

»Mladi za napredek Maribora 2015«

32. srečanje

**Učinek pomirjeval in poživil na spremembo mase in vedenja smrtnoglavega ščurka
*Blaberus craniifer***

Raziskovalna naloga

Področje: Biologija

Avtor: NEJC KOLAR, JURE MASTANK

Mentor: BERNARDA DEVETAK

Šola: II. GIMNAZIJA MARIBOR

Maribor, februar 2015

»Mladi za napredek Maribora 2015«

32. srečanje

Učinek pomirjeval in poživil na spremembo mase in vedenja smrtnoglavega ščurka *Blaberus craniifer*

Raziskovalna naloga

Področje: Biologija

Maribor, februar 2015

Kazalo Vsebine

| | |
|--|----|
| Kazalo grafov | 5 |
| Kazalo tabel | 5 |
| Kazalo slik | 5 |
| Povzetek | 6 |
| Zahvala | 6 |
| 1 Uvod | 6 |
| 1.1 Izhodišča in namen dela | 6 |
| 1.2 Raziskovalno vprašanje | 7 |
| 1.3 Hipoteze | 7 |
| 2 Predstavitev | 7 |
| 2.1 <i>Blaberus craniifer</i> | 7 |
| 2.1 Helex | 9 |
| 2.2 Persen | 9 |
| 2.3 Kofein | 10 |
| 2.4 Psilocibin | 10 |
| 3. Materiali in metode dela | 11 |
| 3.1 Materiali | 11 |
| 3.1.1 Poskusne žuželke | 11 |
| 3.1.2 Osnovni materiali | 12 |
| 3.1.2 Laboratorijski pribor | 12 |
| 3.1.3 Hrana | 13 |
| 3.2 Metode | 13 |
| 3.2.1 Priprava terarijev | 13 |
| 3.2.2 Hranjenje | 13 |
| 3.2.3 Merjenje mase | 14 |
| 3.2.4 Merjenje hitrosti v Labirintu | 14 |
| 4 Nastavitev poskusa | 14 |
| 4. Tehtanje ščurkov in meritve hitrosti premikanja | 15 |
| 5 Rezultati | 16 |
| 5.1 Rezultati labirinta | 21 |
| 5.2 Rezultati tehtanja | 21 |
| 6 Razprava ali diskusija | 23 |
| 6.2 Metoda in mogoči viri napak | 24 |
| 6.3 možne izboljšave | 25 |
| 7 Družbena odgovornost | 26 |
| 8 Zaključek | 27 |

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 8 | Uporabljeni viri in literatura..... | 28 |
| 8.1 | Spletni viri in literatura..... | 28 |
| 8.2 | Viri slik..... | 29 |

Kazalo grafov

| | |
|--|----|
| Graf 1: Povprečna hitrost s standardnim odklonom | 21 |
| Graf 2: Povprečna sprememba mase ščurkov vsake skupine | 22 |

Kazalo tabel

| | |
|--|---------------------------------------|
| Tabela 1: Masa po prvem merjenju | 16 |
| Tabela 2: Masa po drugem merjenju | 16 |
| Tabela 3: Masa po tretjem merjenju | 17 |
| Tabela 4: Masa po četrtem merjenju | 17 |
| Tabela 5: Masa po petem merjenju | 18 |
| Tabela 6: Masa po šestem merjenju | 18 |
| Tabela 7: Hitrost ščurkov med prvim merjenjem | 19 |
| Tabela 8: Hitrost ščurkov med drugim merjenjem | 19 |
| Tabela 9: Hitrost ščurkov med tretjim merjenjem | 20 |
| Tabela 10: Hitrost ščurkov med četrtem merjenjem | 20 |
| Tabela 11: Hitrost ščurkov med petim merjenjem | 20 |
| Tabela 12: Hitrost ščurkov med šestim merjenjem | 20 |
| Tabela 13: Povprečna hitrost posameznih skupin skozi čas | Napaka! Zaznamek ni definiran. |
| Tabela 14: Povprečna masa ščurkov | Napaka! Zaznamek ni definiran. |

Kazalo slik

| | |
|---|----|
| Slika 1: Smrtnoglavi ščurek <i>Blaberus craniifer</i> | 8 |
| Slika 2: Smrtnoglavi ščurek <i>Blaberus craniifer</i> v fazi odraščanja | 8 |
| Slika 3: Odrasli <i>Blaberus craniifer</i> ko razpne krila | 8 |
| Slika 4: Škatla tablet helex | 9 |
| Slika 5: Škatla tablet Persen | 10 |
| Slika 6: Kofein v prahu | 10 |
| Slika 7: <i>Psilocybe semilanceata</i> | 11 |
| Slika 8: Kemična formula psilocibina | 11 |
| Slika 9: Smrtnoglavi ščurek <i>Blaberus craniifer</i> | 12 |
| Slika 10: Na 0,1 miligrama natančna tehtnica | 13 |
| Slika 11: Ščurki med hranjenjem | 14 |
| Slika 12: Sistem oznak ščurkov | 15 |
| Slika 13: Enačba T testa | 24 |
| Slika 14: Ščurek in njegov lev | 26 |

Povzetek

Namen najine raziskovalne naloge je bil, raziskati vpliv štirih različnih substanc na telesno maso in vedenje smrtnoglavih ščurkov (*Blaberus craniifer*). Ščurke smo hranili z naribanimi jabolki in ovsenimi kosmiči, ki sva jim dodala ljudem namenjene psihoaktivne snovi. Ščurke smo razdelili v pet skupin po dvajset ščurkov. Prva skupina je bila kontrolna in smo jo hranili samo s prej omenjeno hrano. Drugi smo v hrano dodali helex, tretji persen, četrti suhe zdrobljene trosnjake gobe *Psilocybe semilanceata* in peti kofein v obliki praška. Izmenično smo vsak dan ščurke tehtali ali opazovali njihovo vedenje. Količino administriranih snovi smo izračunali na podlagi povprečne mase ščurkov v korelaciji z administrirano dozo substanc na povprečno maso človeka. Največjo spremembo mase smo izmerili pri ščurkih, ki smo jim dodali helex. Značilno vedenje kontrolne skupine je bilo gibanje brez spreminjanja smeri. Med vsemi uporabljenimi spojinami je na vedenje najbolj psilocibin. Pod vplivom psilocibina so ščurki izgubili občutek za smer.

Zahvala

Rada bi se zahvalila profesoricama biologije, ki sta nama odstopili kabinet in nama nudili podporo na vsakem koraku najinega raziskovalnega dela, še posebej pa najina dobrosrčna in vedno nasmejana mentorica in njen mož. Prav tako gredo zahvale najinima razrednikoma, ki sta nama velikodušno opravičevala izostanke in naju spodbujala pri delu in nudila pomoč pri obravnavi in tehnični analizi podatkov.

Fakulteta za naravoslovje in matematiko nam je priskočila na pomoč in nam odstopila ščurke *Blaberus craniifer*, ki sva jih potrebovala za raziskovalno nalogo, zato se jim zahvaljujemo za pomoč.

1 Uvod

1.1 Izhodišča in namen dela

Vsi smo že slišali za nevarne droge kot heroin in kokain. Kaj pa droge v vsakodnevnem življenju? Ali so droge, na katere sploh ne gledamo kot droge, a so snovi, ki jih odobravajo norme družbe in zakonodaja države res tako neškodljive? Učinke psihoaktivnih substanc kot so pomirjevala predpisana na recept, pomirjevala ki se lahko kupijo v prosti prodaji, psilocibin in poživila kofeina sva preverjala na ščurkih vrste *Blaberus craniifer*. Tega nevretenčarja sva izbrala zaradi dostopnosti na bližnji biološki fakulteti in njihove prilagodljivosti glede uživanja hrane, kajti substance sva odmerjala in mešala v dnevne obroke.

Ščurki (Blattaria) so iz razreda insektov (Sket in sodelavci, 2003). Odraslost dosežejo v 4-5 mesecih in zrastejo do povprečne dolžine 4,5cm. Samci se od samic ločijo po krilih, ki jih pridobijo skozi obdobje odraščanja, a zaradi proporcionalno premajhne količine energije, ki jo lahko vložijo v zamahovanje s krili niso uvrščeni med aktivne letalce. Najdemo jih skoraj

povsod po svetu, tudi v bivalnih prostorih ljudi, kjer so zelo nezaželeni. Hranijo se z ostanki človeške in živalske hrane, prenašajo človeku potencialno škodljive mikrobe in lahko povzročajo alergijske reakcije, posledično lahko vodijo do pojava astme.

Namen raziskovalne naloge je bil odkriti učinek pomirjeval in poživil na razvoj ščurkov vrste *Blaberus craniifer* preko spremembe mase in sposobnosti orientiranja v prostoru ter hitrosti premagovanja razdalje v odvisnosti od časa.

1.2 Raziskovalno vprašanje

V raziskovalni nalogi smo poskušali ugotoviti kako določene substance (kofein, psilocibin...) vplivajo na rast in razvoj ščurkov v odvisnosti od časa. Natančneje na spremembo njihove mase. Prav tako je bil cilj ugotoviti katera substanca najbolj vpliva na spremembo mase in katera na sposobnost orientacije v prostoru.

1.3 Hipoteze

Pričakovali smo, da bodo psihoaktivne snovi vplivale na sposobnost premagovanja razdalje, glede spremembe mase pa nismo imeli pričakovanj. Kofein je naravno poživilo, zato je bilo razumljivo predvidevanje hitrejšega premagovanja razdalje, helex in persen sta pa pomirjevali, torej lahko sklepamo na manjšo odzivnost na dražljaje in počasnejše premagovanje razdalje, glede na to, da je psilocibin naravni halucinogen, smo prav tako pričakovali okrnitev motoričnih sposobnosti testnih subjektov, in nismo izključevali možnosti zmedenosti v labirintu.

2 Predstavitev

2.1 *Blaberus craniifer*

Smrtnoglavi ščurki zrastejo od štiri do šest centimetrov v dolžino in do tri centimetre v širino, pri tem da so samci opazno manjši od samic. Telo imajo rjavo, krila so v odtenkih oker barve, ime so pa dobili po temni pegi na zatilju, ki spominja na smrtno glavo. Ploščato telo jim omogoča skrivanja v razpokah in pod ozkimi elementi med tem ko se s pomočjo tipalk ciljno gibljejo po prostoru. Oči se nahajajo na glavi, ji je kot pri večini ščurkov skrita pod pronotom in so slabše razvite, saj se najbolj zanašajo na vonj in uporabo tipalnic za zaznavanje okolice. Ščurki so zelo prilagodljive živali. Brez hrane lahko zdržijo do enega meseca, nekatere vrste pa brez zraka celo 45 minut. So vsejedi, in to v dobesednem pomenu, saj jedo vse od mesa, sadja in zelenjave, iztrebkov in ob pomanjkanju ostalih živil tudi les. Spolno razmnoževanje poteka med samcem in samico. Samice nosijo na spodnjem delu zadka do 34 jajčec. Po oploditvi se pri temperaturi med 25 in 27 stopinj Celzija po treh do štirih tednih izležejo ličinke. Ličinke se pri nekaj tednov skrivajo v podlagi in se skozi proces levitve preobrazijo v odraslo žival. Gre za nepopolno preobrazbo, kajti v procesu razvoja ni prisotnosti zabubljenja, v ugodnih pogojih pa lahko živijo do enega leta.

Slika 1: Smrtnoglavi ščurek *Blaberus craniifer*



Slika 2: Smrtnoglavi ščurek *Blaberus craniifer* v fazi odraščanja



Slika 3: Odrasli *Blaberus craniifer* ko razpne krila



2.1 Helex

»Zdravilo helex vsebuje učinkovino alprazolam, ki spada v skupino benzodiazepinov. Alprazolam odpravlja nemir, tesnobo in strah ter deluje pomirjevalno in protidepresivno. Zdravilo helex je namenjeno zdravljenju tesnobe (anksioznosti) s simptomi depresije (brezvoljnosti, izguba zanimanja ali zadovoljstva, pomanjkanja energije) ali brez njih, zdravljenju mešanih anksiozno-depresivnih stanj, ki spremljajo druga obolenja, in paničnih motenj« (www.krka.si/sl/zdravila-in-izdelki/zdravila-na-recept/helextablete/1338/)

Slika 4: Škatla tablet helex



2.2 Persen

Persen je pomirjevalo naravnega izvora. ena tableta vsebuje 35 mg suhega ekstrakta korenine zdravilne špajke (*Valeriana officinalis*), 17,5 mg ekstrakta navadne melise (*Melissa officinalis*) in 17,5 mg ekstrakta poprove mete (*Mentha piperita*). Zdravljenje z zdravilom persen ni časovno omejeno, saj po dolgoročni uporabi ne povzroča psihične ali fizične odvisnosti (www.lek.si/si/zdravila/brez-recepta/persen).

Zdravilo je mogoče kupiti v prosti prodaji brez recepta saj je popolnoma naravnega izvora. Persen se porablja pri izpostavljenosti stresnim situacijam, nemiru in napetosti in za lažje uspanje.

Slika 5: Škatla tablet Persen



2.3 Kofein

Po kemijski zgradbi je kofein uvrščen med alkaloide. V hladni vodi je skorajda netopen, vendar se njegova topnost v vodi večja s temperaturo. Za človeka je povprečna dnevna doza kofeina približno 400 mg, skodelica kave ga pa vsebuje med 85 – 175 mg. Eno uro po zaužitju se v telo absorbira več kot 99% vnesenega kofeina. Stimulira delovanje centralnega živčnega sistema in deluje kot diuretik, torej spodbudi odvajanje tekočin iz telesa. Doza nad 1000 mg je lahko usodna za človeka zaradi pojava aritmije, in škodljivega učinka na jetra (www.nutris.org/prehrana/abc-prehrane/druge-snovi/187-kofein.html) .

Slika 6: Kofein v prahu



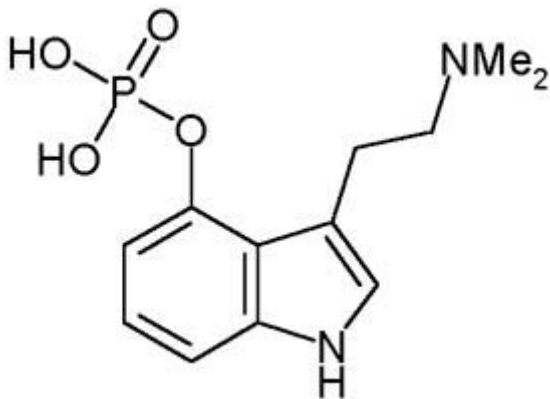
2.4 Psilocibin

Psilocibin je naravna halucinogena substanca v nekaterih gobah, najpogosteje v gobah iz rodu *Psilocybe*. Pridobi se z ekstrakcijo ,ali neposrednim zaužitjem glive. Začetke uživanja te substance najdemo v verskih ritualih centralne in južne Amerike. Posušene glive so zaužili in so jih prvotno uporabljali za meditacijo in sprostitvev. Goba *Psilocybe semilanceata* je najpogostejša vrsta rodu *Psilocybe*. Najdemo jo na osojnih vlažnih travnatih površinah, najpogostejši prenašalci spor so pa govedo in drobnica. Koncentracija psilocibina v suhem trosnjaku gob različnih vrst se giblje med 0.2% do 2.37%, za vrsto *Psilocybe semilanceata* je pa povprečje 1% na suho maso. (www.brown.edu/student-services/health-services/health-education/alcohol_tobacco_&_other_drugs/psilocybin.php)

Slika 7: *Psilocybe semilanceata*



Slika 8: Kemična formula psilocibina



3. Materiali in metode dela

3.1 Materiali

3.1.1 Poskusne žuželke

V poskusu smo uporabili smrtnoglave ščurke *Blaberus craniifer*, ki smo jih dobili iz Fakultete za naravoslovje in matematiko. Še isti dan smo ščurke naključno razdelili v 5 z žagovino nastaljenih terarijev. V vsakega smo dali 20 osebkov in jih primerno označili z edigsom, kot nam je to priporočilo osebje iz fakultete. Označeni so bili od prvega do devetnajstega z sistemom pik na hrbtno stran. Dvajseti je ostal neoznačen. Ko se je kateri levil smo ga ločili od dvajsetega po svetlejšem pigmentu in mehkejšem zunanjem skeletu. Nato smo ga ponovno označili.

Slika 9: Smrtnoglavi ščurek *Blaberus craniifer*



3.1.2 Osnovni materiali

- Terariji 30×18 cm iz stekla (3 kom)
- Terarija 25×15 cm iz plastike (2 kom)
- Pokrovi za terarije (5 kom)
- Labirint v obliki pravokotnika dolžine 32 cm in premera 12 cm (s 30 cm dolgim merilom)
- Plastične posode za hranjene (5 kom)
- Petrijevke (r=2.5 cm, h= 5 mm)

3.1.2 Laboratorijski pribor

- Tehtnica (na 0.01 g natančna)
- Tehtnica (na 0.0001 g natančna)
- Majhna lopatica
- Voskan papir
- Laboratoriske rokavice
- Plastični kozarci
- Telefon LG G3
- Telefon Samsung Galaxy S5
- Namizni računalnik
- Žlica

Slika 10: Na 0,1 miligrama natančna tehtnica



3.1.3 Hrana

- Jabolka sorte jonagold (štirje grami na dan)
- Ovseni kosmiči S budget (en gram na dan)

3.2 Metode

3.2.1 Priprava terarijev

Podlogo za ščurke smo pripravili po nasvetu ljudi iz Fakultete za naravoslovje in matematiko. V terarij smo vsaki skupini dali dovolj žagovina da je zadostovala kot podlaga. Da bi zagotovili primerno vlažno okolje smo jim dodali tudi votle valje iz kartona (embalažne valje za toaletni papir), podlago pa občasno vlažili. Čez nekaj časa smo opazili da se v valjih niso zadrževali. Zato smo jih po prvem tednu odstranili. V steklene terarije smo dali kontrolno oziroma prvo (kontrolna), četrto (psilocibin) in peto (kofein) skupino. V plastične terarije pa drugo (helex) in tretjo (persen) skupino.

3.2.2 Hranjenje

Ščurke smo hranili z naribanim jabolki in ovsenimi kosmiči. Skupna masa hrane je bila pet gramov (štirje grami jabolk ter en gram ovsenih kosmičev) na dvajset ščurkov, skupinam dva, tri, štiri in pet sva v hrano zmešala skupinam dodeljene substance. Dozo smo izračunali na podlagi priporočene dnevne doze za sedemdeset kilogramskega človeka. Tako smo dobili dozo na kilogram telesne teže. Ugotovili smo da je povprečen ščurek težak malo več ko en gram. Tako smo izračunali, da dvajset ščurkov mora v enem dnevu zaužiti 0.3 miligrama helexa, 180 miligramov persena, 0,1 miligrama psilocibina ali 100 miligramov kofeina. Količine smo natančno stehali na 0.0001 grama natančni tehtnici, ki se nahaja v kabinetu za kemijo. Na tehtnico smo položili kos voskanega papirja ter jo ponastavili. V terilnici smo zdrobili tableti ali trosnjak ter z lopatico postavili na voskan papir. Ko smo stehali pravo količino, smo jo dodali hrani v plastični lonček. Vsak lonček je bil označen s številko skupine kateri je pripadal. Vsebinsko smo dobro premešali z žlico. Nato smo hrano dali v petrijevke, ki smo jih postavili v sredo terarijev. Hitro smo ugotovili da ščurki ne pojedjo dovolj hrane in

tako smo uvedli novo metodo. Hrano smo dali v 5 enakih posod (Slika 11) in vanje dodali ščurke. Tako smo jih pustili od ure in pol do dveh ur. Ostanek hrane smo postavili v petrijevko, ki smo jo položili v sredo terarija.

Slika 11: Ščurki med hranjenjem



3.2.3 Merjenje mase

Maso ščurkov smo merili takoj po tem ko so se nahranili. Sicer tako da smo enega in po enega dali iz posode za hranjenje v plastičen lonček na tehtnici. Za merjenje mase ščurkov smo iz praktičnih razlogov izbrali na 0.01 grama natančno tehtnico, saj je zelo priročna in pokaže dovolj natančen rezultat. Potem ko smo zabeležili maso ščurka, smo ga vrnil v njegov terarij.

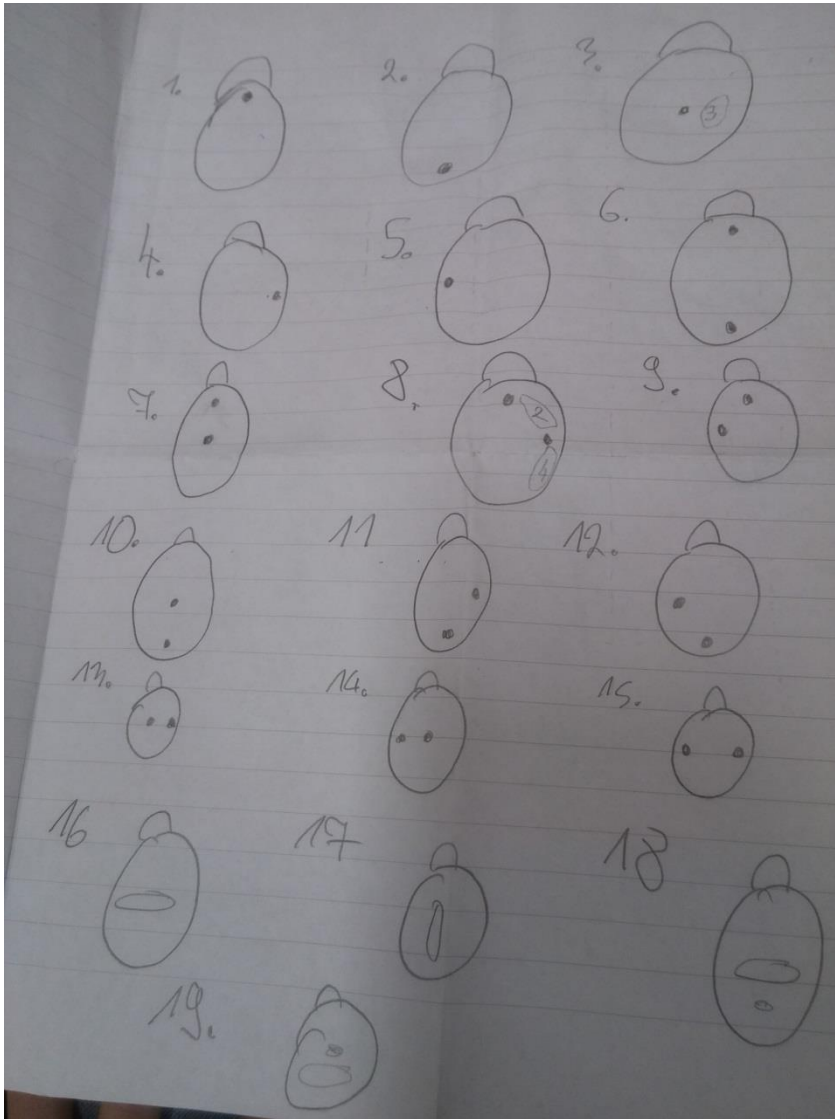
3.2.4 Merjenje hitrosti v labirintu

Hitrost v labirintu smo merili takoj po hranjenju. Ščurka smo postavili na začetek, ter ga s čopičem stimulirali po abdomnu v primeru neodzivnosti. Merit smo začeli ali ko se je ščurek sam začel premikati proti cilju ali ob prvem stiku čopiča ter končali, ko je prečkal vseh 30cm. V primeru da se je ustavil ali spremenil smer sredi merjenja, štoparice nismo ustavili ampak smo ščurka s čopičem ponovno stimulirali.

4 Nastavitev poskusa

Na dan začetka poskusa, smo ščurke označili s številkami od 1 do 20 (slika 12). Razdelili smo jih v pet skupin po dvajset in ščurke stehtali. Pet terarijev smo sprali, jih razkužili z medicinskim alkoholom in jih nato temljito sprali. Za podlago smo uporabili žagovino, priporočeno s strani fakultete in v terarije dali papirnate tulce, v katerih so ščurki preživeli večino časa.

Slika 12: Sistem oznak ščurkov



4. Tehtanje ščurkov in meritve hitrosti premikanja

Poskus je trajal 23 dni. Merjenje mase sva opravljala ob torkih in petkih, merjenje hitrosti pa ob ponedeljkih in četrtek. Meritve sva označevala z zaporednimi številkami od ena do šest s pripadajočimi datumi. Maso sva merila z laboratorijsko tehtnico natančno na 0.01 grama. Vsakega posamičnega ščurka iz vsake skupina sva položila na umerjeno tehtnico na kateri je bil plastičen lonček in meritve sva izvedla dvakrat, da bi izločila čim več možnosti za napake.

Meritve hitrosti premikanja sva izvajala v kartonasti škatlici z označenim merilom 30 cm s pomočjo štoparice na telefonih natančno na 0.001 sekunde. Da sva spodbudila ščurke sva

uporabila mehak čopič in jih dregnila, da so začeli z gibanjem. Merjenje je potekalo od prvega dražljaja, do trenutka ko je ščurek premagal razdaljo tridesetih centimetrov.

5 Rezultati

Raziskovalno delo je potekalo od 11.1.2015 -ko smo v šolo dobili ščurke- do 3.2.2015, ko smo ščurke še zadnjič stehali. Rezultate lahko vidimo v sledečih tabelah.

Tabela 1: Masa po prvem merjenju

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|----|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,7 | 1,27 | 0,62 | 0,9 | 1,16 |
| 2 | 1,16 | 1,62 | 1,24 | 0,51 | 0,81 |
| 3 | 0,95 | 2,65 | 0,89 | 1,52 | 0,89 |
| 4 | 0,8 | 0,97 | 2,2 | 1,46 | 1,19 |
| 5 | 1,17 | 0,99 | 1,33 | 0,89 | 1,04 |
| 6 | 1,92 | 1,49 | 0,97 | 0,77 | 1,34 |
| 7 | 1,68 | 1,57 | 1 | 0,79 | 2,31 |
| 8 | 0,91 | 1,23 | 1 | 0,65 | 2,44 |
| 9 | 0,69 | 0,82 | 1,37 | 0,87 | 1,21 |
| 10 | 0,39 | 1,07 | 0,6 | 0,3 | 1,04 |
| 11 | 1,91 | 1,1 | 1,13 | 1,11 | 0,74 |
| 12 | 1,54 | 1,07 | 0,91 | 1,3 | 0,68 |
| 13 | 0,68 | 0,89 | 0,94 | 2,38 | 0,74 |
| 14 | 1,74 | 0,59 | 0,75 | 0,85 | 0,76 |
| 15 | 0,56 | 0,87 | 1,25 | 1,13 | 1,17 |
| 16 | 0,57 | 0,81 | 1,37 | 2,27 | 1,7 |
| 17 | 0,52 | 1,39 | 0,78 | 1,14 | 1,29 |
| 18 | 0,63 | 1,08 | 0,71 | 1,3 | 1,3 |
| 19 | 1,2 | 0,75 | 0,67 | 1,32 | 1,04 |
| 20 | 1,09 | 2,53 | 0,98 | 1,25 | 0,95 |

Tabela 2: Masa po drugem merjenju

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|---|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,72 | 1,3 | 0,47 | 0,87 | 1,19 |
| 2 | 1,28 | 1,69 | 1,17 | | 0,82 |
| 3 | 0,93 | 2,69 | 0,9 | 1,54 | 0,99 |
| 4 | 0,78 | 1,04 | 2,21 | 1,52 | 1 |
| 5 | 1,2 | 1,12 | 1,25 | 0,92 | 1,02 |
| 6 | 2,05 | 1,52 | 1,08 | 0,67 | 1,14 |
| 7 | 1,71 | 1,62 | | 0,81 | 2,14 |
| 8 | | 1,3 | 1,02 | 0,69 | 2,67 |
| 9 | 0,72 | 0,87 | 1,27 | 0,84 | 1,16 |

| | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|
| 10 | 0,5 | | | 0,37 | 1,04 |
| 11 | 1,95 | 1,14 | 0,93 | | 0,7 |
| 12 | 1,55 | 1,24 | 1,08 | 1,37 | 0,61 |
| 13 | | 0,99 | 0,96 | 2,4 | |
| 14 | 1,75 | 0,65 | 0,76 | 0,89 | 0,69 |
| 15 | 0,63 | 0,85 | 1,32 | 1,17 | |
| 16 | | 0,8 | 1,29 | 2,2 | 1,54 |
| 17 | | 1,45 | 0,83 | | 1,46 |
| 18 | 0,69 | 1,1 | 0,81 | 1,37 | 1,54 |
| 19 | | 0,76 | 0,68 | 1,3 | 1,03 |
| 20 | 1,2 | 2,44 | 0,9 | 1,22 | 0,99 |

Tabela 3: Masa po tretjem merjenju

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|----|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,73 | 1,41 | 0,7 | 0,95 | 1,25 |
| 2 | 1,4 | 1,75 | 1,55 | | 1,25 |
| 3 | 1,04 | 2,78 | 1,1 | 1,59 | 1,03 |
| 4 | 0,91 | 1,15 | 2,26 | 1,62 | 1,15 |
| 5 | 1,24 | 1,3 | 1,44 | 0,95 | 1,12 |
| 6 | 2,24 | 1,59 | 1,15 | 0,54 | 1,1 |
| 7 | 1,74 | 1,71 | 1,02 | 0,86 | 2,31 |
| 8 | | 1,36 | 1,05 | 0,76 | 2,68 |
| 9 | 0,75 | 1,08 | 1,24 | 0,9 | 1,1 |
| 10 | 0,61 | | | 0,34 | 1,15 |
| 11 | | 1,28 | 0,98 | | 0,9 |
| 12 | 1,71 | 1,32 | 1,14 | 1,38 | 0,53 |
| 13 | | 1 | 1,1 | 2,44 | |
| 14 | 1,83 | 0,71 | 0,73 | 0,92 | 0,81 |
| 15 | 0,86 | 0,89 | 0,32 | 1,22 | |
| 16 | | 0,92 | 1,42 | 2,16 | 1,66 |
| 17 | | 1,59 | 0,82 | | 1,31 |
| 18 | 0,78 | 1,25 | 1,11 | 1,41 | 1,52 |
| 19 | | 0,8 | 0,73 | 1,36 | 1,11 |
| 20 | 1,25 | 2,67 | 0,92 | 1,13 | 1,03 |

Tabela 4: Masa po četrtem merjenju

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|---|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,77 | 1,49 | 0,8 | 0,92 | 1,27 |
| 2 | 1,45 | 1,82 | 1,58 | | 1,33 |
| 3 | 1,02 | 2,91 | 1,18 | 1,65 | 1,09 |
| 4 | 0,93 | 1,26 | 2,21 | 1,69 | 1,18 |
| 5 | 1,31 | 1,38 | 1,52 | 1,01 | 1,16 |
| 6 | 2,28 | 1,64 | 1,11 | 0,52 | 1,06 |
| 7 | 1,8 | 1,79 | 1,1 | 0,9 | 2,32 |

| | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|
| 8 | | 1,42 | 1,13 | 0,82 | 2,86 |
| 9 | 0,71 | 1,1 | 1,18 | 0,99 | 1,12 |
| 10 | 0,68 | | | 0,41 | 1,17 |
| 11 | | 1,35 | | | 0,91 |
| 12 | 1,87 | 1,39 | 1,22 | 1,41 | 0,59 |
| 13 | | 0,99 | 1,23 | 2,48 | |
| 14 | 1,86 | 0,78 | 0,71 | 0,97 | 0,9 |
| 15 | 0,91 | 0,95 | 1,29 | 1,27 | |
| 16 | | 1,02 | 1,48 | 2,04 | 1,75 |
| 17 | | 1,74 | 0,86 | | 1,4 |
| 18 | 0,88 | 1,32 | 1,2 | 1,46 | 1,58 |
| 19 | | 0,85 | 0,82 | 1,3 | 1,13 |
| 20 | 1,3 | 2,78 | 0,96 | 1,1 | 1,09 |

Tabela 5: Masa po petem merjenju

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|----|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,8 | 1,51 | 0,85 | 0,8 | 1,29 |
| 2 | 1,46 | 1,9 | 1,66 | | 1,35 |
| 3 | 1,09 | 2,88 | 1,25 | 1,72 | 1,11 |
| 4 | 1,08 | 1,33 | 2,35 | 1,77 | 1,21 |
| 5 | 1,33 | 1,46 | 1,57 | 1,03 | 1,19 |
| 6 | 2,2 | 1,75 | 1,18 | 0,48 | 1,08 |
| 7 | 1,85 | 1,84 | 1,17 | 0,99 | 2,39 |
| 8 | | 1,49 | 1,15 | 0,83 | 2,86 |
| 9 | 0,73 | 1,15 | 1,21 | 1,04 | 1,09 |
| 10 | 0,77 | | | 0,46 | 1,16 |
| 11 | | 1,43 | | | 0,94 |
| 12 | 2,02 | 1,47 | 1,29 | 1,52 | 0,64 |
| 13 | | 1,09 | 1,28 | 2,5 | |
| 14 | 1,9 | 0,82 | 0,72 | 0,95 | 1 |
| 15 | 0,9 | 1,08 | 1,33 | 1,29 | |
| 16 | | 1,13 | 1,58 | 2,14 | 1,79 |
| 17 | | 1,82 | 0,86 | | 1,42 |
| 18 | 1 | 1,41 | 1,34 | 1,75 | 1,65 |
| 19 | | 0,91 | 0,8 | 1,16 | 1,2 |
| 20 | 1,37 | 2,92 | 1,2 | 1,07 | 1,16 |

Tabela 6: Masa po šestem merjenju

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|---|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 0,82 | 1,62 | 0,88 | 1,01 | 1,33 |
| 2 | 1,45 | 1,99 | 1,62 | | 1,37 |
| 3 | 1,1 | 2,96 | 1,29 | 1,8 | 1,15 |

| | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|
| 4 | 1,11 | 1,42 | 2,34 | 1,82 | 1,02 |
| 5 | 1,39 | 1,57 | 1,51 | 1 | 1,26 |
| 6 | 2,16 | 1,83 | 1,2 | 1,01 | 1,14 |
| 7 | 1,89 | 1,91 | 1,21 | 1,06 | 2,51 |
| 8 | | 1,59 | 1,19 | 0,87 | 2,89 |
| 9 | 0,77 | 1,24 | 1,26 | 1,13 | 1,11 |
| 10 | 0,79 | | | 0,52 | 1,2 |
| 11 | | 1,49 | | | 0,91 |
| 12 | 2,05 | 1,57 | 1,33 | 1,61 | 0,61 |
| 13 | | 1,18 | 1,3 | 2,54 | |
| 14 | 1,93 | 0,89 | 0,75 | 0,95 | 0,99 |
| 15 | 1,01 | 1,16 | 1,37 | 1,38 | |
| 16 | | 1,29 | 1,61 | 2,26 | 1,82 |
| 17 | | 1,97 | 0,9 | | 1,46 |
| 18 | 0,99 | 1,49 | 1,35 | 1,74 | 1,66 |
| 19 | | 1,03 | 0,81 | 1,11 | 1,14 |
| 20 | 1,42 | 3,03 | 1,27 | 1,37 | 1,14 |

Tabela 7: Hitrost ščurkov med prvim merjenjem

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|----|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 4,02 | 3,79 | 4,08 | 3,51 | 1,35 |
| 2 | 4,2 | 3,86 | 1,44 | 5,53 | 3,03 |
| 3 | 3,52 | 5,81 | 3,3 | 4,61 | 3,15 |
| 4 | 3,41 | 6,01 | 3,9 | 3,31 | 2,99 |
| 5 | 2,91 | 3,2 | 4,2 | 6,58 | 3,62 |
| 6 | 2,99 | 4,69 | 5,03 | 2,72 | 4,01 |
| 7 | 4,33 | 5 | 4,22 | 5,04 | 2,56 |
| 8 | 3,65 | 4,57 | 3,54 | 5,03 | 3,33 |
| 9 | 2,91 | 4,61 | 4,89 | 5,01 | 4,2 |
| 10 | 5,02 | 4,99 | 7 | 4,57 | 3,58 |

Tabela 8: Hitrost ščurkov med drugim merjenjem

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|----|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 3,69 | 4,2 | 5,62 | 4,99 | 1,18 |
| 2 | 4 | 3,42 | 4,66 | 4,2 | 1,59 |
| 3 | 2,88 | 5,28 | 3,99 | 6,01 | 1,9 |
| 4 | 4,33 | 6,5 | 5,54 | 5,61 | 1,25 |
| 5 | 2,82 | 6,97 | 3,48 | 6,04 | 1,47 |
| 6 | 5,2 | 3,88 | 4,96 | 6,4 | 2,03 |
| 7 | 3,84 | 6,25 | 4,19 | 5,11 | 1,69 |
| 8 | 3,96 | 5,33 | 4,01 | 6 | 2,36 |
| 9 | 4,2 | 4,95 | 5,28 | 4,25 | 1,97 |
| 10 | 5,02 | 5,99 | 3,97 | 5,51 | 3,01 |

Tabela 9: Hitrost ščurkov med tretjim merjenjem

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|----|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 4,2 | 5,79 | 5,31 | 7,21 | 2,52 |
| 2 | 3,11 | 5,62 | 4,13 | 4,03 | 3,01 |
| 3 | 2,67 | 6,03 | 5,74 | 5 | 3,79 |
| 4 | 4,01 | 4,67 | 4,24 | 4,29 | 2,34 |
| 5 | 3,5 | 7,9 | 4,2 | 5,22 | 1,71 |
| 6 | 3,39 | 4,86 | 5,82 | 3,99 | 2,99 |
| 7 | 4,33 | 5,84 | 4,35 | 6,27 | 4,2 |
| 8 | 3,12 | 6,2 | 5,26 | 7,01 | 3,25 |
| 9 | 4,21 | 7,34 | 4,91 | 6,91 | 2,98 |
| 10 | 2,69 | 4,91 | 5 | 5,98 | 3,87 |

Tabela 10: Hitrost ščurkov med četrtim merjenjem

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|---|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 4,2 | 5,79 | 5,31 | 7,21 | 2,52 |
| 2 | 3,11 | 5,62 | 4,13 | 4,03 | 3,01 |
| 3 | 2,67 | 6,03 | 5,74 | 5 | 3,79 |
| 4 | 4,01 | 4,67 | 4,24 | 4,29 | 2,34 |
| 5 | 3,25 | 7,99 | 4,2 | 5,22 | 1,7 |
| 6 | 3,39 | 4,86 | 5,82 | 3,99 | 2,99 |
| 7 | 4,33 | 5,84 | 4,35 | 6,27 | 4,2 |

Tabela 11: Hitrost ščurkov med petim merjenjem

| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|---|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 3,97 | 4,38 | 4,51 | 6,88 | 2,94 |
| 2 | 3,21 | 5,34 | 3,91 | 5,78 | 2,38 |
| 3 | 4,2 | 5,36 | 4,92 | 5,99 | 2,4 |
| 4 | 4,06 | 4,92 | 5,42 | 5,01 | 3,17 |
| 5 | 3,95 | 6,5 | 4,42 | 4,32 | 3,47 |
| 6 | 4,35 | 6,3 | 4,01 | 6,18 | 2,19 |
| 7 | 3,68 | 7,98 | 4,19 | 5,66 | 2,47 |

Tabela 12: Hitrost ščurkov med šestim merjenjem

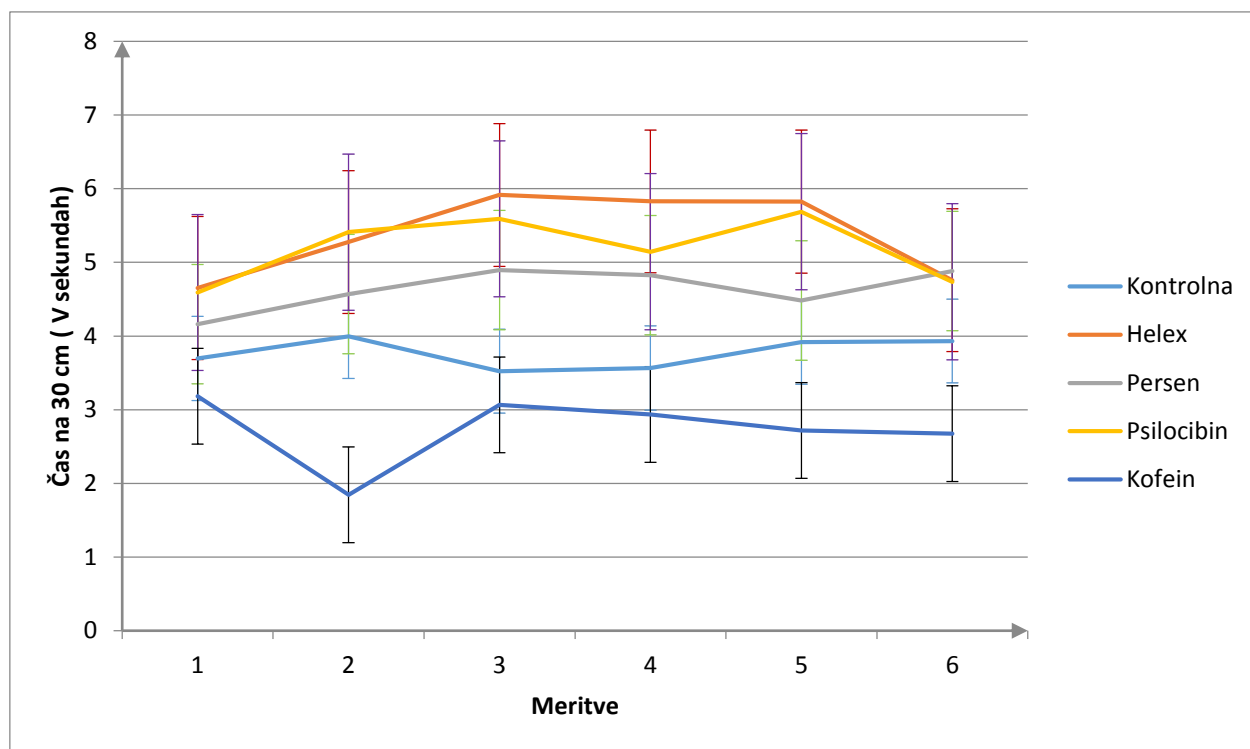
| | Kontrola | Helex | Persen | Psilocibin | Kofein |
|---|----------|-------|--------|------------|--------|
| 1 | 4,31 | 5,23 | 3,91 | 6,81 | 1,72 |
| 2 | 3,58 | 4,99 | 5,46 | 3,29 | 2,55 |
| 3 | 4,2 | 5,2 | 4,36 | 3,62 | 2,98 |
| 4 | 3,61 | 4,2 | 4,19 | 4,54 | 3,09 |
| 5 | 4,22 | 4,98 | 5,03 | 5,55 | 2,82 |

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 6 | 3,6 | 4,51 | 5 | 4,17 | 3,17 |
| 7 | 4,01 | 4,2 | 6,22 | 5,17 | 2,4 |

5.1 Rezultati labirinta

Prvo meritev smo izvedli v četrtek 12.1.2015. Merili smo njihovo sposobnost premagovanja labirinta. Po pričakovanjih so labirint najhitreje premagali ščurki iz pete skupine (kofein), takoj za njimi je bila kontrolna skupina. Za približno isti časovni interval pa so zaostajale druga (helex), tretja (persen) in četrta (psilocibin) skupina. Kot vidno na grafu 1. Ta graf prikazuje povprečno hitrost vsake skupine z vrisanimi standardnimi deviacijami na časovnem intervalu vseh šestih meritev. V tabeli 13 vidimo iste podatke v obliki števil. Surovi rezultati teh meritev so v tabelah od sedem do dvanajst.

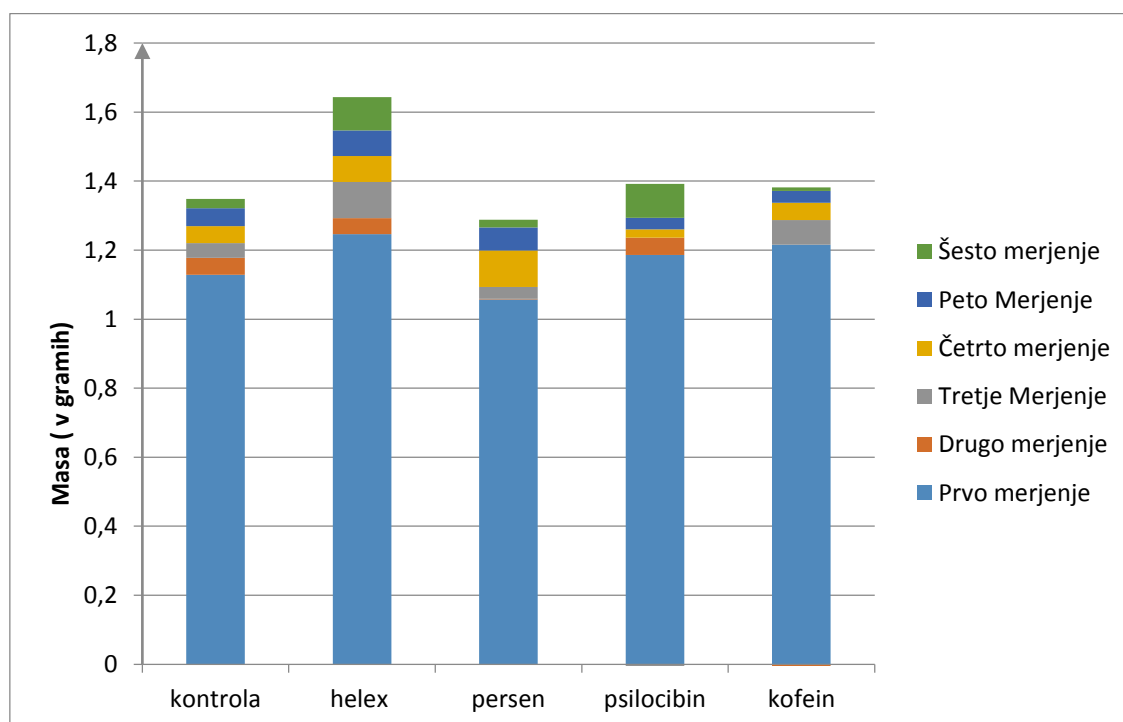
Graf 1: Povprečna hitrost s standardnim odklonom



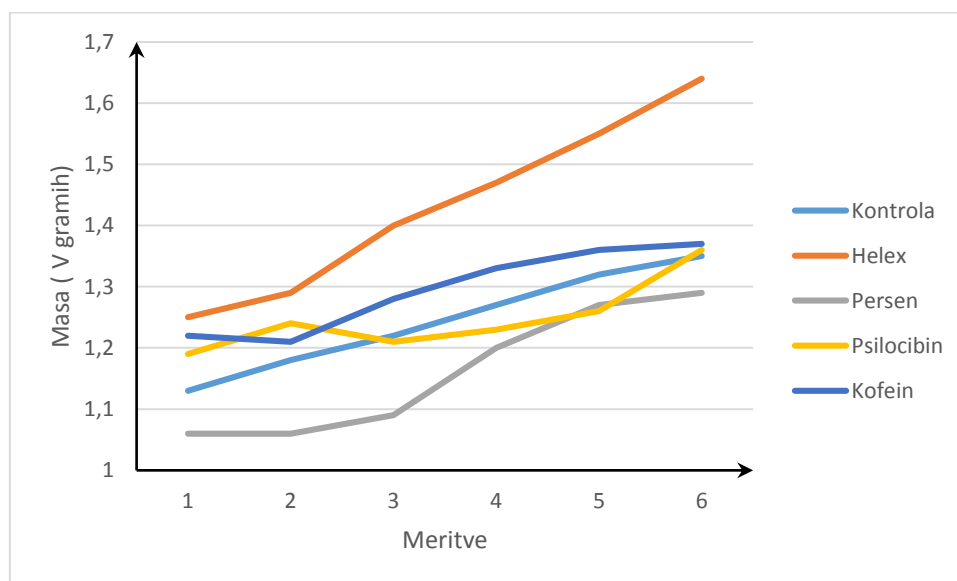
5.2 Rezultati tehtanja

Pri tehtanju je po prvih dveh merjenjih najbolj odstopala masa prve skupine, saj so se ščurki v njej povprečno najbolj zredili. Ampak sčasoma se je največje sprememba mase pokazala v drugi skupini (helex). Ščurki so se od začetnega položaja povprečno zredili za 0,39 grama. Najmanjša razlika med začetnim in končnim stanjem je bila v četrti skupini (kofein), in sicer 0,15 grama. Tretji skupini (persen) se je povprečna masa povečala za 0,23 grama in četrti za 0,19 grama. Kontrolna skupina se je zredila za 0,28 grama. To spremembo skozi čas prikazuje graf 2, povprečne mase vseh skupin ob vsakem merjenju so zapisane v tabeli 14.

Graf 2: Povprečna sprememba mase ščurkov vsake skupine



Graf 3: Krivulje mas posameznih skupin



To vrednost smo vzeli kot primerjavo za t test. Pri biologiji mora biti rezultat t testa manjši kot 0,05 oziroma 5% ,če hočemo trditi da so rezultati signifikantni in niso naključni. Ko smo s T testom primerjali spremembo mase iz prvotnega v končno stanje med kontrolno in drugo, tretjo, četrto ali peto skupino, smo dobili rezultat manjši od 5 odstotkov pri dveh skupinah. Drugi (0.04 odstotke) , ki je v hrano imela primešan helex in peti (1.9 odstotka) , katere hrana je vsebovala kofein. Rezultat ni bil signifikanten v tretji (21 odstotkov) in četrti (10 odstotkov) skupini. Zato lahko sklepamo da je razlika v masi v teh dveh skupinah zgolj naključna.

6 Diskusija

V raziskovalni nalogi sva želela ugotoviti, kako substance helex, persen, kofein in psilocibin vplivajo na spremembo mase in odzivnost in orientacijske sposobnosti ščurkov *Blaberus craniifer*.

Ugotovitve in rezultati raziskovalne naloge so se skladali s pričakovanji in hipotezo glede hitrosti premagovanja razdalje, za spremembe mase pa nismo imeli dovolj natančnih podatkov, saj nobena od dodajanih oziroma testiranih substanc naj nebi povzročala manjšanja ali povečanja telesne teže. Pri merjenju časov smo ugotovili, da so razdaljo najhitreje premagali ščurki, ki smo jim hranili hrano mešano z kofeinom. Takoj za njimi je bila kontrolna skupina, ki smo jo hranili samo z jabolki in ovsenimi kosmiči. Zaostajanje za prvima dvema skupinama je bilo relativno enako pri ostalih treh. Ščurki, ki smo jih hranili s helexom, persenom in psilocibinom so za približno enak časovni interval zaostajali za ščurki kontrolne skupine in tistimi, ki smo jim hranili s kofeinom. Razen manjše zmedenosti ščurkov četrte skupine in malo manjše odzivnosti ščurkov druge skupine, ki smo ji administrirali dnevne doze zdravila helex razlik ni bilo.

Pri merjenju mase smo naleteli na rahlo presenečenje. Klub temu da glede spremembe teže nismo imeli hipoteze, nismo pričakovali da bo sprememba največja pri ščurkih, ki smo jim hranili helex.. Pri tej skupini se je povprečna masa ob koncu raziskovalne naloge zvišala za 0,4 grama, za skoraj 0,2 grama več kot pri prvi, kontrolni skupini, ki je bila na drugem mestu po povprečnem zvečanju mase. Helex je pomirjevalo, ki se predpisuje ljudem z anksioznostjo ter tistim izpostavljenim stresnim situacijam in nervozi. To je lahko tudi vzrok za tako veliko razliko v masi. Ščurki ki so jedli helex so bili bolj umirjeni in manj podrejeni stresu, ter se tako lahko bolje razvili v tem časovnem oknu. Še ena možna razlaga je, da so se ti ščurki manj premikali in posledično porabili manj energije. To dodatno energijo so lahko uporabili za rast in pridobivanje na telesni teži. Pri skupinah, ki sta jemali psilocibin in kofein je bila sprememba mase manjša od 0,2 grama, šele pri skupini, ki je užila persen, je ta sprememba presegala vrednost 0,2 grama, a le za 0.03 grama. Opazno najmanj so zrastle ščurki, ki so v hrano dobili pomešan kofein. Kofein ima ravno nasproten učinek kot helex, tako da je logično, da je imel nasproten učinek na maso ščurkov. Vzrok da so ti ščurki pridobili najmanj mase v času poskusa, bi lahko bil v tem, da so bili ti najbolj živi in tako porabili največ energije. Lahko bi tudi sklepali da kofein kot diuretik pomeni da so ščurki v svojem telesu zadrževali manj vode in tako imeli manjšo maso.

Veljavnost rezultatov meritve teže smo preverjali s tako imenovanim t testom. T test je statistična metoda preverjanja hipotez pri majhnih vzorcih, velikokrat se pa tudi pojavlja ime Študentov t test. Metodo je razvil Anglež William Sealy Gosset, ki je delal v Guinnessovi pivovarni. Metodo t porazdelitve je uporabljal za preverjanje kvalitete temnega piva v primerjavi z danim stalnim vzorcem, dandanes se pa T-test uporablja za preverjanje potrditve hipoteze, pod pogojem, da je ničta hipoteza pravilna. S to metodo preverjamo razlike med aritmetičnima sredinama dveh majhnih neodvisnih vzorcev, ob predpostavki da gre za normalno porazdelitev in enako varianco med skupinama. T porazdelitev je verjetnostna porazdelitev zvezne spremenljivke. Predstavlja jo skupina simetričnih krivulj, katerih obliko določa število prostostnih stopenj, kar je število neodvisnih opazovanj v vzorcu z odštetjem ena. Z večanjem vzorca se večja tudi število prostorskih stopenj in oblika krivulje t porazdelitve postaja vedno bolj podobna krivulji normalne porazdelitve. Normalna porazdelitev je zvonaste oblike z vrednostjo aritmetične sredine ena in vrednostjo

standardnega odklona nič. V teoriji je t porazdelitev enaka normalni porazdelitvi natanko takrat, ko sta velikosti vzorca in velikost populacije enaki oziroma je število prostostnih stopenj neskončno. S t testom sva ugotovila, da rezultati v tretji in četrti skupini niso bili statistično signifikantni, in je bila sprememba mase bolj naključna, kot pa posledica administriranih substanc.

Na podlagi podatka kako dolgo rabi ščurek da prehodi 30 cm lahko izračunamo njegovo hitrost. Torej če primerek iz kontrolne skupine, prehodi 30 cm v štirih sekundah. To pomeni da za 1 meter potrebuje približno 13 sekund. To pomeni da je njegova hitrost ena trinajstina metra na sekundo ali približno 0,28 kilometra na uro. Ampak kaj to pomeni? Obseg zemlje je skoraj točno 40000 kilometrov. Torej bi ščurek, ki neprestano in brez potrebe po hrani hodi po ekvatorju rabil malo več kot 142857 ur da bi prehodil zemljo. To je 5952 dni ali kar 65 let. Povprečna življenjska doba ščurka je v dobrih razmerah eno leto, tako da takšen podvig ni mogoč. Kaj pa kaj bolj realnega? Kako daleč bi lahko prišel ščurek, ki dan in noč brez potrebe po hrani neumorno hodi v eno smer? Prehodi bi 2450 kilometrov. To pomeni da bi ščurek, ki je začel svojo pot v Mariboru lahko prišel do Lizbone in bi mu še ostal mesec in pol pričakovane življenjske dobe (Razdalja izmerjena z: http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/tools/distance_en.htm). Vse to je seveda hipotetično, ampak je pa zanimivo videti kako se tudi počasi daleč pride!

Slika 13: Enačba t testa

$$t_{obt} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Kjer je:

t= vrednost t testa

\bar{X} = srednja vrednost

S= standardni odklon

n= število osebkov

6.2 Metoda in mogoči viri napak

Uporabljeni terariji niso bili vsi enakih dimenzij ,prav tako so pa bili iz različnih materialov (steklo in plastika). Ščurke sva po prvem tednu raziskovalne naloge selila v kletni kabinet profesorice za biologijo, zato je mogoče, da so utrpeli kak manjši temperaturni in okoljski šok, zaradi rahlo višje temperature v kabinetu. Hrano sva menjavala dnevno in vsak dan znova pripravljala in odmerjala substance. Uporabljala sva jabolka le enega porekla (Jonagold) in isto vrečo ovsenih kosmičev skozi celoten potek naloge, saj sva s tem

poizkušala izključiti čim več nezaželenih spremenljivk, na žalost je pa temperatura v kabinetu bila v času vikenda rahlo nižja kot sicer zaradi ugašanja kurjave.

Na fakulteti kjer smo ščurke dobili so nama priporočili, da naj bodo obroki ščurkov sestavljeni polovično iz polovice jedilne žlice ovsenih kosmičev, četrtnine žlice jabolka in četrtnine žlice korenja. Hitro sva presodila da ščurkom ta dieta ne ustreza, saj je bila presuha. Zato sva se odločila, da jih hraniva z večinskim delom jabolka in manjšinskim delom ovsenih kosmičev. Tako sva se odločila po opazki, da ščurki jedo več jabolka. To je najverjetneje posledica velike količine vlage v jabolki.

Tehtanje je potekalo na površini razkuženi z medicinskim alkoholom in z uporabo laboratorijskih rokavic. Tehtnico natančno na dve decimalni mesti sva si sposodila iz biološkega laboratorija in jo po vsaki meritvi znova umerila. Na tehtnici je bil plastičen lonček, v katerega sva dala vsakega posameznega ščurka, izmerila maso, preverila označeno številko in zapisala rezultat. Ta postopek sva ponovila stokrat, za vsakega posameznega ščurka.

Merjenje časov sva opravljala v posebej za to izdelani škatli iz kartona. Škatla je imela označeno merilo z dolžino trideset centimetrov. Čase sva merila po enem ščurku naenkrat s pomočjo štoparice na mobilnih telefonih. Da se je ščurek začel premikati sva uporabila mehak čopič in ga nežno dregnila v zadek, da sva ga spodbudila k premikanju. Pričakovano so se najhitreje gibali ščurki iz pete skupine (kofein) in so bili tudi najbolj odzivni med vsemi, najpočasnejši so pa bili ščurki iz druge skupine (helex). Med prvo, tretjo in četrto skupino ni bilo nepričakovanih odstopanj in ni bilo nikakršnih posebnosti, razen rahle zmedenosti ščurkov četrte skupine in njihova nezmožnost držanja ravne smeri gibanja.

Že prvi dan poskusa sva opazila nekaj zanimivega v vedenju ščurkov. Ko sva jih sortirala in označevala z edigsom sva opazila, da se ščurki obnašajo zelo nemirno v svetlem okolju z veliko stresorji. Ko smo sobo potemnilo so se obnašali opazno bolj mirno in niso nenehno poskušali pobegniti ven iz začasne posode v kateri so bivali med tem ko sva jih označevala.

Ko so bili znotraj terarijev so ščurki večino mirovali. Pogosto se jih je več spravilo na kup. Ko sva prišla v kletne prostore- kjer so bili shranjeni- in prižgala luč, sva lahko slišala njihovo prebujanje. Šumenje je bilo slišno vse dokler nisva kabine zapustila in luč ugasnila.

6.3 Možne izboljšave

Poskus bil lahko izvajali dlje časa, da bi dobili bolj oprijemljive rezultate. Mase in čase bi lahko beležili le enkrat na tedensko, pod pogojem da bi naloga trajala minimalno šest do deset tednov. Sprotno bi lahko pripisovali in tehtali leve ščurkov in celo kot dodatno odvisno spremenljivko vpeljali število levitev v odvisnosti od časa. Vsi terariji bi lahko bili enake velikosti in iz enakega materiala in bili v sobi s stalno temperaturo in vlažnostjo.

Ko smo prvotno izbirali metodo s katero smo merili odzivnost ščurkov, smo izbirali med merjenjem hitrosti in merjenjem živčnega odziva v nogi ščurka. Za poslednje se nismo odločili, saj bi vedno morali zadeti isti živec. Nekaj kar je praktično nemogoče. Ampak klub tej oviri bi mogoče dobili zanimive rezultate.

Slika 14: Ščurek in njegov lev



7 Družbena odgovornost

Na ramenih vsakega posameznika je breme razmisliti in odločiti se, kaj bo užival in katere snovi bo s tem vnašal v svoje telo. Substance ki smo jih testirali v tej raziskovalni nalogi so le začetek dolge liste psihoaktivnih snovi, ki jih konsumiramo v vsakodnevnem življenju. Naj si bodo snovi še tako »neškodljive«, ampak umetno nadziranje našega razpoloženja ni naravno. Zdravila ki jih predpisujejo psihiatri in zdravniki so preverjena, stranski učinki so navedeni, na žalost se pa ni moč izogibati zlorabam. Ogromno je primerov, kjer so zdravniki sami sebi predpisovali enormne doze pomirjeval, poživil in drugih drog brez kakršne koli kontrole ali kazni. Dandanes je v sistemu že urejena zakonodaj za takšne zlorabe, le nekatera zdravila tega ne omogočajo zaradi povzročanja odvisnosti po dolgotrajni uporabi. S tem farmacevtske korporacije dobesedno prisilijo paciente v redno kupovanje in jemanje njihovih zdravil in menimo da je to le korak od zasvojenosti z drogami, bolj nevarnimi drogami. Zdravila ki povzročajo fizično odvisnost, bi morala biti posebej označena kategorizirana in potrebno bi bilo seznaniti uporabnike/bolnike kašne so posledice fizične odvisnosti teh zdravil, prav tako bi jim pa morale biti ponujene alternativne možnosti, ki odvisnosti ne povzročajo.

8 Zaključek

Ščurki *Blaberus craniifer* so zelo prilagodljivi testni subjekti. Izbrala sva jih zaradi njihove neizbirčnosti pri hrani in zato lahkega doziranja substanc. Ugotovila sva, da psihoaktivne substance ki jih ljudje uporabljamo vsak dan, vplivajo tudi na vedenjske vzorce ščurkov. Kofein je pri ščurkih povzročal rahlo razdraženost in veliko večjo odzivnost kot ostale substance. Učinek psilocibina naju je zelo presenetil. S slovesom k ga ima kot prepovedana substanca tretjega ranga in tako dovoljen samo v raziskovalne, zdravstvene in verske namene, sva pričakovala, da bo imel večji vpliv na rejo ščurkov. Helex je med pomirjevaloma imel večji učinek kot persen, kar se je poznalo na časih, nismo pa pričakovali takšnega povečanja mase pri zdravlilu helex. Kar za 0.4 grama se je v povprečju dvignila telesna teža ščurkov pri tem zdravlilu, kar postavlja vprašanje, če bi se helex lahko uporabljal za anorektike ali ljudi z motnjami apetita, ker vsaj pri *Blaberus craniifer* očitno dviga apetit in spodbuja uživanje hrane. Za to bi seveda bile potrebne nadaljnje raziskave na človeških testnih subjektih, kar je pa za naju zaenkrat prevelik zalogaj a ni moč reči, da se kdaj v bližnji prihodnosti ne bova lotila še kakšne raziskovalne naloge na področju biologije.

8 Uporabljeni viri in literatura

1. Sket, B., M. Gogala, V. Kuštor (2003). *Živalstvo Slovenije*. 1. natis. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
2. Marshall, S. D. (2001). *Tarantulas and Other Arachnids: Everything about Purchase, Care, Nutrition, Behavior, and Housing. Barron's Educational Series*. str. 93.
3. Clopton, R. E. (2011). *Redescription of Protomagalhaensia granulosa Peregrine, 1970 (Apicomplexa: Eugregarinida: Blabericolidae) Parasitizing the Discoid Cockroach, Blaberus discoidalis (Dictyoptera: Blaberidae). Comparative Parasitology* str. 63–72.
4. Steltz, E. E. (2008). *Redesign of the Micromechanical Flying Insect in a Power Density Context. ProQuest*. str. 10.
5. Bell, WJ; Roth, LM,(2007). *Cockroaches: Ecology, Behavior, and Natural History*, Nalepa, Kalifornia
6. Bekey, G. A. (2005). *Autonomous Robots: From Biological Inspiration to Implementation and Control*. MIT Press. str. 293.
7. Rasmussen, M.; Ritzmann, R. E.; Lee, I.; Pollack, A. J.; Scherson, D. (2012). "An Implantable Biofuel Cell for a Live Insect". *Journal of the American Chemical Society* 134 (3): str. 1458–1460
8. Steltz, E. E. (2008). *Redesign of the Micromechanical Flying Insect in a Power Density Context. ProQuest*. str. 10
9. Danevčič T., M.-M. I. (2007). *Praktikum iz fiziologije mikroorganizmov za študente mikrobiologije*. Ljubljana: UL, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.
10. Teil, N. (2012). *Žuželke in pajki*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
11. Elgderi, RM; Ghenghesh, KS; Berbash, N. (2006). "Carriage by the German cockroach (*Blattella germanica*) of multiple-antibiotic-resistant bacteria that are potentially pathogenic to humans, in hospitals and households in Tripoli, Libya"
12. Piper, R. (2007), *Extraordinary Animals: An Encyclopedia of Curious and Unusual Animals*, Greenwood Press.
13. McCaffery, R. (July 28, 2012) "Are Cockroaches Immortal?"
14. Valles, SM; Koehler, PG; Brenner, RJ. (1999). "Comparative insecticide susceptibility and detoxification enzyme activities among pestiferous blattodea"
15. Hoell, H.V., Doyen, J.T. & Purcell, A.H. (1998). *Introduction to Insect Biology and Diversity, 2nd ed.* Oxford University Press.
16. Berenbaum, M.(30 September 2009). *The Earwig's Tail: A Modern Bestiary of Multi-legged Legends* Harvard University Press
17. Choi, C. (15 March 2007). "Fact or fiction?: a cockroach can live without its head". *Scientific American* (Scientific American, a Division of Nature America, Inc.).

8.1 Spletni viri in literatura

1. Stockton, Donna. "Husbandry Data Sheet: Haitian cockroaches, *Blaberus discoidalis*" (PDF) TITAG Husbandry Information (Terrestrial Invertebrate Taxon Advisory Group) Prevezeto 5. februar 2015: <http://www.titag.org/husbandry/Blaberus%20Smithsonian%20NZPI.pdf>
2. "Synonyms of Tropical Cockroach (*Blaberus discoidalis*)". Encyclopedia of Life. Prevezeto 20. januar 2015: <http://eol.org/pages/1075068/names/synonyms>
3. "Common Names for Tropical Cockroach (*Blaberus discoidalis*)". Encyclopedia of Life. Retrieved 17 januar 2015: http://eol.org/pages/1075068/names/common_names
4. "Biofuel cell generates electricity when implanted in false deaths head cockroach (Press release)". ACS News Service (American Chemical Society). Prevezeto 17. januar 2015: <http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/presspacs/2012/acs-presspac-february-1-2012/biofuel-cell-generates-electricity-when-implanted-in-false-deaths-head-cockroach.html>
5. Beccaloni, GW (2007). "species *Blaberus discoidalis* Serville, 1838". Blattodea Species File Online. Prevezeto 18 januar 2015: <http://cockroach.speciesfile.org/Common/basic/Taxa.aspx?TaxonNameID=1174169>
6. "ITIS Standard Report Page: *Blaberus discoidalis*". Integrated Taxonomic Information System. Retrieved 16 januar 2015: http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=666732

8.2 Viri slik

[Slika 1: Smrtnoglavi ščurek *Blaberus craniifer*](#)

Dostopno na URL naslovu (6. februar 2015):

<http://www.angelfire.com/oh2/Roaches/images/Bcraniifer2.jpg> 8

[Slika 2: Smrtnoglavi ščurek *Blaberus craniifer* v adolescenci](#)

Dostopno na URL naslovu(6.februar2015):

http://www.meetthebeasts.com/images/beasts/cockroaches/small_cockroach_sm.jpg..... 8

Slika 3: Odrasli *Blaberus craniifer* ko razpne krila

Dostopno na URL naslovu(4. Februar 2015): [http://cdn.c.photoshelter.com/img-](http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000RC00My43bYw/s/900/900/043-60-040817-0038.jpg)

[get/I0000RC00My43bYw/s/900/900/043-60-040817-0038.jpg](http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000RC00My43bYw/s/900/900/043-60-040817-0038.jpg) 8

[Slika 4: Škatla tablet Helex](#)

Dostopno na URL naslovu (5. februar 2015):

http://www.krka.si/media/products/si/rx/groupthumb/2013/HELEX_0_5mg_30tab_pack_SI.jpg 9

[Slika 5: Škatla tablet Persen](#)

Dostopno na URL naslovu (6. februar 2015):

<http://www.lek.si/media/storage/cms/images/2014/12/16/14/01/51/Persen.jpg> 10

[Slika 6: Kofein v prahu](#)

Dostopno na URL naslovu (7. februar 2015):

<https://localtvwreg.files.wordpress.com/2014/07/caffeine-powder.jpg> 10

[Slika 7: Psilocybe semilanceata](#)

Dostopno na URL naslovu (6. februar 2015):

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Psilocybe_semilanceata_6514.jpg..... 11

[Slika 8: Kemična formula psilocibina](#)

Dostopno na URL naslovu (6. februar 2015): <http://biopsychiatry.com/psilocybin/psilocybin.jpg> 11

Slika 9: Smrtnoglavi ščurek *Blaberus craniifer*

Dostopno na URL naslovu (2. februar 2015): [http://www.newscientist.com/data/galleries/the-](http://www.newscientist.com/data/galleries/the-unlikely-charm-of-cockroaches/00474c39232.jpg)

[unlikely-charm-of-cockroaches/00474c39232.jpg](http://www.newscientist.com/data/galleries/the-unlikely-charm-of-cockroaches/00474c39232.jpg) 12

Slika 10: Na 0,1 miligrama natančna tehtnica

| | |
|--|----|
| Dostopno na URL naslovu (6. februar 2015): http://img.directindustry.com/images_di/photo-m2/analysis-scale-graphic-display-4963-3879197.jpg | 13 |
| Slika 11: Ščurki med hranjenjem (Lasten vir) (Avtor, januar 2015) | 14 |
| Slika 12: Sistem oznak ščurkov (Lasten vir) (Avtor, januar 2015) | 15 |
| Slika 13: Enačba T testa Dostopno na URL naslovu(2. februar 2015): https://www.aea267.k12.ia.us/?ACT=30&f=t-test-equation3.jpg&fid=6&d=1597& | 24 |
| Slika 14: Ščurek in njegov lev (Lasten vir) (Avtor, januar 2015) | 26 |