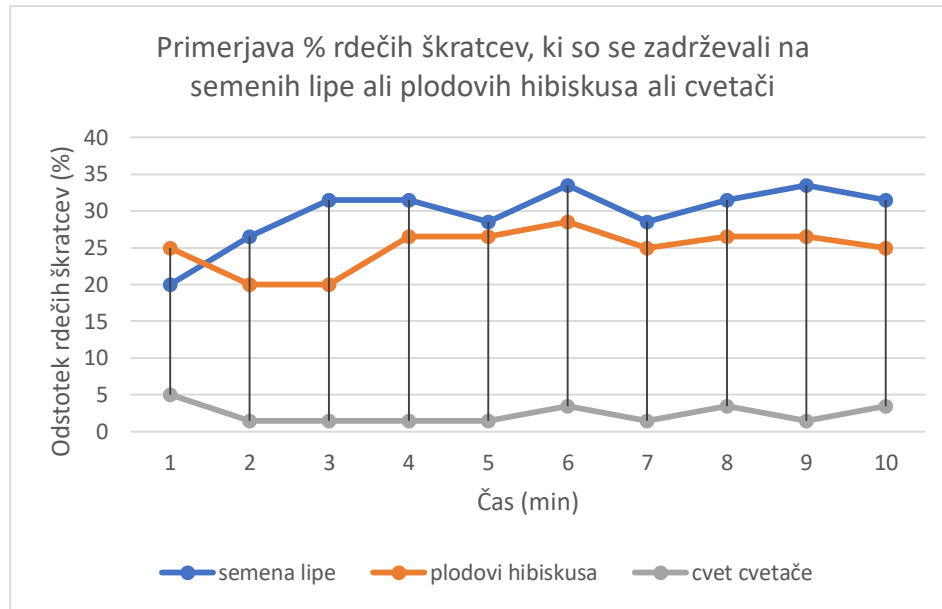
3.2.6 ODSOTOK RDEČIH ŠKRATCEV MED SEMENI LIPE, PLODOVI HIBISKUSA IN CVETAČO

V tabeli 11 so zbrani rezultati desetminutnega opazovanja rdečih škratev, ki so v isti posodi imeli na izbiro semena lipe, plodove hibiskusa in cvetačo. Po desetih minutah opazovanja se je 31,5 % rdečih škratev zadrževalo med semeni lipe, 25 % med plodovi hibiskusa in le 3,5 % med cvetačo. Ostali hroščki so tavalili po ostalih delih posode, raziskovali okolico ali poskušali pobegniti.

Tabela 11: Primerjava števila rdečih škratev med semeni lipe, plodovi hibiskusa in cvetačo v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
semena lipe	prvi poskus	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4
	drugi poskus	4	7	7	6	5	7	6	6	8	6
	tretji poskus	6	6	9	9	8	9	8	9	9	9
	povprečje	4	5,3	6,3	6,3	5,7	6,7	5,7	6,3	6,7	6,3
	odstotek (%)	20	26,5	31,5	31,5	28,5	33,5	28,5	31,5	33,5	31,5
plodovi hibiskusa	prvi poskus	7	5	4	8	8	8	8	8	8	8
	drugi poskus	3	3	4	4	5	5	4	6	5	5
	tretji poskus	5	4	4	4	3	4	3	2	3	2
	povprečje	5	4	4	5,3	5,3	5,7	5	5,3	5,3	5
	odstotek (%)	25	20	20	26,5	26,5	28,5	25	26,5	26,5	25
cvetača	prvi poskus	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	drugi poskus	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2
	tretji poskus	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	povprečje	1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,7
	odstotek (%)	5	1,5	1,5	1,5	1,5	3,5	1,5	3,5	1,5	3,5

Graf 6 prikazuje, kako se je 30 % rdečih škratev že po tretji minuti pomaknilo med semena lipe. Tudi med plodovi hibiskusa je bil po četrti minuti dokaj konstanten delež hroščkov, ki se je gibal okoli 25 %. Odstopa odstotek rdečih škratev med koščki cvetače, ki je bil vseskozi nizek.



Graf 6: Primerjava % rdečih škratcev, ki so se zadrževali na semenih lipe ali plodovih hibiskusa ali cvetači.



Slika 12: Rdeči škratci so hrano uporabljali tudi za skrivališča (osebni arhiv).

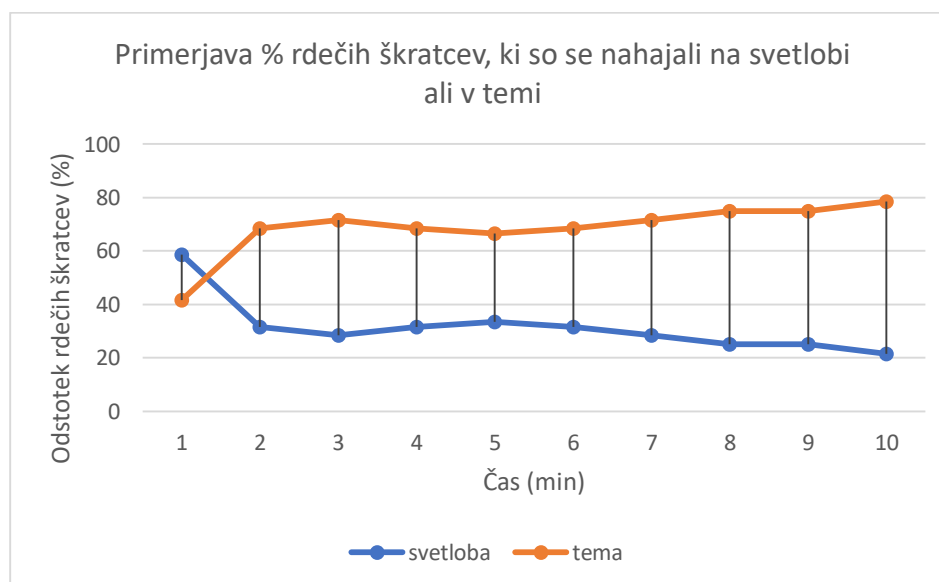
3.2.7 PRIMERJAVA ODSOTKA RDEČIH ŠKRATCEV, KI SO SE NAHAJALI NA SVETLOBI ALI V TEMI

V tabeli 12 so zbrani rezultati desetminutnega opazovanja rdečih škratev, ki so v isti posodi imeli na izbiro osvetljen in zatemnjen prostor. Po desetih minutah opazovanja se je 78,5 % rdečih škratev zadrževalo v zatemnjenem delu banjice, 21,5 % pa v osvetljenem delu.

Tabela 12: Primerjava števila rdečih škratev na svetlobi in v temi v desetih minutah opazovanja

		ŠTEVILO OSEBKOV RDEČI ŠKRATEC									
Čas (minuta):		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
svetloba	prvi poskus	10	1	2	2	2	2	2	1	1	1
	drugi poskus	10	5	4	5	6	6	6	6	6	6
	tretji poskus	15	13	11	12	12	11	9	8	8	6
povprečje		11,7	6,3	5,7	6,3	6,7	6,3	5,7	5	5	4,3
odstotek (%)		58,5	31,5	28,5	31,5	33,5	31,5	28,5	25	25	21,5
tema	prvi poskus	10	19	18	18	18	18	18	19	19	19
	drugi poskus	10	15	16	15	14	14	14	14	14	14
	tretji poskus	5	7	9	8	8	9	11	12	12	14
povprečje		8,3	13,7	14,3	13,7	13,3	13,7	14,3	15	15	15,7
odstotek (%)		41,5	68,5	71,5	68,5	66,5	68,5	71,5	75	75	78,5

Graf 7 prikazuje, kako je že po 2 minutah opazovanja večina rdečih škratev prešla v zatemnjeni del posode. Njihovo število v zatemnjenem delu se je postopno povečevalo. Štiri petine rdečih škratev je bila na koncu po desetminutnem opazovanju v temnem delu posode.



Graf 7: Primerjava % rdečih škratev, ki so se nahajali na svetlobi ali v temi v desetih minutah opazovanja .

4 RAZPRAVA

Na osnovi zbranih rezultatov sem opremila insektarij s pogoji, ki najbolj ustrezajo rdečim škratcem. Na dnu insektarija sem namestila večinoma vlažno prst, v del insektarija pa tudi vlažen pesek. Opazila sem, da so nekateri hroščki na pesku lizali minerale in so se zelo radi zadrževali na tej podlagi. Betonske podlage nisem namestila v insektarij, čeprav sem v strokovni literaturi prebrala, da se rdeči škratci radi na takšni podlagi izpostavljajo soncu in toploti. Pri tem se radi zbirajo v gruče, kar jih še dodatno ogreva.



Slika 13: Dno insektarija iz vlažne prsti in peska (osebni arhiv)

Na podlago sem namestila liste in semena lipe, saj so rdeči škratci v poskusih najraje posegali po njej. Dodala sem tudi nekaj plodov hibiskusa, ki je bil druga najbolj priljubljena hrana. Cvetače v insektarij nisem dodala, saj se je izkazalo, da rada gnije. Med hrano, ki sem jo namestila v insektarij, so imeli rdeči škratci odlična skrivališča. V enega od kotov insektarija sem namestila škatlico, ki je imela odprtine. Skozi odprtine so hroščki lahko vstopali v zatemnjen prostor. Poskusi so pokazali, da se rdeči škratci radi zadržujejo v temi. Zaradi tega sem dodala škatlico z odprtinami.



Slika 14: Zatemnjen prostor pod belo škatlico in hrana za rdeče škratce (osebni arhiv)

Ko sem popolnoma uredila insektarij, sem vanj spustila vse rdeče škratce, ki so sodelovali v načrtovanih eksperimentih. Insektarij sem postavila na ogled v naravoslovni učilnici. Poskrbela sem tudi za primerno vlažnost v gojitveni posodi. Ker je bilo precej toplo, sem insektarij dvakrat tedensko popršila z vodo. Posoda za insektarij je bila plastična. Imela je plastičen pokrov s številnimi režami, skozi katere so mi hroščki pogosto pobegnili. Problem sem rešila tako, da sem na insektarij najprej namestila gazo, čeznjo pa poveznila pokrov z luknjicami. Po tem posegu težav z uhajanjem rdečih škratcev nisem imela.



Slika 15: Končni izgled insektarija za rdeče škratce (osebni arhiv)

V strokovni literaturi sem našla podatek, da imajo stenice v zmernih podnebnih predelih izrazito dobo zimskega mirovanja (diapavzo). V tem času se presnova zniža na najmanjšo možno mero. V takšnem stanju prezimijo odrasle stenice pod listjem ali v prsti. Ker sem predvidevala, da v učilnici v posebnih pogojih in ob obilici hrane rdeči škratci ne bi mogli preiti v zimsko mirovanje in bi zaradi tega lahko poginili, sem se odločila, da jih vrnem nazaj v naravo. Odnosla sem jih v bližino šole pod lipe, kjer sem jih tudi nabrala. Priprava na zimsko mirovanje se pri stenicah prične konec oktobra. Prav zaradi tega sem z eksperimenti pohitela, da sem lahko stenice vrnila v naravo v pravem času. Izpustila sem jih dne 27. 10. 2017. Pred tem sem opazovala vrstnike in mlajše učence, ki so se pogosto zadrževali ob insektariju in opazovali rdeče škratce.

Vprašala sem se, kje bi skrbno urejen insektarij z rdečimi škratci lahko uporabili pri pouku naravoslovnih predmetov. Za naravoslovno učilnico se spodobi, da ima občasno na ogled tudi kakšna živa bitja. Ko sem svoj insektarij postavila v učilnico, si je veliko učencev ogledovalo te živali. Pomislila sem, da bi z njimi lahko popestrili pouk pri naravoslovju v šestem razredu, ko se učenci začnejo pogovarjati, kaj je živo. Še posebej dobrodošle bi bile te žuželke pri naravoslovju v sedmem razredu, kjer učenci spoznavajo gradbene tipe živali. Prav tako bi jih lahko uporabili pri spoznavanju čutil in gibal živali. V devetem razredu so se izkazali kot odlični objekt za opazovanje pri poglavju Raziskovanje in poskusi. Učenci smo bili razdeljeni v skupine. Vsaka skupina je preučevala drugo lastnost rdečih škratcev in na podoben način, kot v tej raziskovalni nalogi, ugotavljala, kje se rdeči škratci najraje zadržujejo. Tak način dela je zelo popestril pouk. Prav tako smo bili učenci na konkreten način poučeni, kakšni so koraki raziskovalnega dela.

4.1 POTRDITEV HIPOTEZ

V prvi hipotezi sem domnevala, da se rdeči škratci najraje zadržujejo na vlažni prsti, medtem ko jim mokra ali suha prst ne bosta najbolj ustrezali. Tako sem domnevala, da bo po desetih minutah opazovanja več kot 50 % rdečih škratcev na vlažni prsti, na mokri in suhi prsti pa manj kot 50 %. Ko sem naredila prve poskuse, pri katerih je bila v eni posodi ena od vrst prsti, druga polovica posode pa je bila zaradi kontrole prazna, je bilo na suhi, vlažni in zelo vlažni prsti več kot 50 % rdečih škratcev. Na suhi in vlažni prsti jih je bilo 83 %, na zelo vlažni prsti pa 73 %. Pri vzporednem poskusu, ko je bila polovica banjice prekrita s suho prstjo, polovica banjice pa z vlažno prstjo, je bilo po desetih minutah opazovanja na vlažni prsti 95 % rdečih škratcev, na suhi pa le 5 %. Ker so rezultati drugega poskusa omogočali neposredno primerjavo suhe in vlažne prsti, lahko prvo hipotezo delno potrdim.

V drugi hipotezi sem predvidevala, da se bodo rdeči škratci v insektariju najbolj počutili na podlagi iz prsti, medtem ko jim podlaga iz peska ali betona ne bosta najbolj ustrezali. Tako sem domnevala, da bo po desetih minutah opazovanja več kot 50 % rdečih škratcev na podlagi iz vlažne prsti, na podlagi iz betona in peska pa manj kot 50 %. Predpostavljala sem, da bo peščena podlaga rdečim škratcem prijaznejša kot podlaga iz betona. Ko sem naredila prve poskuse, pri katerih je bila polovica posode prekrita z betonom, peskom ali vlažno prstjo, druga polovica posode pa je bila zaradi kontrole prazna, je bilo na pesku 93 %, na vlažni prsti 83 % in na betonu le 43 % rdečih škratcev. V vzporednem poskusu, pri katerem sem v polovico posode namestila vlažen pesek, na drugo polovico pa vlažno prst, je bilo na pesku le 26,5 %, na prsti pa 73,5 % rdečih škratcev. Z rezultati drugega poskusa lahko to hipotezo potrdim.

V tretji hipotezi sem sklepala, da rdeči škratci ne bodo imeli odklonilnega odnosa do hrane, ki sem jo izbrala zanje. Mislila sem, da bodo posegali tako po semenih lipe kot po plodovih hibiskusa in cvetači. Domnevala sem, da bo po desetminutnem opazovanju večji odstotek rdečih škratcev raje posegal po semenih lipe kot po cvetači ali plodovih hibiskusa. Ko sem naredila prve poskuse, pri katerih so bila v eni polovici posode semena lipe, plodovi hibiskusa ali cvetača, druga polovica posode pa je bila zaradi kontrole prazna, je bilo na semenih lipe 100 %, plodovih hibiskusa 63 % in cvetači 67 % rdečih škratcev. Pri vzporednem poskusu, kjer so hroščki lahko hkrati izbirali med vsemi tremi vrstami hrane, je bilo med semeni lipe 31,5 %, med plodovi hibiskusa 25 % in med cvetačo 3,5 % rdečih škratcev. S temi rezultati lahko to hipotezo v celoti potrdim.

Vprašala sem se, ali rdeči škratci v insektariju potrebujejo kotichek brez svetlobe, kjer bi se lahko zadrževali ali skrivali. Domnevala sem, da se bo po desetih minutah opazovanja več kot 50 % rdečih škratcev zadrževala v temnem delu posode, v kateri bo potekal eksperiment. Ko sem naredila poskus, pri katerem je bila na eni strani prst izpostavljena svetlobi, druga pa je bila v temi, je bilo po desetih minutah opazovanja na območju, ki je bil v temi, 78,5 %, na svetlobi pa le 21,5 % rdečih škratcev. S temi rezultati lahko hipotezo v celoti potrdim.

5 ZAKLJUČEK

Že v lanskem šolskem letu sem sodelovala pri raziskovalnem delu, vendar na področju sociologije. V okviru naloge sem kot praktično delo sestavila anketo, ki so jo rešili učenci. V tem šolskem letu pa sem spoznala nov način dela ter raziskovanja, saj sem laboratorijsko delo izvedla v obliki poskusov. To je bilo zame precej težje, saj sem morala poskuse najprej načrtovati in predvideti način dela, si nato pripraviti vse potrebno za določen poskus in šele nato poskuse dejansko izvesti in to z živimi organizmi, kar je raziskovalnemu delu dodalo določeno težo. A kljub dolgotrajnemu eksperimentalnemu delu in zahtevni analizi rezultatov ne obžalujem, da sem letošnje šolsko leto posvetila rdečim škratcem. Popolnoma drugače je napisati anketo kot pa biti v stiku s pristno naravo. Zato sem vesela, da sem kot raziskovalka imela tudi to možnost. Če bi imela možnost raziskovalno nalogo narediti še enkrat, bi poskuse s kontrolo naredila drugače. Rezultati, ki sem jih iz teh poskusov dobila, niso bili ravno v skladu z mojimi pričakovanji. Takšne metode raziskovanja, ki sem jih uporabila pri preučevanju rdečih škratcev, bi bile smiselna tudi pri preučevanju drugih talnih živalih, kot so na primer mokrice, kobilice, pikapolonice ... S tovrstnimi raziskavami bi naravo še bolj približali učencem.

LITERATURA

PISNI VIRI:

Bellmann, H.: Naše in srednjeevropske žuželke, Narava, Kranj, 2009.

Garms, H., Borm, L.: Živalstvo Evrope, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1981.

Šket, B., Gogala, M., Kuštor, V.: Živalstvo Slovenije, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2003.

SPLETNI VIRI:

Črnič, A.: Kapusove stenice. Najdeno dne 12. 12. 2017 na spletnem naslovu [http://web.bf.uni-lj.si/ag/fitomedicina/program-dod/Alenka%20Crnic%20\(seminar\).pdf](http://web.bf.uni-lj.si/ag/fitomedicina/program-dod/Alenka%20Crnic%20(seminar).pdf)

Lokalno.si, Prebudili so se rdeči škratci. Najdeno dne 10. 10. 2017 na spletnem naslovu http://www.lokalno.si/2011/03/29/58433/aktualno/prebudili_so_se_rdeci_skratci/

Svarog, Biologija, Kraljestvo živali, Členonožci. Najdeno dne 13. 1. 2018 na spletnem naslovu http://mss.svarog.si/biologija/index.php?page_id=7884.