



Gibanje: MLADI RAZISKOVALCI KOROŠKE

Področje: BIOLOGIJA

ŽUŽELKE V PREHRANI

Avtorici: Kaja Koren, 9.a

Tjaša Ažnik, 9.a

Mentor: Blaž Mlinšek,

prof. biol. in gosp.

Leto in kraj izdaje: Šentjanž pri Dravogradu, marec 2020

Šola: Osnovna šola Šentjanž pri Dravogradu

ZAHVALJUJEMO SE:

- mentorju g. Blažu Mlinšku za pomoč in strokovne nasvete;
- trgovini za male živali Zoo Žur, veterinarski postaji Slovenj Gradec (PE Ravne), za strokovne nasvete in mnenja;
- ge. Urški Prevalnik za prevod povzetka;
- g. Jerneju Bobku za lektoriranje raziskovalne naloge;
- g. Marku Havletu za pomoč pri računalniškem oblikovanju in
- vodstvu šole za materialno podporo.

Osnovna šola Šentjanž pri Dravogradu, 19. marec 2020

IZJAVA O AVTORSKEM DELU

Mentor Blaž Mlinšek s podpisom soglašam, da je raziskovalna naloga Žuželke v prehrani rezultat lastnega raziskovalnega dela učenk Tjaše Ažnik (9.a) in Kaje Koren (9.a). Podpisani se strinjam z objavo naše naloge v polnem tekstu.

Izjavljam, da je naloga, ki smo jo oddali v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Mentor Blaž Mlinšek



Osnovna šola Šentjanž pri Dravogradu, 19. 03. 2020

ŽUŽELKE V PREHRANI

Ključne besede:

- žuželke (mocarji, ščurki, kobilice)
- hranilna vrednost
- analiza sestavin hrane
- dodatki iz žuželk
- mufin

POVZETEK

V šolskem letu 2019/2020 sva si za raziskovanje izbrali temo Žuželke v prehrani. S pomočjo literature, terenskega dela in drugih virov, sva ugotavljali: kje, kdo in kako se ljudje prehranjujejo z žuželkami.

Ankete, ki sva jih razdelili učencem vseh triad ter delavcem šole, so pokazale, da se večini ideja o prehranjevanju z žuželkami ne zdi sprejemljiva in si ne predstavljajo niti v prihodnosti, da bi lahko uživali žuželke. Raziskave pa so nama pokazale, da je v drugih državah uživanje določenih žuželk vse bolj popularno.

Raziskali sva tudi, katere so najpogostejše zaužite žuželke, primerjali sva njihovo hranilno vrednost s hranilno vrednostjo navadne moke ter ugotavljali, če se splača gojiti žuželke za prehrano. Ugotovili sva, da je veliko ceneje gojiti žuželke, kot vzrejati druge živali. Odločili sva se raziskati tudi, kje lahko takšno hrano kupimo. V Sloveniji je to mogoče le preko spleta. Prav tako je tovrstno hrano za hišne ljubljence (večinoma za pse in mačke) mogoče kupiti le preko spleta in to po zelo visoki ceni. Spekli pa sva tudi mafine iz moke iz žuželk. Prostovoljci, sodelujoči v raziskavi, so vonj, okus in teksturo le-teh primerjali z mafini, ki so bili pripravljene z navadno moko.

INSECTS IN THE DIET

Key words:

- insects (wetlands, cockroaches, grasshoppers)
- nutritional value
- analysis of food ingredients
- insect additives
- muffin

SUMMARY

In the 2019/2020 school year, we chose a topic to explore insects in the diet. With the help of literature, fieldwork, and other sources, we figured out where, and how people feed on insects.

Student and school staff surveys showed that most people do not find the idea of eating insects acceptable, and do not see themselves enjoying insects in the future. However, research has shown that the consumption of certain insects is becoming increasingly popular in other countries.

We also researched which insects are the most commonly consumed and we compared their nutritional value to the nutritional value of ordinary flour and whether the insect cultivation for food is economically viable. We found that it is much cheaper to breed insects than other animals. We have found out that in Slovenia buying food products containing insects is possible only online. We also researched dogs' and cats' food and found that even this food can only be purchased online at a very high price.

For the participants of the research task, we also baked muffins containing insect and ordinary flour. They could compare their smell, taste, and texture.

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	8
1.1 NAMEN.....	8
1.2 CILJI	9
1.3 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	9
1.4 HIPOTEZE	9
1.5 STRATEGIJA DELA	10
2. TEORETIČNI DEL	11
2.1 ŽUŽELKE (INSECTA)	11
2.1.1 Žuželke in njihova vloga	11
2.1.2 Življenjski krog žuželk.....	12
2.1.3 Prehranjevanje žuželk	12
2.2 ŽUŽELKE V PREHRANI	13
2.2.1 Žuželke, svetovno pomemben vir živalskih beljakovin	13
2.2.2 Ekonomska vrednost žuželk v prehrani.....	14
2.2.3 Hranilna vrednost žuželk.....	14
2.2.4 Užitne žuželke po svetu.....	15
3. METODE DELA	16
3.1 Anketa	16
3.2 Iskanje literature	16
3.3 Iskanje dodatkov iz žuželk na trgovinah z živilih	16
3.4 Potek terenskega dela.....	17
3.5 Gojenje žuželk	17
3.6 Priprava mafinov z dodatkom moke žuželk iz »buffalo« črvov.....	18
4. RAZULTATI IN UGOTOVITVE	19
4.1 Analiza ankete	19
4.1.1 Analiza anket anketirank	19
4.1.2 Analiza anket anketirancev	25
4.2 Sestava hranilne vrednosti.....	30
4.3 Rezultati terenskega dela.....	31
4.4 Mnenja poskuševalcev mafinov z dodatkom moke žuželk iz »buffalo« črvov	31
5. DISKUSIJA.....	33
6. ZAKLJUČEK	36
7. LITERATURA	38
8. PRILOGE	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Popolna in nepopolna preobrazba žuželk (8).....	12
Slika 2: Žuželke na krožniku (4)	13
Slika 3: Ekološki vpliv pri proizvodnji beljakovin (6).....	14
Slika 4: Tržnica z žužlkami (5)	15
Slika 5: Gojišča žuželk (Blaž Mlinšek)	18
Slika 6: Priprava gojišč za mokaarje (Blaž Mlinšek).....	18
Slika 7: Priprava mafinov iz moke »buffalo« črvov (Blaž Mlinšek)	32

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Odnos učenk ženskega spola in delavk šole do žuželk.....	19
Grafikon 2: Uživanje žuželk v prehrani pri dekletih.....	20
Grafikon 3: Žuželke, ki bi jih, če bi imele priložnost, poskusila dekleta.....	20
Grafikon 4: Število zaužitih obrokov pripravljenih iz žuželk na teden.....	21
Grafikon 5: Pokušanje pripravljenih obrokov z dodatkom žuželk pri dekletih	21
Grafikon 6: Pokušanje žuželk samih brez dodatkov ali pripravljene z ostalimi sestavinami pri dekletih.....	22
Grafikon 7: Mnenja deklet o žužlkah na jedilniku v prihodnosti	22
Grafikon 8: Gojenje žuželk doma	23
Grafikon 9: Mnenje deklet o finančni ugodnosti žuželk	23
Grafikon 10: Prehranjevanje psov s hrano, ki vsebuje žuželke kot dodatek k redni prehrani .	24
Grafikon 11: Odnos učencev moškega spola do žuželk.....	25
Grafikon 12: Uživanje žuželk v prehrani pri fantih	25
Grafikon 13: Žuželke, ki bi jih, če bi imeli priložnost, poskusili fanti	26
Grafikon 14: Število zaužitih obrokov pripravljenih iz žuželk na teden pri fantih.....	26
Grafikon 15: Pokušanje pripravljenih obrokov z dodatkom žuželk pri fantih	27
Grafikon 16: Pokušanje žuželk samih brez dodatkov ali pripravljene z ostalimi sestavinami pri fantih.....	27
Grafikon 17: Mnenja fantov o žužlkah na jedilniku v prihodnosti	28
Grafikon 18: Gojenje žuželk doma	28
Grafikon 19: Mnenje fantov o finančna ugodnost žuželk	29
Grafikon 20: Prehranjevanje psov s hrano, ki vsebuje žuželke kot dodatek k redni prehrani .	29

KAZALO TABEL

Tabela 1: Hranilna vrednost moke žuželk iz »buffalo« črvov	30
Tabela 2: Hranilna vrednost posebne bele moke.....	30

1. UVOD

Število ljudi po svetu, ki se prehranjujejo z žuželkami in jih imajo na jedilniku kot vsakdanji obrok, iz leta v leto narašča. V Evropi so številne restavracije, kjer že pripravljajo specialitete iz žuželk. Ljudje pa do žuželk nimajo prav lepega odnosa in se jim uživanje žuželk zdi neprijetno in neokusno, a zna se zgoditi, da se bo z leti to spremenilo.

Najpogostejše ljudje zaužijejo kobilice, ličinke mokaarja, ščurke in črčike. Žuželke so bogate z beljakovinami, maščobami, številnimi minerali, železom in kalcijem. Gojenje žuželk je zelo preprosto, saj jih lahko gojimo kar na domačem vrtu. V primerjavi z vzrejo goveda potrebujejo veliko manj prostora in vode. Vzreja žuželk ustvarja veliko manj toplogrednih plinov in s tem manj onesnažuje okolje. Revni ljudje bi lahko gojili žuželke sami doma in se z njimi tudi prehranjevali. Tako bi lahko zmanjšali lakoto po svetu.

Z leti postajajo žuželke vedno bolj cenjene. Prebivalstvo se z njimi vedno bolj prehranjuje in kmalu se bo z njimi prehranjevalo veliko prebivalcev sveta. Ljudem se zdijo žuželke na prvi pogled neprijazne in neokusne. Če ljudje ne bi vedeli, kaj jedo, bi jim bila hrana, pripravljena iz žuželk, po vsej verjetnosti bolj všeč kot navadna hrana.

Najin cilj je s to nalogo ugotoviti, ali bodo v prihodnosti žuželke tudi na našem jedilniku, zanima pa naju tudi, kakšen okus imajo v primerjavi z navadno hrano.

1.1 NAMEN

Ker se veliko govori o tem, da bodo žuželke preplavile celoten svet in da se bo z njimi prehranjevala velika večina svetovne populacije, sva se odločili, da želiva ugotoviti, ali so žuželke primerna prehrana za nas ljudi in za ostala živa bitja. Veliko ljudi jih zavrača in jih ne želi jesti, saj se jim zdijo neprimerne za uživanje. Želeli sva ugotoviti, če se žuželke jedo oz. če jih jemo v vsakdanjem življenju. Jih mogoče uživamo skrite v prehrani in če da, ali se tega sploh zavedamo. Veliko ljudi se ne zaveda, da bodo žuželke kmalu postale vsakdanja hrana na našem jedilniku, zato sva jih želeli s tem seznaniti in ugotoviti, kako bodo sprejeli to informacijo.

1.2 CILJI

Postavili sva si več ciljev:

- ugotoviti, ali bodo žuželke hrana prihodnosti;
- poizkusiti mafine, pripravljene z dodatkom moke iz žuželk;
- izvedeti, katera živila v prodajalnah vsebujejo žuželke;
- primerjati in ugotoviti ali je ekonomsko primerneje gojiti žuželke ali druge živali;
- gojiti žuželke, ki jih najpogosteje uporabljamo v prehrani;
- ugotoviti, zakaj so žuželke svetovno pomemben vir živalskih beljakovin;
- z anketo ugotoviti, kakšen odnos imajo učenci in delavci naše šole do žuželk.

1.3 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

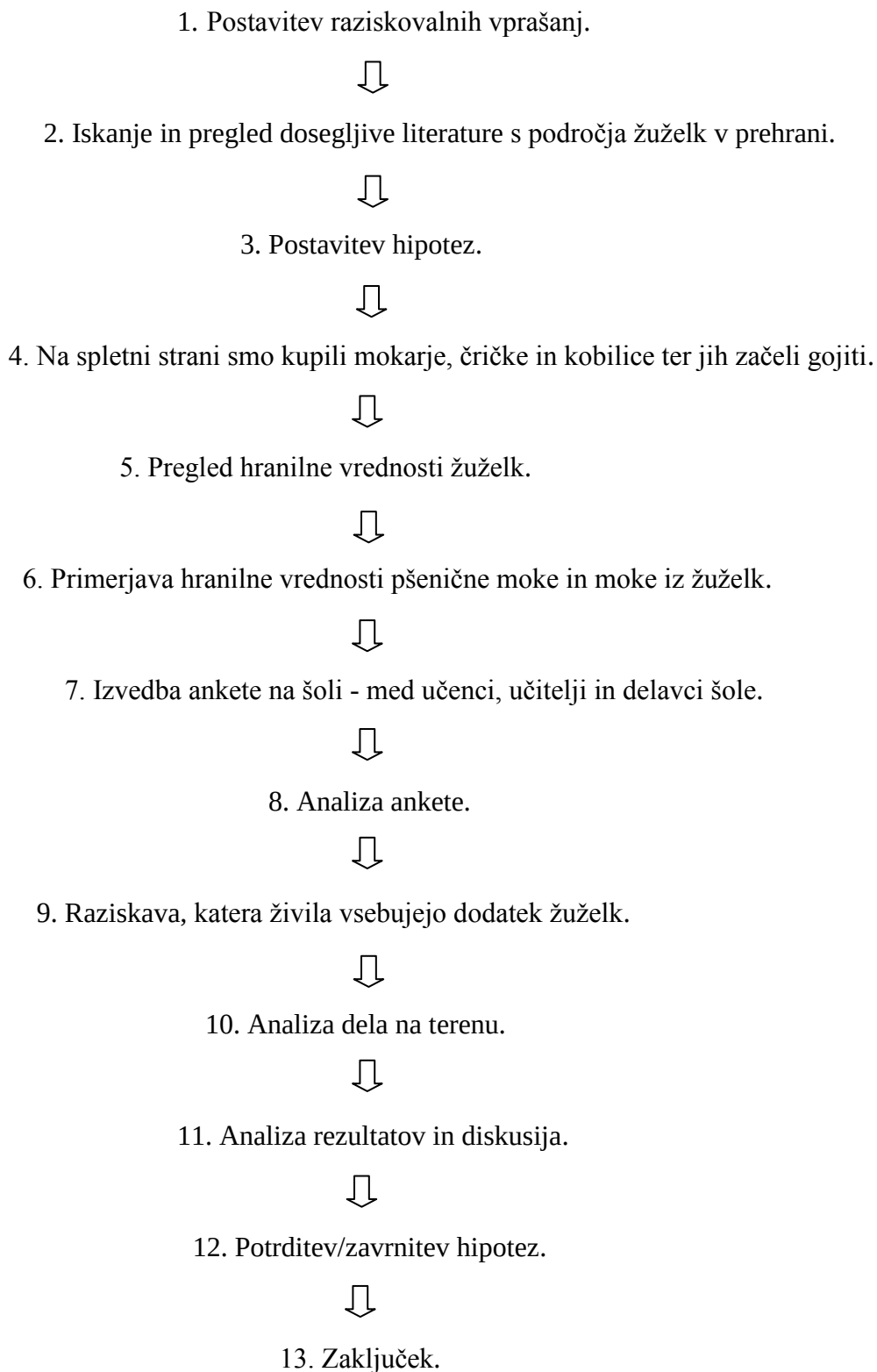
- a. Ali so žuželke hrana prihodnosti?
- b. Katere žuželke so najpogosteje uporabljene v prehrani?
- c. Ali so žuželke res bogat vir vitaminov in mineralov?
- d. V katerih živilih najdemo prisotne dodatke iz žuželk?
- e. Kakšen okus imajo mafini, pripravljene z dodatkom moke iz žuželk?
- f. Zakaj je gojenje žuželk ekonomsko primernejše kot gojenje drugih živali?
- g. Ali so žuželke svetovno pomemben vir živalskih beljakovin?
- h. Ali so žuželke prisotne v pasji ali mačji hrani?

1.4 HIPOTEZE

- a. Žuželke so hrana prihodnosti.
- b. Najpogosteje uporabljene žuželke v prehrani so mokaarji, argentinski ščurki in črčki.
- c. Žuželke so bogati vir vitaminov in mineralov.
- d. V veliko živilih najdemo prisotne dodatke iz žuželk.
- e. Mafini, pripravljene iz moke z dodatkom žuželk, nimajo slabega okusa.
- f. Gojenje žuželk za prehrano je ekonomsko primernejše kot gojenje drugih živali.
- g. Žuželke so svetovno pomemben vir živalskih beljakovin.
- h. V nekateri pasji hrani so prisotne žuželke.

1.5 STRATEGIJA DELA

Strateški koraki:



2. TEORETIČNI DEL

2.1 ŽUŽELKE (INSECTA)

Žuželke ali insekti so bile prve živali, ki so znale leteti. Na svetu so se pojavile pred okoli 300 milijoni let. Razvile so se pred človekom in dinosavrom. Prazgodovinske žuželke so v celoti izumrle, veliko pa jih je bilo podobnih današnjemu kačjemu pastirju. Na svetu je okoli 1,2 milijona znanih vrst žuželk, v Sloveniji je 18.000 znanih vrst, zato spadajo med najštevilnejše živali. (1)

Poseljujejo vse dele sveta, čeprav jih je le malo prilagojenih na življenje v morju, kjer prevladujejo raki. Uvrščamo jih v deblo členonožcev (Arthropoda). So nevretenčarji, saj imajo telo in okončine sestavljene iz členov. Odrasle žuželke so sestavljene iz treh delov: glave, oprsja in zadka. V glavi so skoncentrirana čutila, v notranjosti je živčevje, predstavlja pa tudi vhod v prebavni trak. Oprsje sestavljajo trije deli, iz vsakega dela izrašča po en par nog. Praviloma imajo vse žuželke šest nog. Na oprsju imajo žuželke poleg nog tudi krila ter so edini nevretenčarji, ki so zmožni leteti. Oprsje je sestavljeno iz treh členov: predprsja (Protoraksa), sredoprsja (Mezoraksa) in zaprsja (Metatoraksa). V zadku imajo žuželke prebavila in spolne organe. S preučevanjem žuželk se ukvarja entomologija, panoga zoologije. (2)

2.1.1 Žuželke in njihova vloga

Človek že zelo dolgo spoznava žuželke, predvsem pa njihov pomen za svoje preživetje. Preučevanje žuželk se je začelo v 18. stoletju. Charles Darwin, angleški naravoslovec, biolog in geolog, je svojo pot naravoslovca pričel z zbiranjem hroščev in je nato vse svoje življenje nadaljeval s preučevanjem evolucije žuželk. (2)

V naravi je vloga žuželk zelo velika in nenadomestljiva, saj imajo zelo velik pomen v naravnem ravnotežju, kar moramo upoštevati tudi pri boju s škodljivci. Nekatere žuželke, kot so na primer čebele in sviloprejk, je človek izkoristil v svoj prid in jih izkorišča za pridelavo hrane in dobrin. (3)

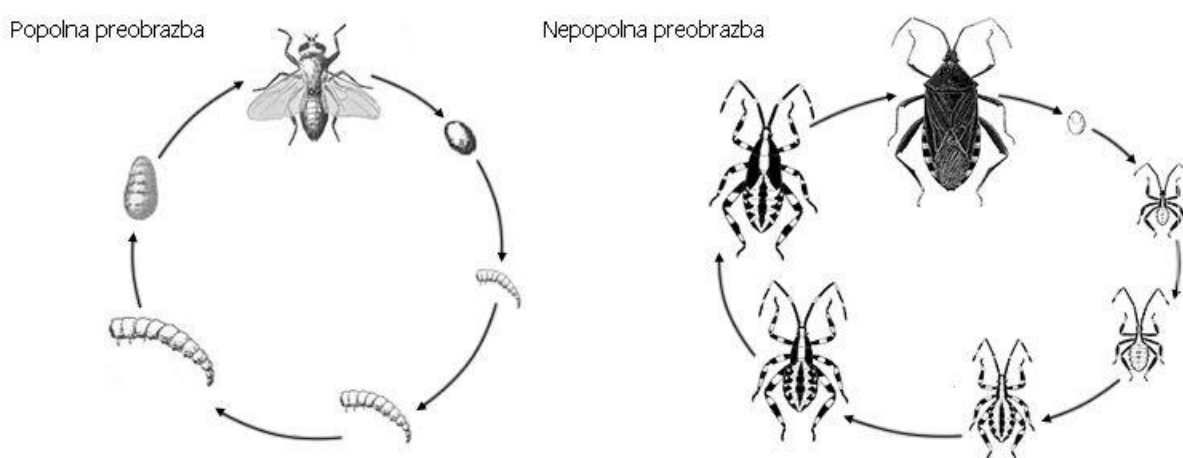
Okoli tretjine pridelka zraste na rastlinah, ki so jih oprašile živali. Skozi zgodovino najdemo vpliv žuželk na prometne in trgovinske povezave, saj je produkt gosenic sviloprejk povezal Kitajsko z ostalim svetom. Poleg pozitivnega vpliva imajo žuželke tudi negativen vpliv. Negativen vpliv lahko razdelimo na tri glavne vidike: zajedavci (uši, bolhe ...), prenašalci in

povzročitelji bolezni (komarji, muhe ...) ter povzročitelji škode na zgradbah in poljih (kobilice, gosenice ...). (2)

2.1.2 Življenjski krog žuželk

Za večino žuželk je značilna popolna preobrazba, za nekatere žuželke pa nepopolna preobrazba. S popolno preobrazbo se preobrazi kar 80% žuželk na svetu. Za njo je značilno, da se iz jajčec izležejo ličinke. Te ličinke niso podobne odraslim živalim. Nato se prek stopnje bube preobrazi v odraslo žival. Buba je mirujoča stopnja v razvoju, ko se ličinka obda z dodatnim zaščitnim ovojem. Medtem ko gosenica raste, se levi. Pred zadnjo levitvijo se obda z zaščitnim slojem, kokonom. Nato se ličinka zabubi. Na tej stopnji žuželka miruje in njeno telo se spreminja v telo odrasle žuželke.

Nekatere žuželke pri svojem razvoju preskočijo stopnjo bube. Iz jajčeca se izležejo kot nimfe in te žuželke nimajo spolnih organov in kril. Razvijejo se med odraščanjem, ko preživijo več levitev. Žuželke (slika 1), za katere je značilna nepopolna preobrazba, so na primer: strigalice, stenice, kačji pastirji in enodnevnice. (8)



Slika 1: Popolna in nepopolna preobrazba žuželk (8)

2.1.3 Prehranjevanje žuželk

Žuželke so plenilske, rastlinojede, vsejede in zajedavske vrste. Žuželka izkorišča in se prehranjuje s hrano, ki jo najde v okolju, v katerem živi. Prehranjujejo se večinoma z rastlinsko in živalsko hrano, veliko pa je vsejedih. Prehranjujejo se na primer z rastlinskimi sokovi, s krvjo toplotokrvnih živali, z živalskim znojem, s sokovi zrelih plodov, z nektarjem, s papirjem, z lesom, z razpadajočimi trupli in celo z drugimi žuželkami. (2)

Metulji, ki so drugi največji red v razredu žuželk, se prehranjujejo z nektarjem in so pomembni opraševalci. Pogosto jih vidimo, ko s sesalom ližejo mrhovino, iztrebke ali vlažen pesek. Z rastlinskim sokom ne dobijo dovolj mineralov, zato se morejo posluževati drugotnih virov. (9)

2.2 ŽUŽELKE V PREHRANI

2.2.1 Žuželke, svetovno pomemben vir živalskih beljakovin

Britanski entomolog V.M. Holt je leta 1885 objavil knjižico z naslovom ZAKAJ NE BI JEDLI ŽUŽELK. Mnogo ljudi se mu je posmehovalo. Danes pa veliko organizacij, znanstvenikov in Organizacija združenih narodov podpira idejo, da bi žuželke bile hrana prebivalstva in domačih živali. Do leta 2050 bo ključnega pomena pridelati dovolj beljakovin za prehrano ljudi in domačih živali. Žuželke so zdravi vir hrane in krme. V primerjavi s pridelavo mesa manj obremenjujejo okolje, z gojenjem žuželk nastaja manj toplogrednih plinov in amonijaka, za svoje pridelovanje pa potrebujejo manj prostora. Ogromne količine žit in soje, ki se sedaj uporablja za živalsko krmo, bi lahko porabili za človeško prehranjevanje, saj lahko žuželke gojimo na organskih odpadkih. Gojenje žuželk je zelo praktično, saj jih lahko gojimo kar na domačem dvorišču, kar pa bi revnejšim ljudem nudilo dodaten vir hrane. Žuželke (slika 4) bi lahko prodajali kar na lokalnih tržnicah, kar je sprejemljivejše in primernejše kot reja goveda, svinj in kokoši. (4)



Slika 2: Žuželke na krožniku (4)

2.2.2 Ekonomska vrednost žuželk v prehrani

Žuželke vsebujejo veliko beljakovin, maščob, omega-3 in omega-6 maščob, vlaknine, številne minerale, železo in kalcij. (5)

V primerjavi z gojenjem goveda, hrana iz žuželk porabi le 2% zemljišč in 4% vode na kilogram beljakovin. 1 tona žuželk (insektov) zraste na 20 metrih površine v 14 dneh brez gnojila, pesticidov ter antibiotikov. Pri gojenju žuželk (slika 3) proizvedemo veliko manj toplogrednih plinov. 1 kg goveda proizvede 175 kg toplogrednih plinov. 1 kg beljakovin iz žuželk pa le 14 kg. To dokazuje, da je gojenje žuželk koristnejše kot gojenje ostalih živali.

Cene izdelkov iz žuželk so v samem vrhu, visoko cenениh izdelkov za prehrano hišnih ljubljencev. Visoka cena je posledica dragih surovin. Žuželke so gojene pod strogimi standardi. Preden so pridelane, so ohlajene na stanje hibernacije v nekaj sekundah. Trenutno je cena precej visoka, v prihodnje pa bo zaradi večjega povpraševanja, prišlo do pocenitve izdelkov. (6)



Slika 3: Ekološki vpliv pri proizvodnji beljakovin (6)

2.2.3 Hranilna vrednost žuželk

Hranilna vrednost žuželk se od hranilne vrednosti mesa ne razlikuje veliko. Hranilna vrednost je močno odvisna od vrste. (10)

Žuželke naj bi imele veliko prednosti. Na primer v kobilicah je 20% beljakovin in 6% maščob. Črčki so bogati s kalcijem, termiti pa z veliko železa, ličinke sviloprejk pa so bogate z riboflavinom. Velik pomen pa ima to, da so žuželke zelo prijazne do okolja, saj

proizvedejo veliko maj toplogrednih plinov v primerjavi z govedom in potrebujejo veliko manj hrane. Strokovnjaki so prepričani, da če bi vključili žuželke v prehrano, bi z njo lahko rešili lakoto po svetu, saj je žuželk na svetu v izobilju.(10)

2.2.4 Užitne žuželke po svetu

V razvitem svetu žuželke kot hrana niso priljubljene. Veliko povpraševanja po mesu imajo države v razvoju. Pri živinoreji, se uporablja veliko naravnih virov, če pa bi vključili žuželke v prehrano, bi to težavo lahko rešili. Vir beljakovin za človeka bi lahko bili hrošči, ki so zelo hranljivi, z uživanjem žuželk bi zmanjšali škodljive vplive v naravi. Težava je v tem, da veliko ljudi ne prenese žuželk. To težavo lahko rešimo tako, da žuželke predelamo v praške ali paste. Kmalu, se bo na trgu pojavila žuželčja moka, ki je mešanica prave moke in zmletih žuželk. (7)

Veliko živil, kot so beljakovinske ploščice, posušene žuželke (kot so črički, ličinke mokaarja, mravlje in škorpioni), žuželke s čokolado, testenine z žuželkami, žuželke v konzervi (npr. pečene tarantele), lahko že sedaj naročimo preko spleta. Vedno pogostejše, pa se žuželke uporabljajo za hrano drugih živali, kot na primer krma za perutnino, prašiče, ribe, itd ... Na svetu poznamo 1.500 užitnih vrst žuželk (slika 4). Uživanje žuželk se odsvetuje tistim, ki so alergični na rake ali školjke. (5)



Slika 4: Tržnica z žuželkami (5)

3. METODE DELA

3.1 Anketa

S pomočjo ankete sva želeli ugotoviti, kakšen odnos imajo izbrani anketiranci do žuželk, ali bi jih poskusili oz. so jih že kdaj poskusili in ali jih mogoče že kdo goji doma. Zanimalo naju je tudi, kako bi reagirali, če bi izvedeli, da bi jih v prihodnosti lahko imeli na svojem jedilniku.

Ankete sva razdelili učencem 3. razredov, 4. razredov in izbranim učencem tretje triade ter nekaterim zaposlenim na šoli. Od vseh razdeljenih anket sva zbrali 54 anket, ki so bile »pravilno« in smiselno rešene.

V anketi je bilo največ vprašanj izbirnega tipa, kjer so anketiranci lahko obkrožili enega izmed ponujenih odgovorov. Bilo pa je tudi vprašanje zaprtega tipa, kjer so lahko poleg ponujenih možnosti napisali tudi svoj odgovor. Anketo si lahko ogledate v prilogi.

Rezultate sva predstavili s pomočjo stolpičnih grafov. Grafe sva izdelali s pomočjo programa Microsoft Word.

3.2 Iskanje literature

Najprej sva na računalniku preko COBISS sistema poiskali primerno literaturo o žuželkah in prehrani. Literaturo sva si nato izposodili v knjižnici Dravograd in v šolski knjižnici. Največ knjig pa sva si izposodili v Koroški osrednji knjižnici dr. Franca Sušnika Ravne na Koroškem. Izbrano literaturo sva nato dobro prebrali in pregledali ter si izpisali podatke, ki sva jih za svojo raziskovalno nalogo potrebovali. Pregledali sva 3 članke, 3 revije, 10 knjig in 2 seminarski nalogi o žuželkah. Primerno literaturo sva nato tudi uporabili.

Ugotovili sva, da že veliko člankov govori o tem, da bi se lahko z žuželkami v prihodnosti prehranjevalo veliko prebivalcev po svetu.

3.3 Iskanje dodatkov iz žuželk na trgovinah z živilih

Preko spleta sva poiskali, v katerih živilih bi lahko bili dodatki iz žuželk. Izbrali sva 7 trgovin z živili in dve trgovini s prehrano za živali ter Veterinarsko postajo Slovenj Gradec. Obiskali

sva koroške trgovine, a v njih nisva našli nobenega živila z žuželkami. V trgovini za male živali ZOO žur nama je prodajalka povedala, da je zaradi visoke cene in premajhnega povpraševanja hrane z dodatkom žuželk še nimajo, a jo bodo v prihodnje mogoče prodajali. Na veterinarski postaji Slovenj Gradec nisva našli hrane, v kateri bi bili dodatki žuželk. Pri iskanju podatkov na spletu pa sva zasledili, da se pasja hrana z dodatkom beljakovin iz žuželk že prodaja v spletni trgovini EkoBrlog.

3.4 Potek terenskega dela

Terensko delo je potekalo v treh terminih na treh različnih lokacijah: na Ravnah na Koroškem, v Slovenj Gradcu in v Dravogradu. Na terenu sva dobili veliko zanimivih podatkov, čeprav so bili rezultati, ki sva jih iskali, negativni.

V petek, 28.2.2020, sva se popoldan z mentorjem Blažem odpravili na Ravne na Koroškem, kjer smo obiskali specializirano trgovino za male živali ZOO Žur. Prodajalka nam je povedala marsikaj zanimivega.

V soboto, 29.2.2020 smo se v dopoldanskem času z mentorjem odpravili v Slovenj Gradec in Dravograd. Obiskali smo Veterinarsko postajo Slovenj Gradec in 7 trgovin z živali. Na Veterinarski postaji Slovenj Gradec niso imeli nobene hrane ali priboljška za pse ali ostale živali, ki bi vsebovali beljakovine iz žuželk. Prav tako so bili najini rezultati v trgovinah z živali v Slovenj Gradcu in Dravogradu negativni.

3.5 Gojenje žuželk

V učilnici za biologijo (slika 5) je učitelj Blaž imel razne žuželke in ko sva se odločili za to raziskovalno nalogo, sva prišli na idejo, da bi lahko žuželke, ki se najpogosteje nahajajo v prehrani, gojili tudi sami. Najprej sva uredili gojišča za žuželke (slika 6). Preko spletne strani DS Reptiles smo naročil ličinke mokačev, kobilice in črčke ter argentinske ščurke pa smo imeli že na šoli.

V eno gojišče sva naselili ličinke mokačev, v drugo pa kobilice. Ker kobilice, zaradi nizke temperature, niso najbolje uspevale, sva namesto njih gojili črčke, v tretjem gojišču pa sva gojili argentinske ščurke. Vsak petek sva hranili žuželke in se ob tem zelo veliko naučili od

mentorja in učitelja za biologijo Blaža. Preostale dni, ko nisva imeli časa, je zanje poskrbel učitelj.

Gojenje žuželk je zelo preprosto, saj ne potrebujejo vode. Vlago dobijo iz hrane, kot so na primer jabolka in solata, s čimer sva jih tudi hranili. Za njihov razvoj in gojenje ne potrebujejo veliko prostora, proizvedejo pa tudi zelo majhno količino toplogrednih plinov. Vsak teden sva skrbeli zanje in opazovali, kako so se razvijajo v vedno večje žuželke.



Slika 5: Gojišča žuželk (Blaž Mlinšek)



Slika 6: Priprava gojišč za mokaerje (Blaž Mlinšek)

3.6 Priprava mafinov z dodatkom moka žuželk iz »buffalo« črvov

Prišli sva na idejo, da bi lahko pripravili mafine z moka iz žuželk. Najprej smo s pomočjo mentorja Blaža poiskali moka žuželk iz »buffalo« črvov (mokaerjev) in jo tudi naročili. Moka žuželk je bila v primerjavi s posebno belo moka dražja, kar nas zaradi težke dostopnosti ni presenetilo. Ko smo moka dobili, smo pripravili degustacijo mafinov iz posebne bele moka in mafinov z dodatkom moka žuželk iz »buffalo« črvov (mokaerjev).

V petek, 6.3.2020 smo se opoldan dobili v šolski kuhinji in začeli po domačem receptu pripravljati mafine. Prvi so bili iz posebne bele moke, drugi pa iz moke iz žuželk ter posebne bele moke. Ko so bili mafini narejeni in spečeni, sva jih odnesli do izbranih učencev ter delavcev šole, da so jih poskusili, primerjali in nama povedali svoje mnenje. Mnenja posameznikov so naju zelo presenetila in dobili sva rezultate, ki jih nisva pričakovali.

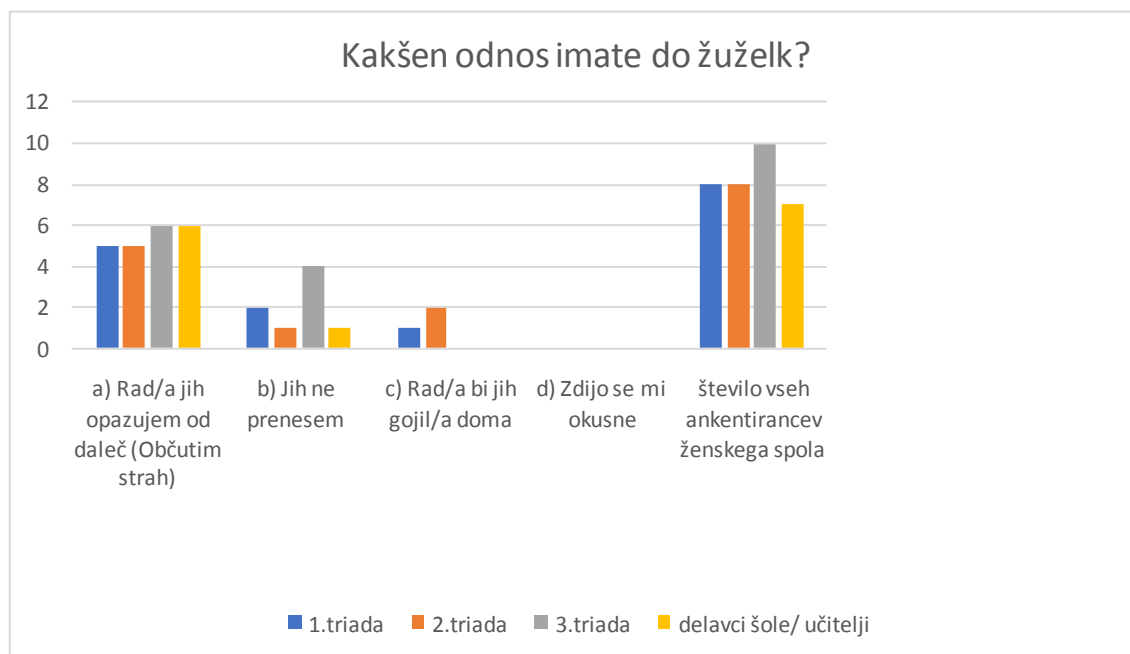
4. RAZULTATI IN UGOTOVITVE

Predstavili sva rezultate anket, ki sva jih razdelili med 54 učencev naše šole (starih od 9 do 15 let) in zaposlene delavce in učitelje na šoli. Veliko je bilo nejasnih odgovorov, zato vseh nisva mogli upoštevati. Upoštevali pa sva vse tiste ankete, ki so bile smiselno rešene.

4.1 Analiza ankete

4.1.1 Analiza anket anketirank

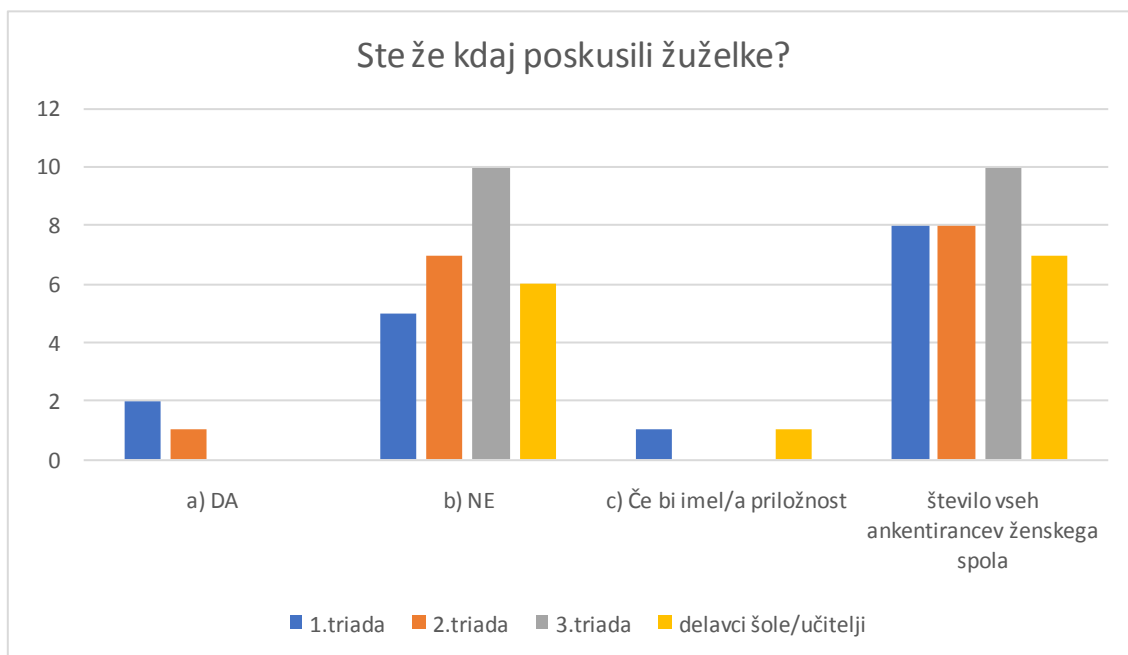
1. vprašanje:



Grafikon 1: Odnos učenk ženskega spola in delavk šole do žuželk

Ugotovitev: Ugotovili sva, da velika večina učencev, učiteljev in ostalih zaposleni raje opazuje žuželke od daleč in jih drugače ne prenese.

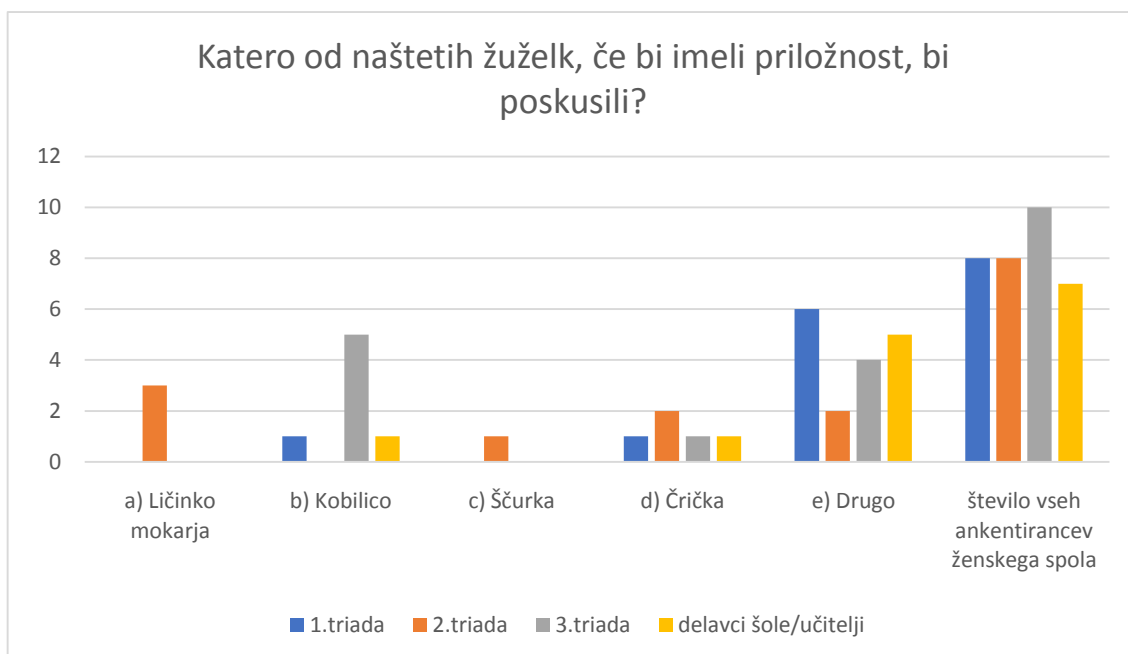
2. vprašanje



Grafikon 2: Uživanje žuželk v prehrani pri dekletih

Ugotovitev: Presenetil naju je odgovor, da so že poskusili žuželke, a večina jih je odgovorila tako kot sva predvidevali, torej, da žuželk še niso poskusili.

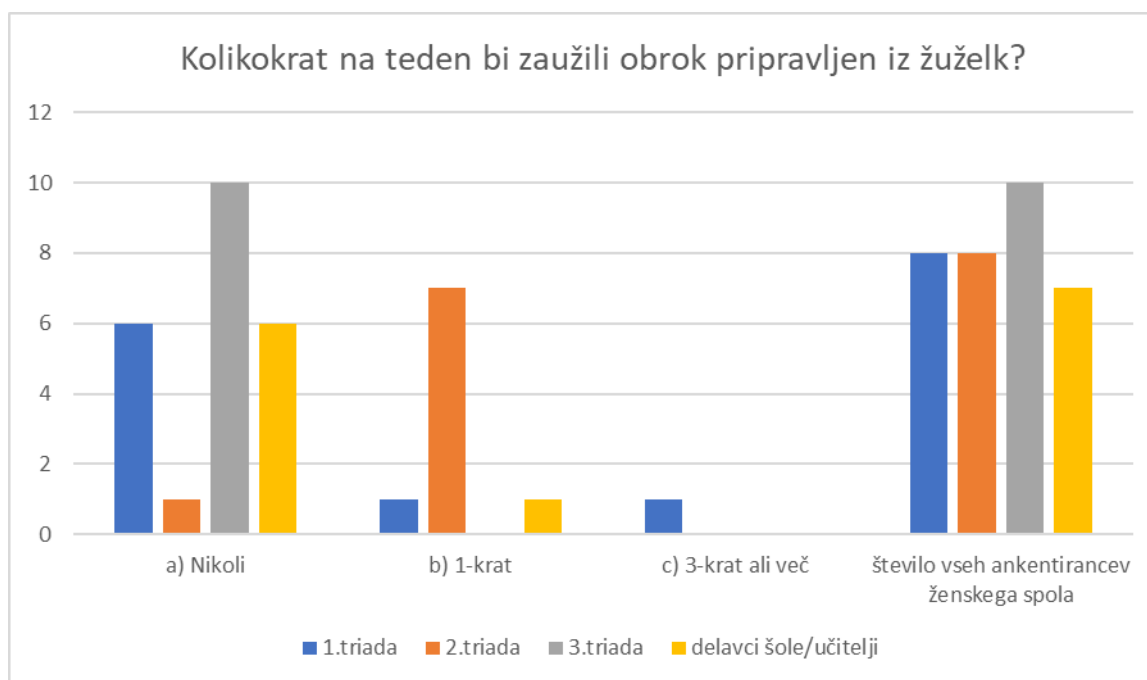
3. vprašanje



Grafikon 3: Žuželke, ki bi jih, če bi imele priložnost, poskusila dekleta

Ugotovitev: Ugotovili sva, da bi največ ljudi, če bi imeli priložnost, poskusilo žuželke po svoji izbiri.

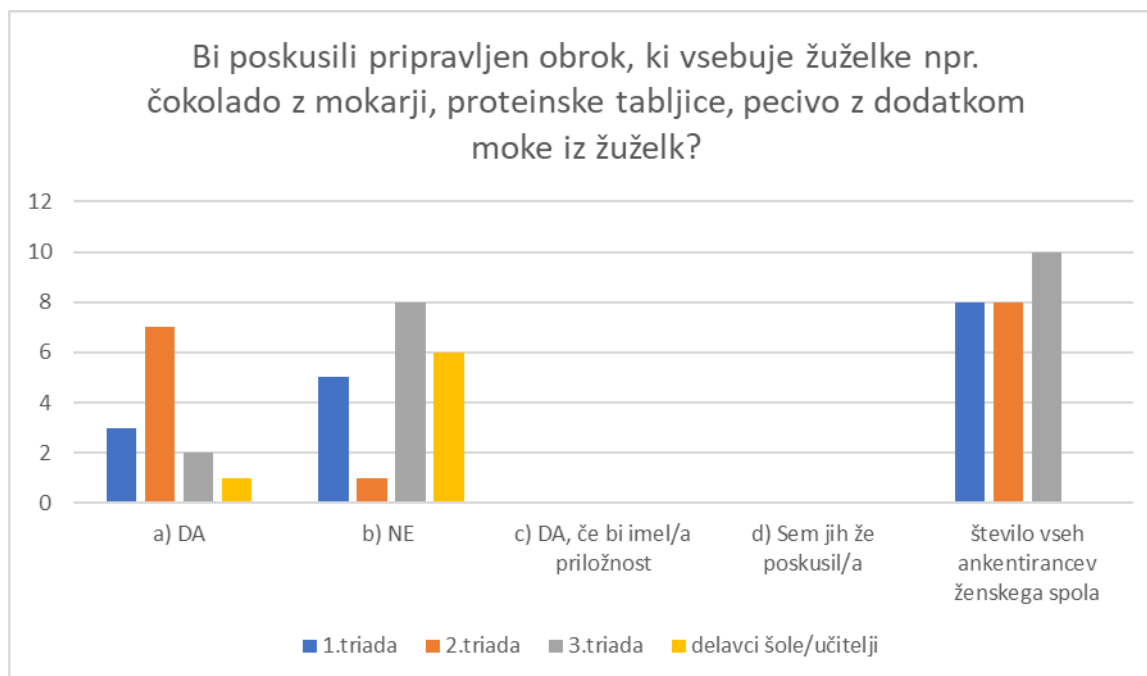
4. vprašanje:



Grafikon 4: Število zaužitih obrokov pripravljenih iz žuželk na teden

Ugotovitev: Večina žuželk ne bi jedla nikoli.

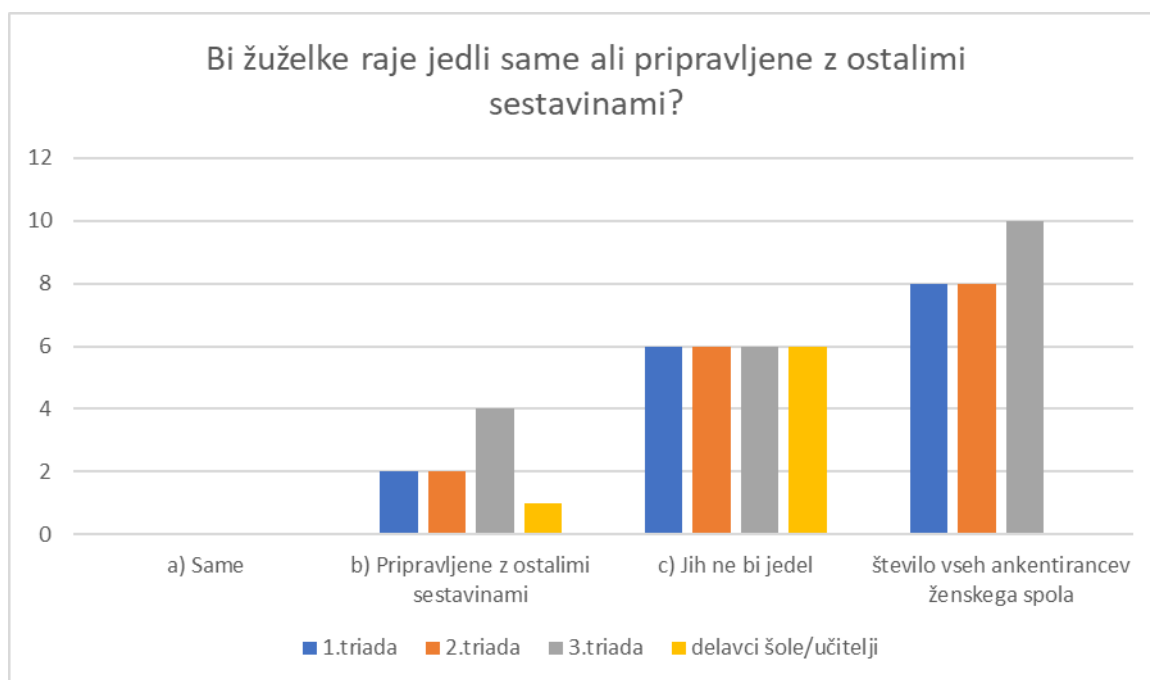
5. vprašanje:



Grafikon 5: Pokušanje pripravljenih obrokov z dodatkom žuželk pri dekletih

Ugotovitev: Ugotovili sva, da bi učenke druge triade najraje poskusile pripravljen obrok z dodatkom žuželk.

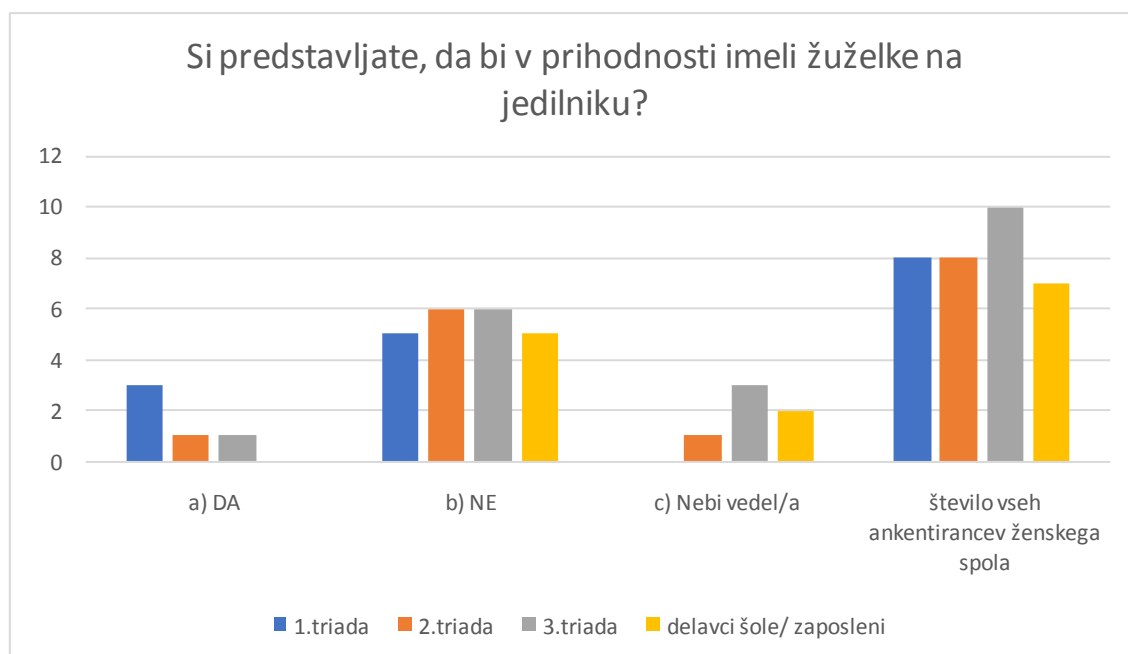
6. vprašanje:



Grafikon 6: Pokušanje žužek samih brez dodatkov ali pripravljene z ostalimi sestavinami pri dekletih

Ugotovitev: Pri tem vprašanju sva ugotovili, da če bi jih izbrani anketiranci morali jesti, bi jih raje jedli z ostalimi sestavinami kot pa žuželke same.

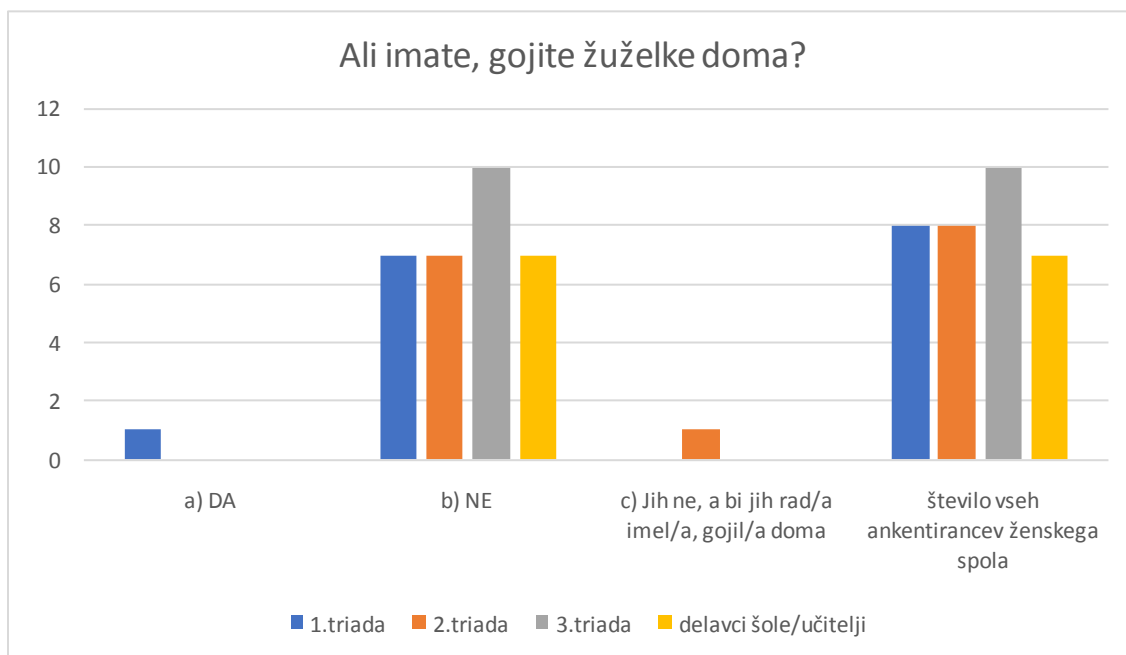
7. vprašanje



Grafikon 7: Mnenja deklet o žužkah na jedilniku v prihodnosti

Ugotovitev: Večina ljudi si ne predstavlja, da bi v prihodnosti imeli na našem jedilniku žuželke.

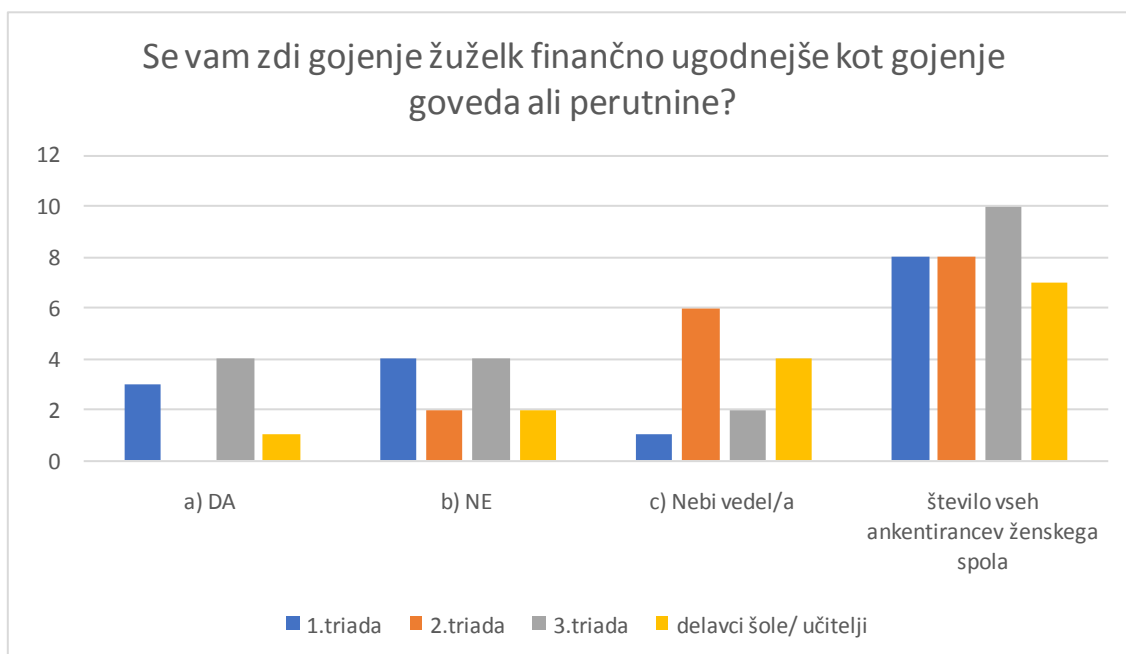
8. vprašanje



Grafikon 8: Gojenje žuželk doma

Ugotovitev: Odgovori večine so bili pričakovani, iz rezultata pa izhaja, da so žuželke ponekod že priljubljene.

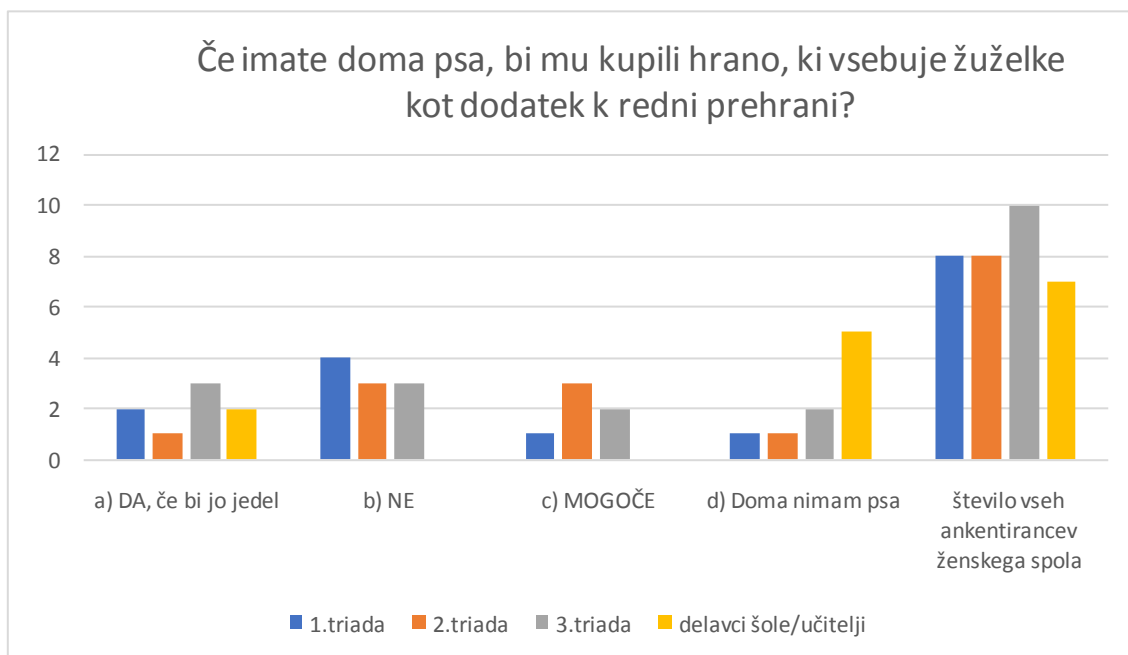
9. vprašanje



Grafikon 9: Mnenje deklet o finančni ugodnosti žuželk

Ugotovitev: Veliko učencev in delavcev šole meni, da je gojenje goveda in perutnine finančno ugodnejše kot gojenje žuželk.

10. vprašanje:

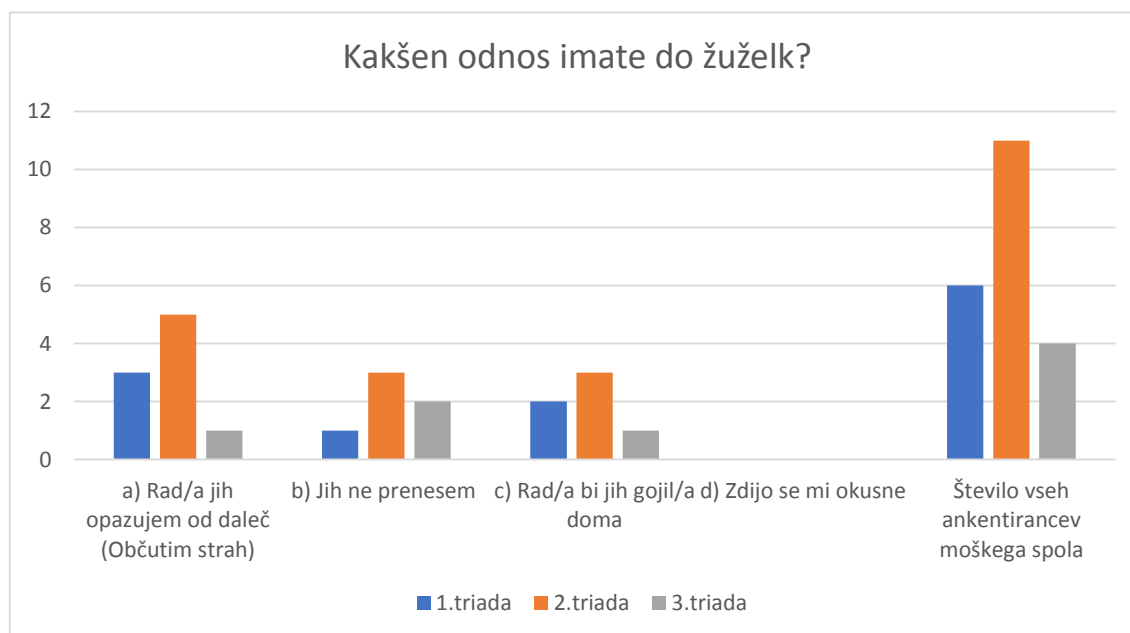


Grafikon 10: Prehranjevanje psov s hrano, ki vsebuje žuželke kot dodatek k redni prehrani

Ugotovitev: Ugotovili sva, da bi velika večina svojemu psu kupila hrano z dodatkom žuželk. Presenetil naju je odgovor, da mu je, tudi če bi pes hrano jedel, nekateri vseeno ne bi kupili.

4.1.2 Analiza anketirancev

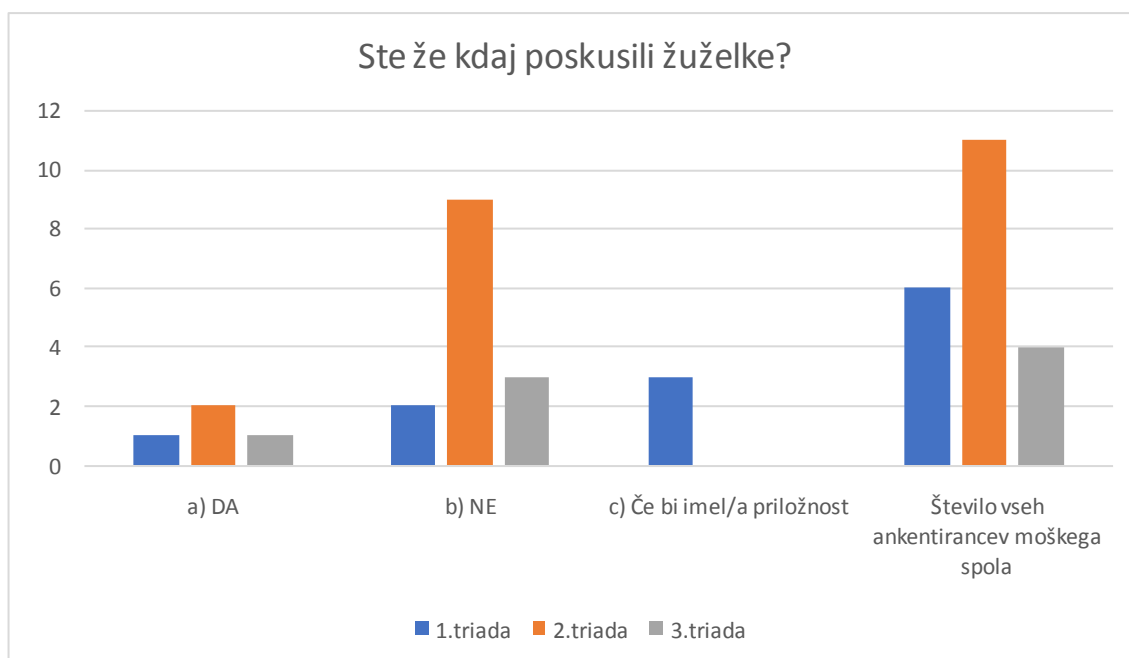
1. vprašanje



Grafikon 11: Odnos učencev moškega spola do žuželk

Ugotovitev: Ugotovili sva, da večina fantov ne prenese žuželk, nekateri pa bi jih vseeno gojili doma.

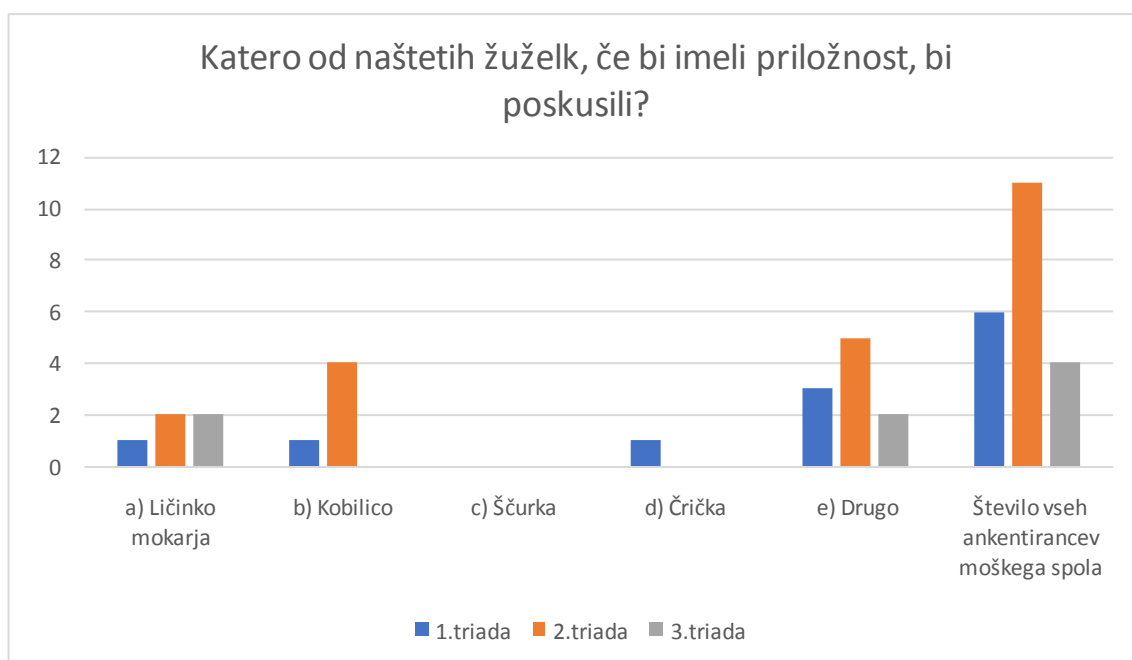
2. vprašanje



Grafikon 12: Uživanje žuželk v prehrani pri fantih

Ugotovitev: Presenetil naju je odgovor, da so nekateri že poskusili žuželke.

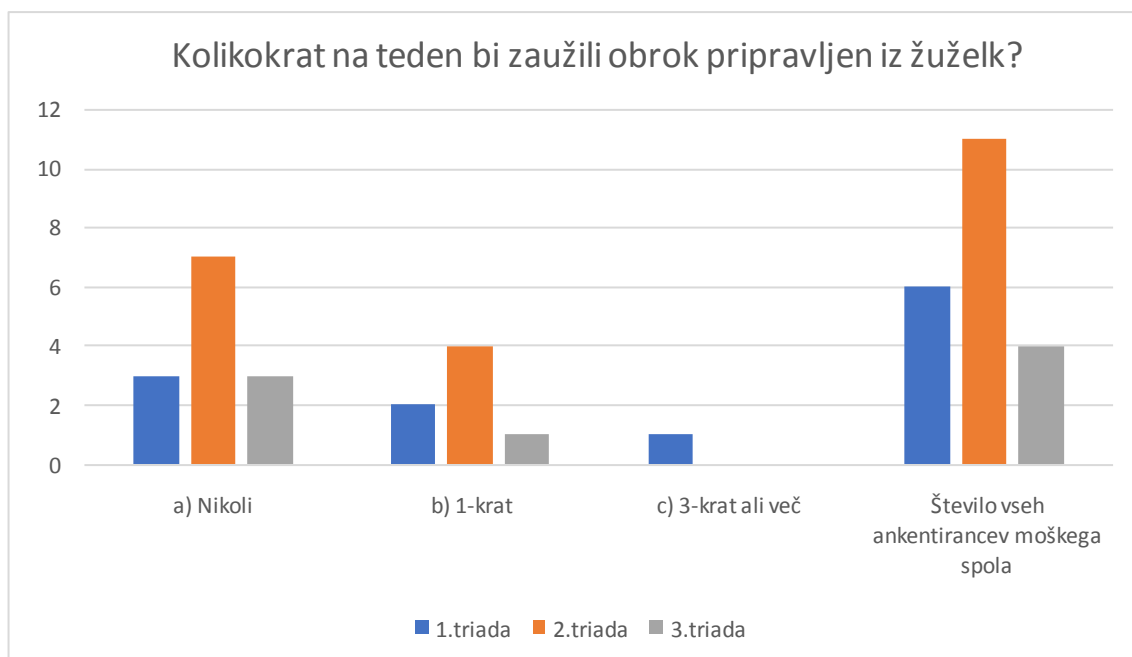
3. vprašanje



Grafikon 13: Žuželke, ki bi jih, če bi imeli priložnost, poskusili fanti

Ugotovitev: Iz ankete sva izvedeli, da velika večina fantov želi poskusiti kobilico. Presenetil naju je odgovor, da ščurkov ne bi poskusil nihče, saj so prav ščurki najpogostejše žuželke, ki jih uporabljamo v prehrani.

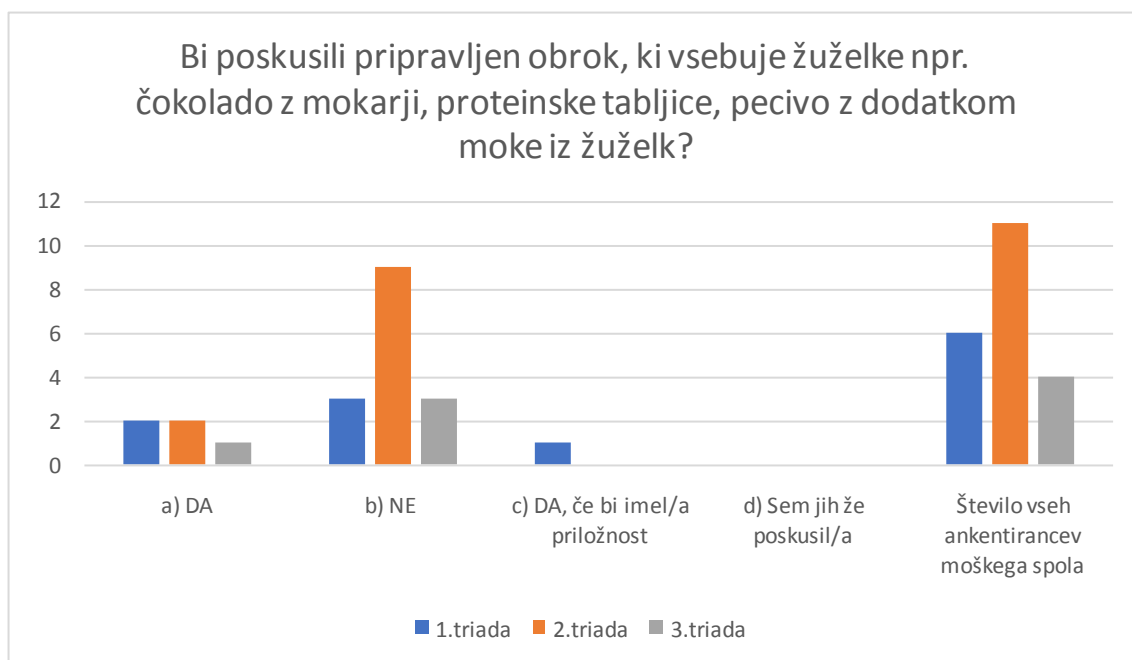
4. vprašanje:



Grafikon 14: Število zaužitih obrokov pripravljenih iz žuželk na teden pri fantih

Ugotovitev: Pričakovali sva, da bi fantje raje kot dekleta poskusili obrok pripravljen iz žuželk, a so rezultati pokazali prav nasprotno.

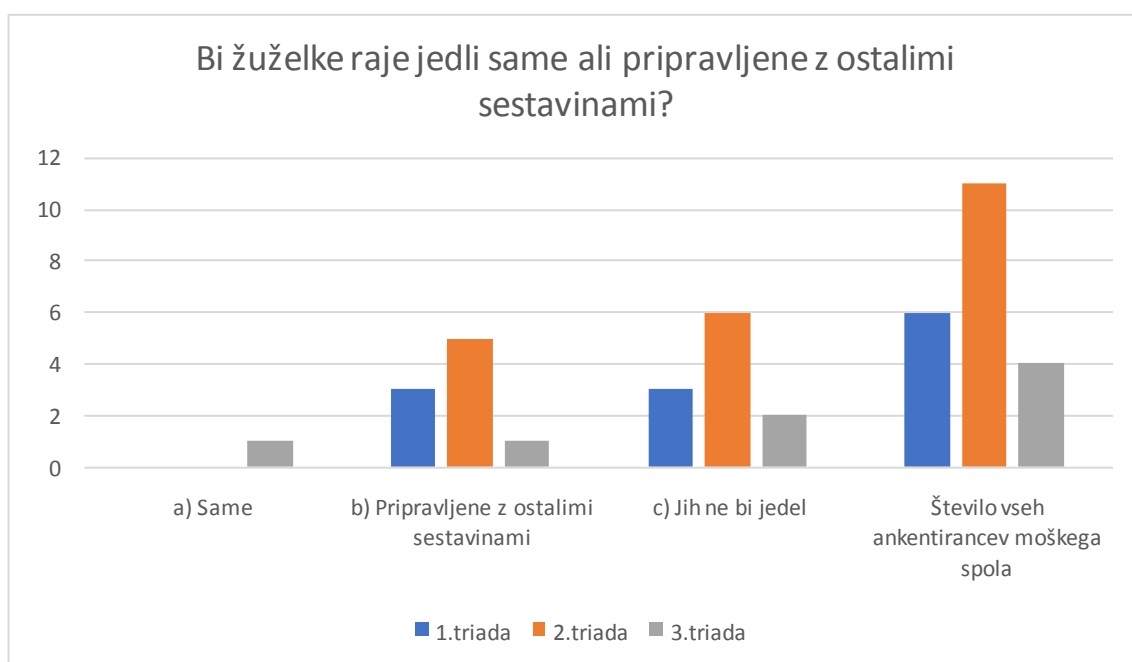
5. vprašanje:



Grafikon 15: Pokušanje pripravljenih obrokov z dodatkom žuželk pri fantih

Ugotovitev: Anketa je pokazala, da obroka ne bi poskusili. Menili sva, da ga bodo, saj znajo biti fantje pogumni in premagati tudi ta izziv.

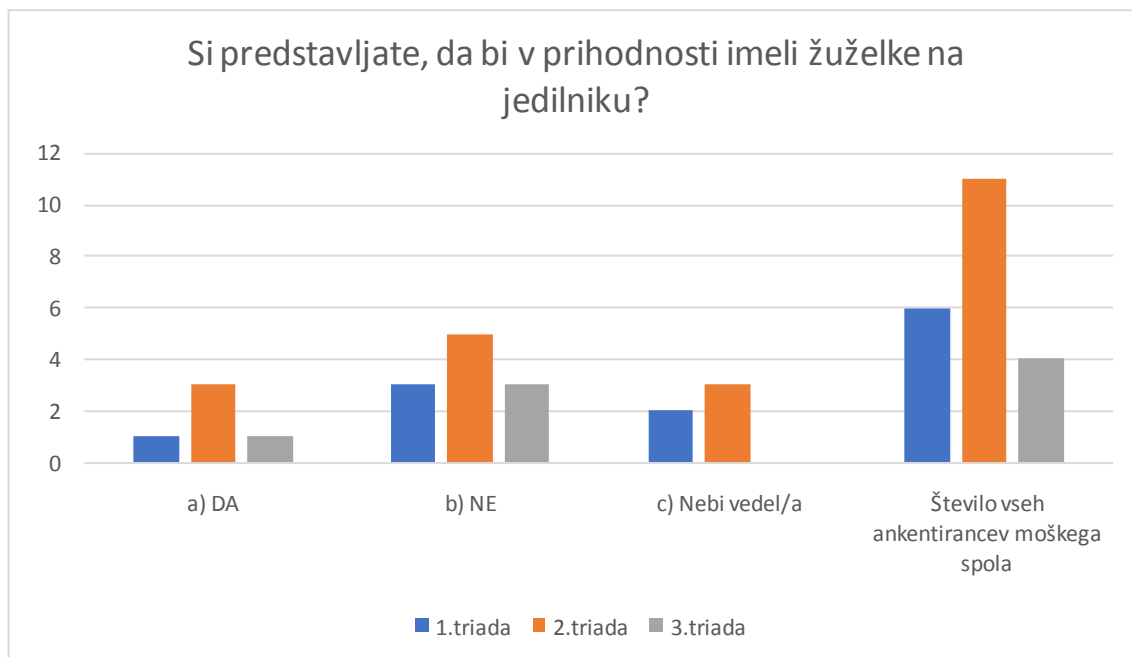
6. vprašanje:



Grafikon 16: Pokušanje žuželk samih brez dodatkov ali pripravljene z ostalimi sestavinami pri fantih

Ugotovitev: Presenetil naju je podatek, da bi en učenec pojedel samo žuželko.

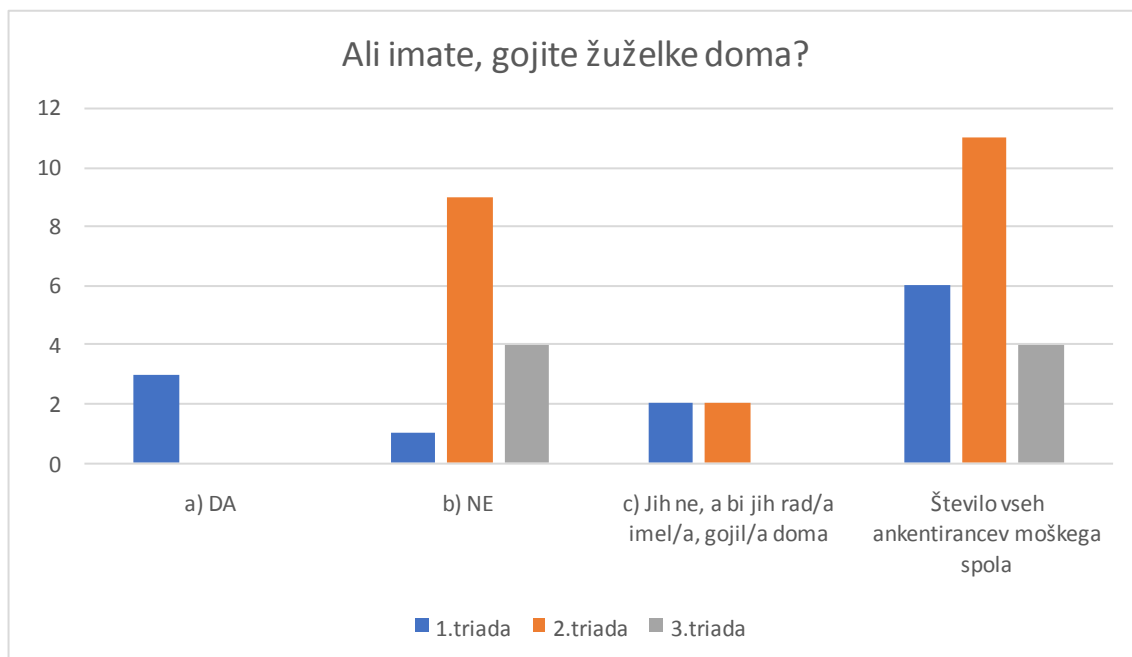
7. vprašanje:



Grafikon 17: Mnenja fantov o žužkah na jedilniku v prihodnosti

Ugotovitev: Moški in ženske imajo pri tem vprašanju zelo podobno mnenje, žužek si na jedilniku ne predstavljajo.

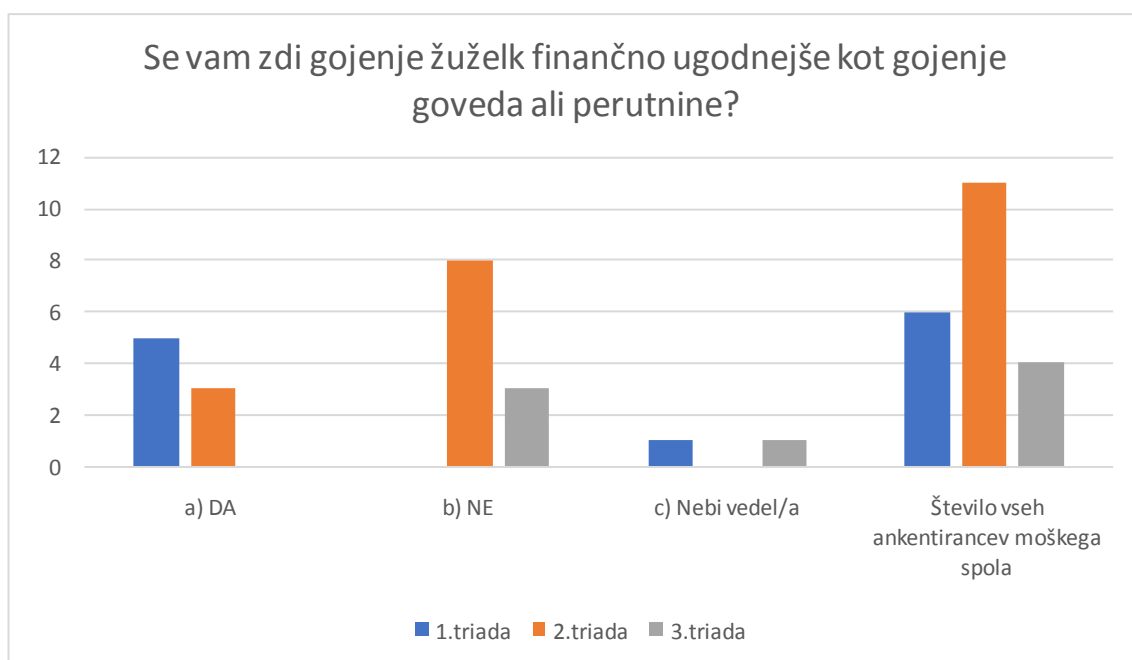
8. vprašanje:



Grafikon 18: Gojenje žužek doma

Ugotovitev: Anketa je pokazala, da večina fantov doma ne goji žužek.

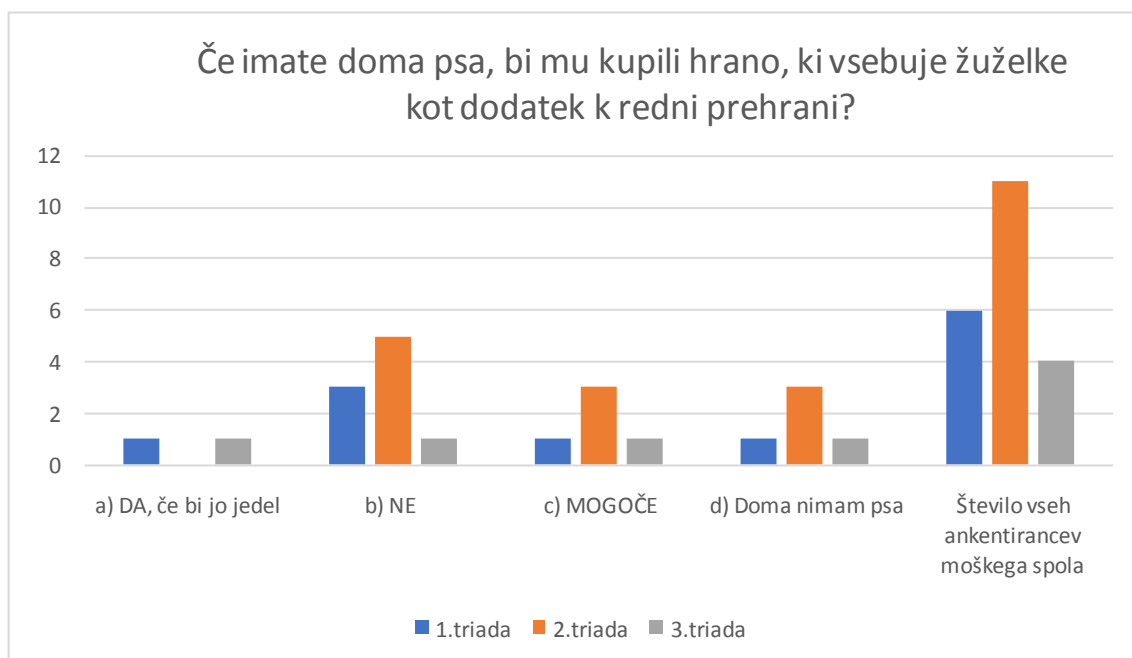
9. vprašanje:



Grafikon 19: Mnenje fantov o finančna ugodnost žuželk

Ugotovitev: Mnenje fantov in punc je zelo podobno. V drugi triadi več fantov kot punc meni, da je gojenje žuželk finančno ugodnejše.

10. vprašanje:



Grafikon 20: Prehranjevanje psov s hrano, ki vsebuje žuželke kot dodatek k redni prehrani

Ugotovitev: Majhno število fantov bi psu kupilo hrano, ki vsebuje žuželke kot dodatek k redni prehrani.

4.2 Sestava hranilne vrednosti

Iz embalaže posebne bele moke in moke žuželk iz »buffalo« črvov (mocarjev) sva izpisali hranilno vrednost in ju primerjali. Rezultati so razvidni iz preglednice spodaj.

HRANILNA VREDNOST na 100 g	
Energijska vrednost	2139kJ/511kcal
Maščobe	24 g
Od tega nasičene maščobne kisline	8,4 g
Ogljikovi hidrati	8 g
Od tega sladkorja	0 g
Beljakovine	62 g
Vlaknine	6,9 g
Sol	0,5 g

Tabela 1: Hranilna vrednost moke žuželk iz »buffalo« črvov

HRANILNA VREDNOST na 100 g	
Energijska vrednost	1473 kJ/347kcal
Maščobe	1,0 g
Od tega nasičenih maščob	0,1 g
Ogljikovi hidrati	72 g
Od tega sladkorja	0,8 g
Beljakovine	10,6 g
Vlaknine	/
Sol	<0,01 g

Tabela 2: Hranilna vrednost posebne bele moke

Ugotovitve: Ugotovili sva, da ima moka žuželk iz »buffalo« črvov (mocarjev) večjo energijsko vrednost in da vsebuje več maščob, nasičenih maščobnih kislin, beljakovin, vlaknin in soli. Posebna bela moka pa vsebuje več ogljikovih hidratov in sladkorja. Poleg boljše hranilne vrednosti vsebuje moka žuželk iz »buffalo« črvov (mocarjev) še dodatne vitamine in minerale: vitamin D, vitamin B1 (tiamin), riboflavin, vitamin B3 (niacin), vitamin B6 (piridoksin), vitamin B12, vitamin B7 (biotin), vitamin B5 (pantotenska kislina), kalij,

fosfor, magnezij, železo, cink, baker in mangan. Z zaužitjem pripravljenega izdelka iz moke iz žuželk ne zaužijemo samo osnovnih sestavin, ampak tudi še ostala hranila (vitamini in minerali), ki jih v posebni beli moki ne najdemo. Ugotovili sva, da je moka žuželk veliko bolj zdrava kot posebna bela moka.

4.3 Rezultati terenskega dela

Za terensko delo sva se odločili obiskati različne trgovine v najini okolici, da bi se prepričali, koliko živil vsebuje žuželke.

Pri raziskovanju žal nisva imeli veliko uspeha, saj kljub temu da sva pozorno pregledovali izdelke ter o tem spraševali tudi prodajalke, nisva našli ničesar.

Živila, ki vsebujejo žuželke, sva iskali predvsem v trgovinah na različnih oddelkih za zdravo prehrano, oddelkih za prehranske dodatke in oddelkih, ki ponujajo izdelke iz žit. Iskanih izdelkov nisva našli nikjer.

Bili sva tudi v specializirani trgovini za male živali Zoo Žur na Ravnah na Koroškem in v veterinarski postaji v Slovenj Gradcu. Omenjena živila sva iskali tudi na njihovih spletnih straneh, a jih tudi tam nisva našli. V Zoo Žuru tovrstne hrane nimajo, saj je takšna hrana zelo draga in povpraševanja zanjo skoraj ni.

Torej sva prišli do zaključka, da lahko v Sloveniji hrano z dodatkom žuželk, tako za ljudi kot za živali, naročiš le preko spleta v določenih specializiranih trgovinah.

4.4 Mnenja pokuševalcev mafinov z dodatkom moke žuželk iz »buffalo« črvov

Mnenja pokuševalcev so bila v večini zelo podobna in nekatera tudi nepričakovana. Mafine sva razdelili učencem petih razredov, vzgojiteljicam vrtca in nekaterim delavcem šole. Ko sva prišli v razred, sva povedali zakaj sva prišli ter vse opozorili, da živilo lahko vsebuje alergene snovi. Če je kdo alergičen na rakce, mehkužce, pršice ali hišni prah, je najverjetneje tudi alergičen na beljakovine žuželk. Tem udeležencem preizkusa sva degustacijo tudi odsvetovali. Poudarili sva tudi, da ker živilo iz žuželk vsebuje hitin (zunanje ogrodje žuželk), lahko pospeši prebavo.

Čeprav nad degustacijo niso bili vsi navdušeni, je večina izbrancev oba muffina poskusila in bila nad okusom obeh navdušena. Marsikdo je presenetil samega sebe.

Vseh poskuševalcev je bilo 66. 35 poskuševalcem so bili mafini iz moke žuželk boljši kot mafini iz navadne moke, 21 poskuševalcem se je raje odločilo za mafine iz navadne moke in 10 poskuševalcev mafinov ni pokusilo ali pa so bili neopredeljeni.

Odzivi posameznikov so bili proti pričakovanju, saj je bila večina nad mafini zelo navdušena. Ker je moka iz žuželk narejena iz mletih posušenih žuželk, lahko masa vsebuje delce žuželk in je zato tudi groba in hrustljava.

Veliko poskuševalcev je menilo, da imajo mafini iz žuželk bolj intenziven vonj kot navadni mafini. Pri navadnih mafinih pa prevladal vonj po sladkorju in vaniliji. Tudi kuharica je menila, da če bi mafinom, pripravljenim iz moke žuželk, odvzeli specifičen vonj bi bili popolni.

Rezultati so bili zelo presenetljivi, saj nisva pričakovali, da bi veliko poskuševalcev raje izbralo mafin, pripravljen iz moke žuželk (slika 7).



Slika 7: Priprava mafinov iz moke »buffalo« črvov (Blaž Mlinšek)

5. DISKUSIJA

V raziskovalni nalogi sva ugotavljali, katera živila vsebujejo žuželke ter kakšna se ljudem zdi ideja o prehranjevanju z njimi. Ugotavljali sva tudi, kje je možno tovrstno hrano kupiti, ali jo lahko najdeš v vsaki trgovini ali le v določenih specializiranih trgovinah. Zanimala naju je tudi zgradba žuželk ter njihov razvojni cikel, in katere vrste žuželk so v naši prehrani najpogostejše.

Z mentorjem smo skupaj začeli iskati literaturo, ki bi nama pomagala pri nadaljnjem raziskovanju. Našli sva kar nekaj člankov na internetu, pomagali pa sva si tudi s strokovnimi knjigami. Med raziskovanjem sva ugotovili, da je hrana, pripravljena iz žuželk zelo priljubljena v nekaterih državah. Ugotovili sva tudi, da povpraševanje po takšni hrani narašča, saj so žuželke polne vitaminov, mineralov ter beljakovin. Ugotovili sva tudi, da je gojenje žuželk finančno ugodnejše od vzreje ostalih rejnih živali (govedo in perutnina), saj žuželke zavzamejo veliko manj prostora ter porabijo manj vode ter hrane.

Izvedli sva tudi anketo. Po analizi sva ugotovili, da se večini učencem ter zaposlenih v šoli ideja o prehranjevanju z žuželkami zdi neprijetna, saj si pred zaužitjem živila iz žuželk najprej predstavljajo le surove ali nepripravljene žuželke. Večina se jih tudi ne zaveda, da je gojenje žuželk finančno ugodnejše ter da obstajajo tudi moke iz posušenih mokačev ali proteinske tablice ... Redko kdo je bil pripravljen žuželke dodati na svoj jedilnik v prihodnosti.

Zanimalo naju je tudi ali hrana za živali vsebuje žuželke. Ugotovili sva, da jo, toda takšna hrana je dražja, zato je manjše trgovine za živali ne prodajajo, saj je zanjo premalo povpraševanja. Kupi se lahko le na nekaterih spletnih straneh.

Odšli sva tudi na teren, saj naju je zanimalo, ali tudi v bližnjih živilskih trgovinah prodajajo tovrstno hrano iz žuželk. Tudi v teh trgovinah te hrane ne prodajajo. Obiskali sva tudi veterinarsko postajo v Slovenj Gradcu, a omenjene hrane tudi tam nimajo. Strinjali pa so se, da je ta hrana boljše hranilno vrednost in da vsebuje zelo pomembne vitamine, minerale ... Ugotovili sva, da lahko hrano za ljudi kot živali z vsebnostjo žuželk najdemo in kupimo samo na spletu. Za izziv pa sva si zastavili peko mafinov z moko iz posušenih mokačev. Uporabili sva recept za navadne vanilijeve mafine, a sva poleg navadne moke dodali 30% moke iz mokačev. Naredili sva dve vrsti mafinov, in sicer ene z moko iz mokačev in ene brez. Učencem, ki so želeli poskusiti, sva razdelili obe vrsti mafinov, brez da bi jim povedali, kateri so kateri. Večini so bili bolj všeč tisti z moko iz žuželk. Po degustaciji sva jim pokazali tudi žive žuželke (mokače).

Med pisanjem naloge sva se naučili veliko novega in se zabavali. Veva, da bodo nove informacije koristile tako nama kot mentorju.

POTRDITEV/OVRŽENJE HIPOTEZ:

- a. Žuželke so hrana prihodnosti. POTRJENA
- b. Najpogosteje uporabljene žuželke v prehrani so mokaerji, argentinski ščurki in črčki. POTRJENA
- c. Žuželke so bogati vir vitaminov in mineralov. POTRJENA
- d. V veliko živilih najdemo prisotne dodatke iz žuželk. OVRŽENA
- e. Mafini, pripravljene iz moka z dodatkom žuželk, nimajo slabega okusa. POTRJENA
- f. Gojenje žuželk za pridelavo je ekonomsko primernejše kot gojenje drugih živali. POTRJENA
- g. Žuželke so svetovno pomemben vir živalskih beljakovin. DELNO POTRJENA
- h. Žuželke so prisotne v nekateri pasji hrani. POTRJENA

6. ZAKLJUČEK

Namen najine naloge je bil raziskati uporabo žuželk v prehrani. Žuželke v prehrani postajajo vedno pogostejše v nekaterih državah, zato sva se odločili to raziskati, saj bo, prej kot bi si mislili, ta trend prišel tudi v Slovenijo. Žuželke so polne pomembnih vitaminov, mineralov ter beljakovin, zato so dobre za naše telo in lahko nadomestijo drugo, manj zdravo hrano, ki vsebuje preveč maščob. Žuželke je tudi finančno bolj ugodno gojiti, saj so manjše, torej porabijo manj prostora, vode, hrane ter energije. Žuželke postajajo vedno bolj priljubljene v restavracijah po svetu. Seveda ne same, temveč pripravljene v kombinaciji z drugimi živili. Opirajo se tudi restavracije, kjer strežejo izključno hrano, pripravljeno iz žuželk. Takšne restavracije so vedno pogostejše, saj nekateri ljudje radi sprejmejo izziv in ne pustijo, da jih prevarajo oči. Izvedeli sva tudi, da žuželke v revnejših državah predstavljajo pomemben vir hrane. V teh državah so najpogostejši ličinke hroščev, črički in kobilice, ki jih skuhajo ali prepražijo. Tako pripravljeno hrano prodajajo tudi na ulicah. Te žuželke so, za razliko od tistih iz restavracij, ki so gojene, ulovljene. Žuželke iz narave lahko prinašajo številne bolezni. Najbolj pogosto pripravljene žuželke so kobilice, črički in mokaerji. Kobilice in črički so večinoma postreženi kot cele živali, le skuhane ali popražene z različnimi dodatki (začimbe). Mokaerje večinoma prej posušijo, zmlejejo in tako iz njih dobijo moko. Iz te moke se pečejo slaščice, kruh in ostalo pekovsko pecivo. Med raziskovanjem sva zasledili tudi čokolado, narejeno iz žuželk ter proteinske tablice.

Tudi za hišne ljubljence obstaja hrana z vsebnostjo žuželk, toda takšna hrana je draga in po njej ni povpraševanja, zato jo lahko dobimo le malo kje. Večinoma jo lahko najdemo na spletnih straneh, kjer prodajajo pasjo ali mačjo hrano.

S pomočjo anket pa sva ugotovili, da večini lastnikov ne bi bilo težko dati svojemu ljubljencu takšno hrano, seveda pod pogojem, da jim bi bila všeč.

Na podlagi analiz anket lahko sklepava, da se večini otrok ter delavcem šole misel o prehranjevanju z žuželkami zdi neprijetna, le malo je takšnih, ki bi si upali poskusiti žuželko. Meniva, da je temu tako, ker nas zaslepi njihov »neprijeten« izgled ter močan vonj živila. Ugotovili sva tudi, da bi večina vprašanih najverjetneje poskusila kobilico.

Obisk trgovin na terenu pa ni prinesel zelenih rezultatov, saj sva ugotovili, da tovrstne hrane v bližnji okolici ni mogoče kupiti.

Eden izmed izzivov je bila tudi peka mafinov, ki so vsebovali moko iz mokaerjev. Pripravili sva mafine z moko iz mokaerjev, kot tudi z navadno moko. Veliki večini učencev, ki so mafine poskusili, so bili bolj všeč mafini z moko iz posušenih ter zmletih mokaerjev. Imeli pa so

različna mnenja, saj se so se mafini razlikovali ne le po okusu, temveč tudi po vonju ter videzu.

Kljub temu, da se je ta raziskovalna naloga zaključila, bova še vedno raziskovali na tem področju, saj se nama zdi tema zanimiva in poučna.

7. LITERATURA

- (1) MOUND, Laurence; BROOKS, Steve. (1998). Žuželke. V: ne leposlovje za odrasle: Ljubljana: Mladinska knjiga, str.3-14. ISBN 86-11-14741-3.
- (2) SNEEDEN, R., ZPEVAK, J. 1997. Žuželke: Žuželke (online). (Datum zadnjega popraviljanja; 19.januar.2020; 20:13). Dostopno na spletnem naslovu: <<https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDu%C5%BEelke>>.
- (3) PIŠOT, Janez. 2018. Živali naše pomočnice (online). (Datum zadnjega popraviljanja; 28.marec. 2018; 12.02), (citirano 30.01. 2018; 06.00). Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.primorske.si/2018/01/29/zivali-nase-pomocnice>.
- (4) VANTOMME, Paul. (2015). Žuželke, svetovno pomemben vir živalskih beljakovin. Proteus, maj, junij 2015, 10/77,letnik, str.391. ISSN 0033-1805.
- (5) PAPEŽ, Tanja. Žuželke-hrana prihodnosti: Zakaj sploh žuželke za hrano (online). Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.mestomladih.si/studenski-podiplomski/clanki/zuzelke-hrana-prihodnosti/>.
- (6) ZAVRŠNIK, Anja. 2020. Žuželke v prehrani psov-tabu ali prihodnost? (online). (Datum zadnjega popraviljanja 3.marec 2020). Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.eko-brlog.com/zuzelke-v-prehrani-psov-tabu-ali-prihodnost/>.
- (7) FAO; ARNOLO VAN HUIS. (2014). Užitne žuželke. National Geographic Slovenija, september 2014, št.9.
- (8) Arboretumvolcjpipotok.2011. Preobrazba (online). (citirano 17.maj 2011). Dostopno na spletnem naslovu: <https://arboretumvolcjpipotok.wordpress.com/2011/05/17/preobrazba/>.
- (9) SKET, B. 2003. Metulji: Metulji (online). (Datum zadnjega popraviljanja; 11.september 2019; 21:41). Dostop na spletnem naslovu: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Metulji>.

(10) N,V. 2011. EU želi več žuželk na naših krožnikih (online). (Datum zadnjega popravljanja; 7.9.2011; 7.09). Dostopno na spletnem naslovu:

<https://siol.net/trendi/kulinarika/eu-zeli-vec-zuzelk-na-nasih-kroznikih-134840>.

8. PRILOGE

- anketni vprašalnik (Priloga)

PRILOGA: ANKETNI VPRAŠALNIK

ANKETNI VPRAŠALNIK

Sva Kaja in Tjaša, učenki 9. razreda osnovne šole Šentjanž pri Dravogradu. V šolskem letu 2019/2020 smo se prijavili h gibanju Mladi raziskovalci Koroške (MRK) na temo »Žuželke v prehrani«. Raziskovalno nalogo pripravljamo pod mentorstvom učitelja Blaža Mlinška.

Nas cilj je raziskati, kakšno mnenje imate o žuželah in kako bi jih sprejeli kot nov vir v prehrani ljudi in živali. Ker želimo pridobiti čim več različnih mnenj, se z anketo obračamo na vas.

Raziskovalna naloga MRK 2019/20: ŽUŽELKE V PREHRANI **(anonimna anketa)**

Spol (obkroži): M Ž

Starost (obkroži): 6-9 let 10-12 let 13-15 let 20 ali več

Kateri triado obiskuješ (obkroži):

- a. prva triada (1.-3.r);
 - b. druga triada (4.-6.r);
 - c. tretja triada (7.-9.r);
 - d. učitelji/zaposleni delavci na šoli
-

1. Kakšen je vaš odnos do žužek?

- a. rad/a jih opazujem od daleč (občutim strah)
- b. jih ne prenesem (občutim gnus)
- c. rad/a bi jih imel/a doma

2. Ste že kdaj poskusili žuželke v prehrani?

- a. da
- b. ne
- c. bi jih poskusil/a

3. Katero od naštetih žužek, če bi imeli priložnost, bi poskusili?

- a. ličinko mokařja
- b. kobilico
- c. ščurka
- d. črička
- e. drugo: _____

4. Kolikokrat na teden bi zaužili obrok pripravljen iz žužek?

- a. nikoli
- b. 1-krat
- c. 3-krat ali več

5. Ali bi poskusili pripravljeno jed, ki vsebuje žuželke, npr. (čokolado z mokaži, proteinsko tablico, pecivo iz moka žuželk ...)? Če ste obkrožili odgovor c, potem na črto napišite katero jed ste poskusili.
- a. da
 - b. ne
 - c. sem že poskusil/a : _____
6. Ali bi žuželke raje jedli kot samostojno jed ali pripravljene z ostalimi sestavinami (kot pripravljen izdelek npr. pecivo iz moka žuželk)?
- a. same
 - b. pripravljene z ostalimi sestavinami
 - c. jih ne bi jedel
7. Si predstavljate, da bi v prihodnosti imeli žuželke na jedilniku?
- a. da
 - b. ne
 - c. nebi vedel/a
8. Ali imate/gojite žuželke doma? Če ste obkrožili odgovor a, potem na črto napišite vzrok.
- a. da: _____
 - b. ne
 - c. jih ne, a bi jih rad/a imela/gojila
9. Se vam zdi gojenje žuželk finančno ugodnejše kot gojenje goveda ali perutnine?
- a. da
 - b. ne
 - c. ne bi vedel/a
10. Če imate doma psa, bi mu kupili hrano, ki v vsebuje žuželke kod dodatek k redni prehrani?
- a. da, če bi jo jedel
 - b. ne
 - c. mogoče
 - d. doma nimam psa

Hvala za vaš čas in sodelovanje!