

OSNOVNA ŠOLA LAVA CELJE

ADITIVI IN MLADI

raziskovalna naloga

Avtor:

Kevin Goršič, 9. A

Mentor:

Bojan Poznič, prof. kem. in bio.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2014

1 KAZALO

1 KAZALO	2
2 IZVLEČEK	6
3 POVZETEK	6
4 UVOD	7
4.1 HIPOTEZE	7
4.2 IZBOR IN PREDSTAVITEV REZISKOVALNIH METOD TER POTEK RAZISKOVANJA	8
5 TEORETIČNI UVOD	9
5.1 ADITIVI	9
5.2 ANTIOKSIDANTI	10
5.3 BARVILA	11
5.4 SLADILA	17
5.5 KONZERVANSI	20
5.6 STABILIZATORJI	22
5.7 OJAČEVALCI OKUSA	23
5.8 DRUGI ADITIVI	23
6 PREDSTAVITEV REZULTATOV KVANTITATIVNE METODE DELA	24
6.1 ANKETA	24
6.2 REZULTATI ANKETNEGA VPRAŠALNIKA	26
7 SKLEP	34
8 VIRI	35
8.1 VIRI SLIK IN FOTOGRAFIJ	36

Kazalo grafov

Graf 1. Število učenk in učencev, ki so izpolnili anketni vprašalnik.	27
Graf 2. Zastopanost učenk in učencev po razredih.	27
Graf 3. Odgovori učencev na prvo vprašanje: »Katere od navedenih snovi so barvila?«	28
Graf 4. Odgovori učencev na drugo vprašanje: »Katere od navedenih snovi so sladila?«	28
Graf 5. Odgovori učencev na tretje vprašanje: »Katere od navedenih snovi so konzervansi?«	29
Graf 6. Odgovori učencev na četrto vprašanje: »Ali ob nakupu preberete sestavine?«	30
Graf 7. Odgovori učencev na peto vprašanje: »Kakšne barve marmelado najraje ješ?«	30
Graf 8. Odgovori učencev na šesto vprašanje: »Kateri izdelek bi bolj verjetno kupil/-a?«	31
Graf 9. Odgovori učencev na sedmo vprašanje: »Za katero živilo bi se verjetneje odločil/-a?«	32

Graf 10. Odgovori učencev na osmo vprašanje: »Preberi spodnje trditve in obkroži črke pred pravilnimi trditvami.«.	33
--	----

Kazalo shem

Shema 1. Prikazuje metode dela.	8
Shema 2. Delitev aditivov glede na funkcijo v živilu (Peterman, 2007).	9

Kazalo slik in fotografij

Slika 1. Kurkumin (http://bih-x.info/kurkumin-prirodni-antidepresiv/).	11
Slika 2. Klorofil a (levo) in klorofil b (desno) (http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/pomen_barvil).	12
Slika 3. Klorofil daje rastlinam značilno zeleno barvo (zeleni solati) (http://www.viva.si/Zdrav-na%C4%8Din-prehrane/9987/Klorofil-v-slu%C5%BEbi-zdravja).	12
Slika 4. Antociani določajo barvo plodovom (http://www.dietetik.si/antociani/).	13
Slika 5. Antociani dajejo mačeham pri kislem pH-ju rdečo barvo, v nevtralnem modro in v bazičnem roza barvo (http://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian).	13
Slika 6. Formula azorubina (http://en.wikipedia.org/wiki/Azorubine).	15
Slika 7. Kristal titanovega dioksida (http://en.wikipedia.org/wiki/Rutile).	16
Slika 8. Zlato v alkoholni pijači (http://www.zlatarnacelje.si/nav2.asp?ID_podrocje=4&ID=49&lang=si).	16
Slika 9. Skeletna formula sorbitola (http://sl.wikipedia.org/wiki/Sorbitol).	17
Slika 10. Ksilitol (http://www.ordinacija.hr/zdravlje/alternativna-medicina/ksilitol-slatka-alternativa-antibiotcima-kod-upale-uha/).	18
Slika 11. Nekateri izdelki, ki vsebujejo aspartam (http://www.mojaalergija.si/prispevki/aspartam-sladki-strup/).	18
Slika 12. Skeletna formula laktitola (http://hu.wikipedia.org/wiki/Laktitol).	19
Slika 13. Vzorec mlečne kisline (http://sl.wikipedia.org/wiki/Mle%C4%8Dna_kislina).	20
Slika 14. Struktura in vezi nitratnega iona (http://sl.wikipedia.org/wiki/nitrat)	21

Kazalo preglednic

Preglednica 1. Oznake (Peterman, 2007).	10
Preglednica 2. Antioksidanti (Peterman, 2007).	10
Preglednica 3. Naravna barvila (Peterman, 2007).	13
Preglednica 4. Umetna barvila (Peterman, 2007).	14
Preglednica 5. Barvila, dovoljena samo za barvanje površin (Peterman, 2007).	16
Preglednica 6. Sladila (Peterman, 2007).	19
Preglednica 7. Konzervansi (Peterman, 2007).	21
Preglednica 8. Stabilizatorji (Peterman, 2007).	22
Preglednica 9. Ojačevalci okusa (Peterman, 2007).	23

ZAHVALA

Raziskovalno nalogo sem pripravili s pomočjo mentorja, g. Bojana Pozniča, prof. biologije in kemije, za kar se mu iskreno zahvaljujem.

Zahvaljujem se vsem učenkam in učencem Osnovne šole Lava.

Zahvaljujem se tudi družini in prijateljem za podporo in pomoč pri izdelavi raziskovalne naloge.

Zahvaljujem se tudi gospe ravnateljici Marijani Kolenko in učiteljem, ki so mi pomagali pri izdelavi te raziskovalne naloge.

Zahvaljujem se Tanji Stermecki za lektoriranje dela.

Zahvaljujeva se komisiji za pregled dela.

2 IZVLEČEK

V živilstvu se povečuje uporaba aditivov, tako imenovanih E-jev. Aditivi so snovi, ki jih dodajajo živilom zaradi potreb proizvodnje, transporta in prodaje. Osnovnošolci zelo malo vedo o aditivih. Predlagamo, da bi v osnovni šoli o aditivih večkrat spregovorili, se o njih učili in bili ozaveščeni o pozitivnih in negativnih vidikih njihove uporabe.

Ključne besede: aditiv, antioksidanti, barvila, sladila, konzervansi, stabilizatorji, ojačevalci okusa, arome, encimi kot aditivi, sredstva za ohranjanje vlažnosti, za topljenje (fosfati), za vzhajanje (karbonati), za glaziranje, sredstva proti motnosti, plini (argon, helij, dušik, kisik, ogljikov dioksid).

3 POVZETEK

Aditive uporabljamo v živilski industriji. Z aditivi lahko dosežemo različne učinke, kot na primer lepše in privlačne barve, novi okusi, zanimive teksture, zgostitev, emulgacijo, omogočijo daljši rok uporabe in drugo. Aditiv je snov, ki je običajno ne uživamo kot živilo in ne sodi med njegove običajne sestavine, ampak se namensko dodajajo zaradi potreb proizvodnje, transporta in prodaje živila. Ugotovili smo, da učenci slabo poznajo additive. Največ anketiranih pozna klorofil (51 %). Klorofil poznajo, ker se o njem učimo v osnovni šoli. Ugotovili smo, da največ anketiranih sestavin na embalaži ne prebere (40 %) ali jo preberejo, kadar jih na to opozorijo (30 %). Dvajset odstotkov učencev prebere sestavine na embalaži ob prvem nakupu in 12 % učencev vedno prebere sestavine. Učenci raje izbirajo živila, ki so intenzivnih barv, na primer rdeče barve. Ugotovili smo, da učenci zavračajo živila, ki so označena z oznakami ("E-ji"). Kot potrošniki smo lahko tako zavedeni, saj nekateri proizvajalci namesto oznak »E« zapisujejo trivialna imena aditivov, ki pa jih učenci ne poznajo dovolj dobro, ali pa zapišejo določeno število aditivov z imeni in preostalo z oznakami. Menimo, da bi morali v osnovni šoli več časa nameniti osveščanju in izobraževanju mladih o pomenu, uporabi in označevanju aditivov.

4 UVOD

Dnevno se soočamo z različnimi snovmi. Veliko jih vnesemo v naše telo. Kako pomembni so aditivi, ki so dodani živilom? Kakšno je znanje učencev o njih? Ali o aditivih osnovnošolci vemo dovolj?

Zastavili smo si naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Raziskati, katere aditive vnašamo mladi v telo.
2. Ugotoviti, kakšno mnenje imajo mladi o aditivih.
3. Kako dobro poznajo mladi aditive v sladkarijah?

4.1 HIPOTEZE

Iz raziskovalnih vprašanj smo postavili naslednje hipoteze:

H1.: Učenci ne poznajo barvil.

H2.: Učenci ne poznajo sladil.

H3.: Učenci ne poznajo konzervansov.

H4.: Učenci ne preberejo sestavin ob prvem nakupu sladkarije.

H5.: Učenci raje izberejo živilo, ki je intenzivnejše obarvano.

H6.: Učenci zavračajo živila, ki so označenimi z oznakami ("E-ji").

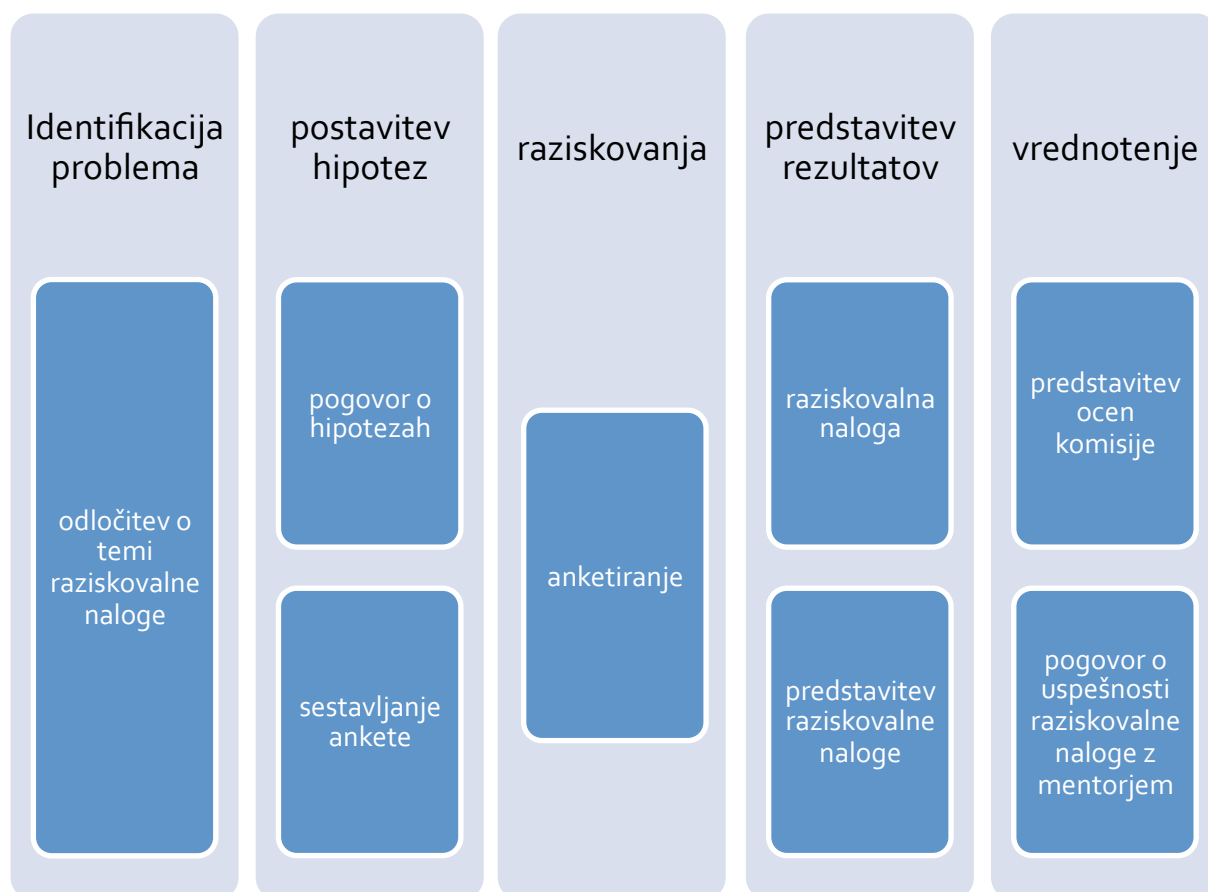
4.2 IZBOR IN PREDSTAVITEV REZISKOVALNIH METOD TER POTEK RAZISKOVANJA

V prvem delu smo se posvetili literaturi, ki smo jo našli v knjigah, na internetu in v različnih člankih. Po pregledu literature smo si zastavili raziskovalni problem in izpeljali raziskovalna vprašanja in hipoteze. Nato smo pripravili anketni vprašalnik. Anketo so izpolnjevali učenci naše šole. Vzorec obsega učence od petega do devetega razreda osnovne šole.

Uporabljene tehnike kvantitativnega raziskovanja:

- anketni vprašalnik,
- statistična obdelava podatkov.

Podatke smo obdelali s programom Microsoft® Excel®. V spodnji shemi lahko preberete faze raziskovanja.



Shema 1. Prikazuje metode dela.

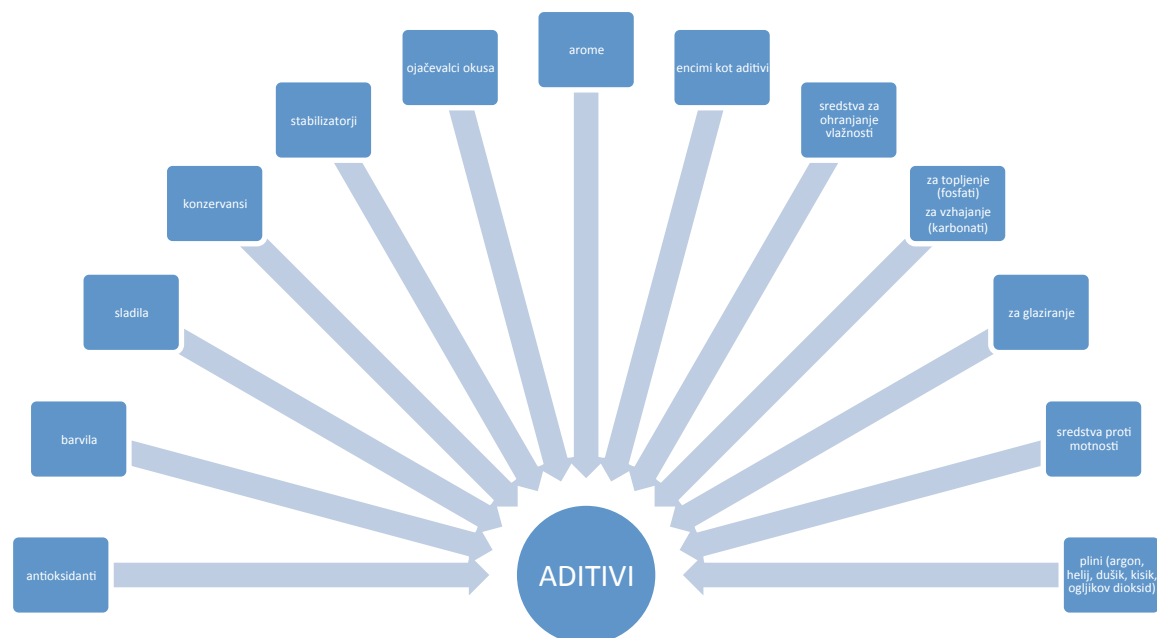
5 TEORETIČNI UVOD

5.1 ADITIVI

Aditive uporabljamo v živilski industriji. Z aditivi lahko dosežemo različne učinke, kot na primer lepše in privlačne barve, novi okusi, zanimive teksture, zgostitev, emulgacijo, omogočimo daljši rok uporabe in drugo. S tem si proizvajalci hrane v konkurenčnem boju za tržni delež poskušajo pridobiti naklonjenost kupcev. Aditivi so lahko za potrošnike koristni ali škodljivi. V Sloveniji imamo zakonodajo, ki ureja aditive v živilski industriji.

Aditiv je snov, ki je običajno ne uživamo kot živilo in ne sodi med njegove običajne sestavine, ampak se namensko dodajajo zaradi potreb proizvodnje, transporta in prodaje živila. »Aditivi se nahajajo v živilu ali v njegovem stranskem proizvodu, zato posredno ali neposredno postanejo njegova sestavina ... Vsak aditiv, ki ga uporabljajo v živilski industriji, mora biti varen, seveda če ga živilo vsebuje v dovoljeni količini. Prav tako zmerno uživanje aditivov v živilih v daljšem časovnem obdobju ne sme škodovati zdravju« (Peterman, 2007).

Aditive lahko delimo glede na njihovo funkcijo v skupine, ki so prikazane v Shemi 2.



Shema 2. Delitev aditivov glede na funkcijo v živilu (Peterman, 2007).

Aditive lahko delimo glede na dovoljeni dnevni vnos, kot prikazuje Preglednica 1.

Preglednica 1. Oznake (Peterman, 2007).

A	Označuje aditive, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje (alergije, preobčutljivost ali nizek ADI).
B	Označuje aditive, ki se uporabljajo zgolj zaradi "kozmetičnih" razlogov in nimajo prehranske prednosti (npr. obarvana osvežujoča pijača).
C	Označuje tiste aditive, ki jih je treba živilu dodajati zaradi varnosti oziroma zaradi druge kakovostne lastnosti. Dodajajo se lahko le v posebnih primerih in v zelo majhnih količinah.

5.2 ANTIOKSIDANTI

Antioksidanti so zanimiva skupina snovi, ki jih najdemo skoraj v vseh živilih. Z njimi dosežemo, da živilo zaradi izpostavljenosti kisiku ne oksidira. Na embalaži so antioksidanti označeni s črko E in številko iz serije 300. V Preglednici 2. so navedeni nekateri antioksidanti.

Preglednica 2. Antioksidanti (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 270	Mlečna kislina		C
E 300 do E 302	Askorbinska kislina in soli		C
E 306 do E 309	Tokoferoli		C
E 310 do E 312	Galati	A	
E 320	Butilhidroksi anizol (BHA)	A	
E 321	Butilhidroksi toluen (BHT)	A	
E 322	Lecitin		C

E 325 do E 327	Soli mlečne kisline, laktati		C
E 330 do E 333	Citronska kislina in njene soli		C
E 334 do E 337	Vinska kislina in soli, tartrati		C
E 339 do 341	Ortofosfati		C

5.3 BARVILA

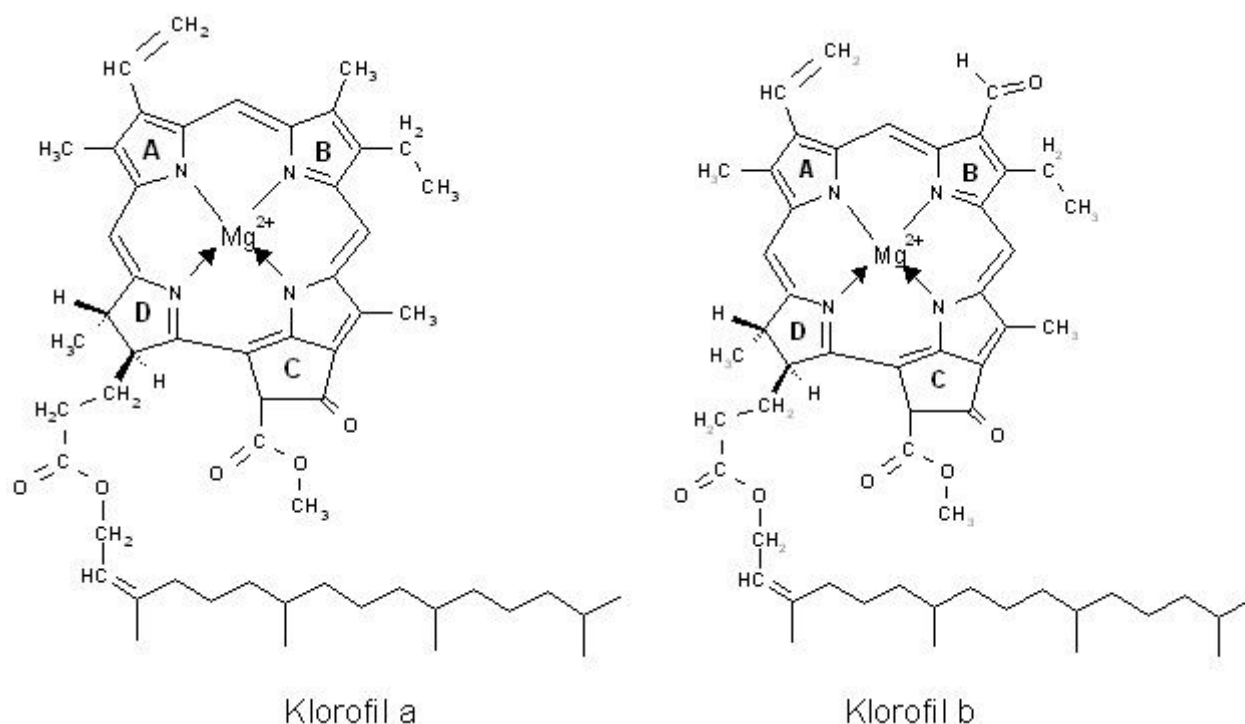
Barvila so označena s črko E in številko iz serije 100. Barvila so lahko prisotna v hrani, vendar se lahko tekom predelave ali s časom spremenijo. Z dodanimi barvili tako dosežemo lepši videz živila. V nadaljevanju bodo predstavljena nekatera barvila, ki so se nam zdela zanimiva.

Kurkumin ($C_{21}H_{20}O_6$) je prah svetlorumene-oranžne barve. Označujemo ga z E100. Tališče kurkumina je pri 183°C . Kurkumin se nahaja v kurkumi. Kurkuma se zaradi ostrega okusa lahko uporabi tudi kot začimba. Kurkumin ima v medicini zelo pomembno vlogo. Deluje protivnetno, je antioksidant (npr. zavira poškodbe DNA), preprečuje nastanek apoptoze (programirana celična smrt) rakavih celic, ne da bi poškodoval ali uničil zdrave celice in preprečuje nastanek β amiloidov v možganih bolnika z Alzheimerjevo boleznijo (<http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Kurkumin>).



Slika 1. Kurkumin (<http://bih-x.info/kurkumin-prirodni-antidepresiv/>).

Klorofil je barvilo, ki vsrkava sončno energijo. Omogoča fotosintezo pri rastlinah in poskrbi za njihovo značilno zeleno obarvanost. Klorofil se nahaja v kloroplastih. Kemijska formula je na spodnji sliki.



Slika 2. Klorofil a (levo) in klorofil b (desno) (http://www.kiij.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/pomen_barvil).



Slika 3. Klorofil daje rastlinam značilno zeleno barvo (zelena solata) (<http://www.viva.si/Zdrav-na%C4%8Din-prehrane/9987/Klorofil-v-slu%C5%BEbi-zdravja>).

Antociani so vodotopni pigmenti, ki jih najdemo v vakuolah rastlinskih celic. Lahko so rdeče, vijolične ali modre barve. Barva, ki jo vidimo je odvisna od pH vrednosti okoljne raztopine. Antociani so brez vonja in okusa. Pripadajo razredu molekul, imenovanemu flavonoidi. Antocianom sorodni pigmenti so antoksantini, ki dajejo venčnim listom različne odtenke belo do rumene barve. »Glavne funkcije antocianov so privabljanje žuželk za namen opraševanja in privabljanje drugih živalskih vrst za raznašanje semen, odbijanje določenih vrst rastlinojedov ter obramba fotosintetskega sistema in na svetlobo občutljivih obrambnih sestavin v celici pred premočno vidno svetlobo, ultravijoličnim valovanjem ter prostimi

radikali.« Antociane lahko uporabljamo kot barvila in v medicini, predvsem v zvezi z rakastimi obolenji ter srčno-žilnimi boleznimi (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian>).



Slika 4. Antociani določajo barvo plodovom (<http://www.dietetik.si/antociani/>).



Slika 5. Antociani dajejo mačeham pri kislem pH-ju rdečo barvo, v nevtralnem modro in v bazičnem roza barvo (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian>).

Poznamo naravna barvila in umetna barvila. Nekatera barvila in njihove oznake so v preglednici.

Preglednica 3. Naravna barvila (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
		A	B
E 100	Kurkumin	A	B
E 101	Riboflavin		B
E 120	Košeni, karmin	A	B

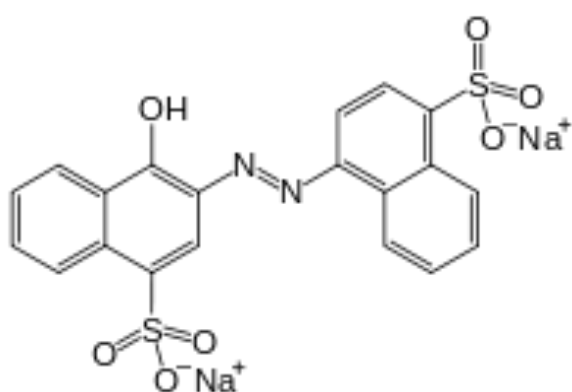
E 140 i)	Klorofil		B
E 141 i)	Kompleks klorofilov		B
E 160 a	Karoteni, mešanica, betakaroten		B
E 160 b	Anato ekstrakt, biksin, norbiksin	A	B
E 160 c	Ekstrakt paprike, kapsantin, kapsorubim		B
E 160 d	Likopen		B
E 160 e	Beta-apo-karotenl-8		B
E 160 f	Etilni ester beta-apo-karotenske kisline -8		B
E 161 b	Lutein		B
E 161 g	Kantaksantin	A	B
E 162	Betanin, rdeča pesa		B
E 163	Antociani		B

Preglednica 4. Umetna barvila (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 102	Tartrazin	A	B
E 104	Kinoleinsko rumena	A	B
E 110	Oranžnorumena S	A	B
E 122	Azorubin	A	B
E 123	Amarant	A	B
E 124	Košeni rdeča A	A	B

E 127	Eritrozin	A	B
E 131	Modra patent B	A	B
E 132	Indigo	A	B
E 133	Briljantno modra FCF	A	B
E 142	Zelena S	A	B
E 150	Karamel	A	B
E 151	Briljantno črna BN	A	B
E 153	Rastlinsko oglje		B
E 171	Titanov dioksid		B
E 172	Železov oksid		B
E 585	Železov laktat	A	B

Umetna barvila lahko imajo kompleksno (na primer azorubin) ali enostavno (na primer titanov dioksid) kemijsko zgradbo.



Slika 6. Formula azorubina (<http://en.wikipedia.org/wiki/Azorubine>).

Titanov dioksid (formula je TiO_2) je pri sobnih pogojih bela trdna snov, ki je termalno stabilna, nevnetljiva in slabo topna v vodi. V naravi ga najdemo v več različnih kamnitih in mineralnih peskih. Titanov dioksid se ponavadi šteje kot kemijsko nereaktivna snov. V

Sloveniji ga proizvajajo v Cinkarni Celje, lahko pa ga najdemo tudi v naravi (<http://www.cinkarna.si/si/izdelki/titanov-dioksid>).



Slika 7. Kristal titanovega dioksida (<http://en.wikipedia.org/wiki/Rutile>).

V spodnji Preglednici 5. so navedena nekatera barvila, ki jih lahko uporabljamo za barvanje površin. Zlato lahko najdemo tudi v penini.

Preglednica 5. Barvila, dovoljena samo za barvanje površin (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 170	Kalcijev karbonat	C	B
E 173	Aluminij	C	B
E 174	Srebro	C	B
E 175	Zlato	C	B

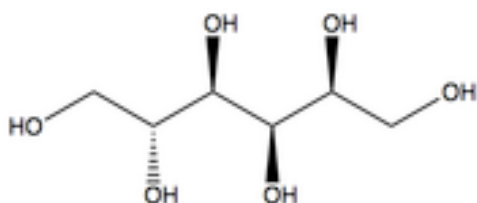


Slika 8. Zlato v alkoholni pijači
(http://www.zlatarnacelje.si/nav2.asp?ID_podrocje=4&ID=49&lang=si).

5.4 SLADILA

Sladila dodamo živilom, kadar ne želimo živilu povečati energijske vrednosti. Sladila imajo sladek okus. Sladila so večino označena s črko E in številko iz serije 900; izjemi sta sorbitol E420 in maltitola E421 barvila (Peterman, 2007). V nadaljevanju so predstavljena nekatera sladila.

Sorbitol je snov, ki ima hidroksilne funkcionalne skupine, zato je alkohol. Njegova molekulska formula je $C_6H_{14}O_6$, skeletna formula pa je prikazana na spodnji sliki 9.



Slika 9. Skeletna formula sorbitola (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sorbitol>).

Nastane lahko z redukcijo glukoze, pri čemer se aldehydna skupina pretvori v hidroksilno. Sorbitol se uporablja kot sladilo v živilih in zdravilih ter je primeren tudi za sladkorne bolnike. Vsebujejo ga številni dietni pripravki (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sorbitol>).

Ksilitol je naravno sladilo in je prav tako alkohol. Pridobivajo ga iz lubja breze. Prisoten pa je tudi v jagodah, malinah, rumenih slivah, endivij, gobah ... Njegova molekula vsebuje pet ogljikovih atomov, medtem ko molekule sorbitola, fruktoze in glukoze vsebujejo šest ogljikovih atomov. Ksilitol je enako sladek kot saharoza, vendar je njegova energijska vrednost manjša. Ksilitol je edino naravno sladilo, ki ne povzroča zobne gnilobe, saj bakterije in kvasovke v ustih ne morejo uporabiti ksilitola za rast, kot to lahko naredijo v primeru drugih sladkorjev. Zato se ksilitol uporablja v žvečilnih gumijih, zobnih pastah in ostalih izdelkih za ustno nego (<http://www.ordinacija.hr/zdravlje/alternativna-medicina/ksilitol-slatka-alternativa-antibioticima-kod-upale-uha/>).



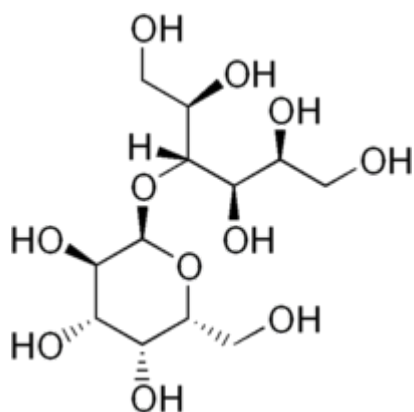
Slika 10. Ksilitol (<http://www.ordinacija.hr/zdravlje/alternativna-medicina/ksilitol-slatka-alternativa-antibioticima-kod-upale-uha/>).

Aspartam je umetno sladilo, ki se dodaja dietnim pijačam, jogurtom in sladkarijam (bonboni, žvečilni gumiji). Oznaka za aspartam je E951. »Kljub izjemno široki uporabi v sodobni prehrani povzroča zaskrbljujoče simptome, od izgube spomina, pa vse do tumorja na možganih. FDA (ameriška uprava za hrano in zdravila) ga je odobrila kot »varen« dodatek hrani, toda v resnici je aspartam ena izmed najnevarnejših snovi, ki jo mešajo v hrano nepoučene javnosti.« (<http://www.mojaalergija.si/prispevki/aspartam-sladki-strup/>).



Slika 11. Nekateri izdelki, ki vsebujejo aspartam (<http://www.mojaalergija.si/prispevki/aspartam-sladki-strup/>).

Zanimivo kemijsko zgradbo ima laktitol. Devetošolci znamo prepoznati hidroksilno, karbonilno in etersko funkcionalno skupino. Spodnja skeletna formula prikazuje zgradbo laktitola.



Slika 12. Skeletna formula laktitola (<http://hu.wikipedia.org/wiki/Laktitol>).

Nekatera sladila in njihove oznake so zapisani v spodnji Preglednici 6.

Preglednica 6. Sladila (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 420	Sorbitol		C
E 421	Manitol		C
E 953	Isomaltitol		C
E 965i ii)	Maltitol, maltitol sirup		C
E 966	Laktitol		C
E 967	Ksilitol		C
E 950	Acesulfam K	A	C
E 951	Aspartam	A	C
E 952	Ciklamati in kislina	A	
E 954	Saharin in soli		C
E 957	Taumatin		C
E 959	Neohesperidin DC (dihidrohalkon)		C

5.5 KONZERVANSI

Velik problem je lahko ohranjanje užitnosti živil. Živilu lahko podaljšamo rok trajanja na različne načine. Eden od načinov je dodajanje konzervansov. Prepoznali jih bomo po E-številkah iz serije 200. Poznamo trideset različnih konzervansov, ki se uporabljajo glede na vrsto živila (Peterman, 2007). V nadaljevanju so predstavljeni nekateri konzervansi.

Mlečna kislina je šibka karboksilna kislina s tremi ogljikovimi atomi, s kemijsko formulo $C_3H_6O_3$. Spada med organske karboksilne kisline. Na drugem ogljiku je vezana tudi hidroksilna skupina. Z oddajo protona na karboksilni skupini nastane anion, imenovan laktat: $CH_3CH(OH)COO^-$. Je topna v vodi in etanolu, je higroskopna snov. Sodeluje v različnih biokemičnih procesih (http://sl.wikipedia.org/wiki/Mle%C4%8Dna_kislina).

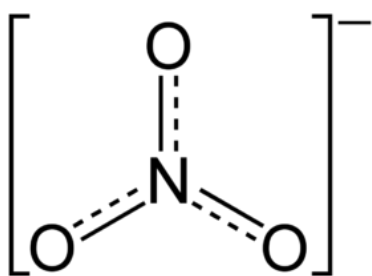
Pri predmetu biologija smo spoznali, da nastane pri mlečno kislinskem vrenje (na primer v skeletnih mišicah pri večjih obremenitvah).



Slika 13. Vzorec mlečne kisline (http://sl.wikipedia.org/wiki/Mle%C4%8Dna_kislina).

Dušik je v naravi vezan v obliki nitrata in nitrita. V vodi so te soli dobro topne. V naravi se nitrati in nitriti pojavljajo tudi kot posledica človekove dejavnosti: uporaba umetnih in naravnih gnojil, nahajajo se v komunalnih odplakah, uporabljajo pa se v industriji. Ljudje smo nitratom in nitritom izpostavljeni preko hrane in vode. Nahajajo se v nekaterem sadju in zelenjavi (na primer v pesi, zeleni solati, redkvi, špinači), živilom so dodani kot konzervansi (na primer v prekajenem mesu), so sestavni del nekaterih zdravil. Zaradi

različnih prehrabnih navad zaužijemo s hrano različno količino nitratov. Nekatera zelenjava in sadje vsebuje tudi zaščitne snovi, ki negativne učinke nitratov izničijo. Delež vnosa nitratov preko pitne vode v telo narašča z naraščanjem koncentracije nitratov v pitni vodi. Nitrati se v telesu reducirajo v nitrite. V organizmih živali imajo lahko različne vplive na zdravje (<http://www.zzv-ce.si/nitrati-nitriti>).



Slika 14. Struktura in vezi nitratnega iona (<http://sl.wikipedia.org/wiki/nitrat>)

Nekateri konzervansi in njihove oznake so predstavljeni v Preglednici 7.

Preglednica 7. Konzervansi (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 200 do E 203	Sorbična kislina in njene soli		C
E 210 do E 213	Benzoična kislina in njene soli	A	
E 214 in E 219	Etil, metil, propil-p-hidroks-benzoat in soli	A	
E 220 in E 228	Žvepleni anhidridi in soli	A	C
E 230	Bifenil, difenil		C
E 231 in E 232	Ortofenilfenol in bazne soli		C
E 233	Tiabendazol		C
E 235	Natamicin (piramicin)		C
E 239	Heksameten tetramin	B	
E 249 in E 250	Nitriti, natrijev in kalijev nitrat,		C

E 251 in E 252	Nitrati, natrijev in kalijev nitrat		C
E 260 do E263, 270	Ocetna kislina, mlečna kislina in soli		C
E 280 do E 283	Propionska kislina in soli		C

5.6 STABILIZATORJI

Stabilizatorje lahko uporabljamo za različne namene. Stabilizatorji lahko zgostijo živilo, delujejo kot emulgatorji in podobno. Na embalaži so največkrat označeni s črko E in številko iz serije 400 (Peterman, 2007). Zelo znan emulgator je lecitin, ki ima pomembno vlogo tudi v živčevju živali. Nekateri stabilizatorji in njihove oznake so predstavljeni v Preglednici 8.

Preglednica 8. Stabilizatorji (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 322	Lecitin		C
E 400 do E 404	Alginska kislina in soli, alginati		C
E 406	Agar-agar		C
E 407	Karagenan	A	
E 410	Moka karube, rožičevca		C
E 412	Guar gumi	A	
E 413	Tragavant	A	
E 414	Gumi arabika	A	
E 415	Ksantan gumi		C
E 416	Karajski gumi		C
E 422	Glicerl		C

E 432 do E 436	Estri maščobnih kislin		C
E 440 in E 460 iii)	Pektini		C
E 450 do E 452	Fosfati	B	
E 460 do E 466	Celuloza, mikrokristalinska celuloza		C
E 471 do E 472	Mono in digliceridi maščobnih kislin		C
E 570	Maščobne kisline		C
E 1414, 1420, 1422	Modificirani škrobi (gostila)		C

5.7 OJAČEVALCI OKUSA

Ojačevalce okusa dodamo živilom, takrat ko želimo doseči boljši ali izrazitejši okus. Na embalaži so največkrat označeni s črko E in številko iz serije 600 (Peterman, 2007). Nekateri ojačevalci okusa so predstavljeni v Preglednici 9.

Preglednica 9. Ojačevalci okusa (Peterman, 2007).

E – številka	Posebno ime	Ocena	
E 620 do E 625	Glutamati, glutaminska kislina	A	B
E 626 do E 629	Gvanilati in gvanilna kislina		B
E 630 do E 633	Inozinati, inoznska kislina		B
E 634 do E 635	Ribonukleotidi		B

5.8 DRUGI ADITIVI

V živilski industriji uporabljamo tudi druge aditive, kot na primer arome, encime kot aditive, aditivi za ohranjanje vlažnosti, aditivi za raztapljanje (fosfati), aditivi za vzhajanje (karbonati), aditivi za glaziranje, aditivi proti motnosti, plini (žlahtni plini, dušik, kisik, ogljikov dioksid) (Peterman, 2007).

6 PREDSTAVITEV REZULTATOV KVANTITATIVNE METODE DELA

V nadaljevanju bomo predstavili rezultate pridobljene na opisanem vzorcu. Vsako posamezno vprašanje je predstavljeno z grafom.

6.1 ANKETA

Uporabili smo anketni vprašalnik, ki je naveden spodaj. Anketirani so vprašalnik reševali 10 minut.

Pozdravljeni, sem Kevin Goršič, učenec 9.a razreda Osnovne šole Lava. Pod mentorstvom profesorja Bojana Pozniča pripravljam raziskovalno nalogo z naslovom »**ADITIVI IN MLADI**«. Prosim te, da si vzameš nekaj časa in iskreno odgovoriš na vprašanja. Prosim, odgovarjaj tako, kot si ti resnično misliš in ne tako, kot misliš, da želijo drugi. Za pomoč se ti vnaprej najlepše zahvaljujem.

SPLOŠNI PODATKI (obkroži):

Spol: moški ženski

Razred: 6. 7. 8. 9.

VPRAŠANJA:

1. Katere od navedenih snovi so barvila? Obkroži črko pred odgovorom.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| a. mlečna kislina | g. titanov dioksid |
| b. lecitin | h. sorbitol |
| c. kurkumin | i. ksilitol |
| d. klorofil | j. nitriti |
| e. antociani | k. nitrati |
| f. azorubin | l. maščobne kisline |

2. Katere od navedenih snovi so sladila? Obkroži črko pred odgovorom.

- | | |
|--------------|---------------------|
| a. lecitin | g. nitriti |
| b. kurkumin | h. maščobne kisline |
| c. antociani | i. tiabenzadol |
| d. azorubin | j. indigo |
| e. sorbitol | k. aspartam |
| f. ksilitol | l. laktitol |

3. Katere od navedenih snovi so konzervansi? Obkroži črko pred odgovorom.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| a. mlečna kislina | g. vinska kislina |
| b. lecitin | h. sorbitol |
| c. kurkumin | i. ortofosfati |
| d. klorofil | j. nitrati |
| e. antociani | k. maščobne kisline |
| f. azorubin | l. guar gumi |

4. Ali ob nakupu preberete sestavine? Obkroži črko pred odgovorom.

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| A. da, ob prvem nakupu | C. da, vsakokrat |
| B. da, kadar me na to opozorijo | D. ne |

5. Kakšne barve marmelado najraje ješ? Obkroži črko pred odgovorom.

- | | |
|----------------------------|----------------|
| A. neobarvano, rdeče barve | C. rjave barve |
| B. obarvano, rdeče barve | D. modre barve |

6. Preberi opisa sestavin znanih bombonov. Kateri izdelek bi bolj verjetno kupil/-a?
Obkroži črko pred odgovorom.

A.

Sladkor, koruzni sirup, karamela, jabolčni koncentrat, citronska kislina, dekstrin, naravni in umetni ojačevalci okusa, barvila (vključuje rumeno, rdečo in modro), askorbinska kislina.

B.

Sladkor, koruzni sirup, karamela, jabolčni koncentrat, E330, E1400, E1401, E162, E160a, E140i, E171, E300.

7. Za katero živilo bi se verjetneje odločil/-a? Obkroži črko pred odgovorom.

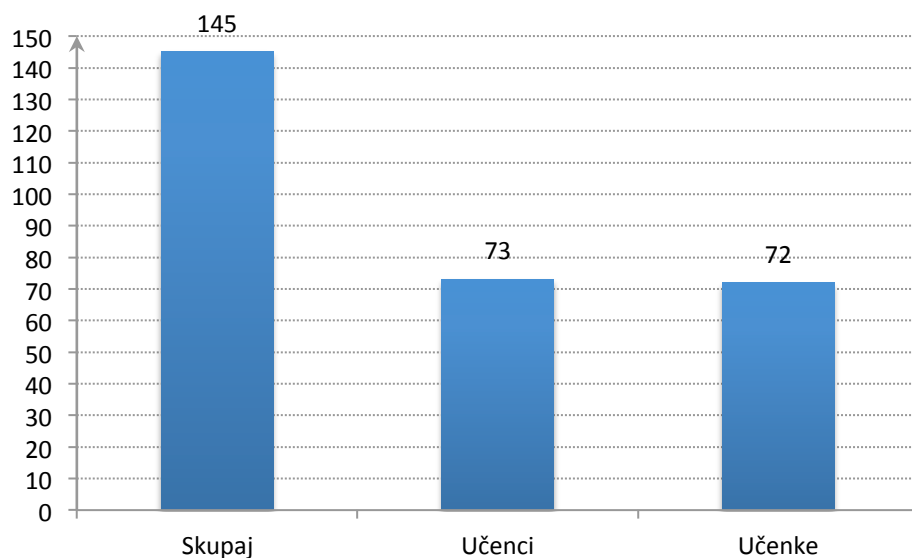
- A. Živilo, ki vsebuje vitamin C.
- B. Živilo, ki vsebuje askorbinsko kislino.
- C. Živilo, ki vsebuje E300.

8. Preberi spodnje trditve in obkroži črke pred pravilnimi trditvami.

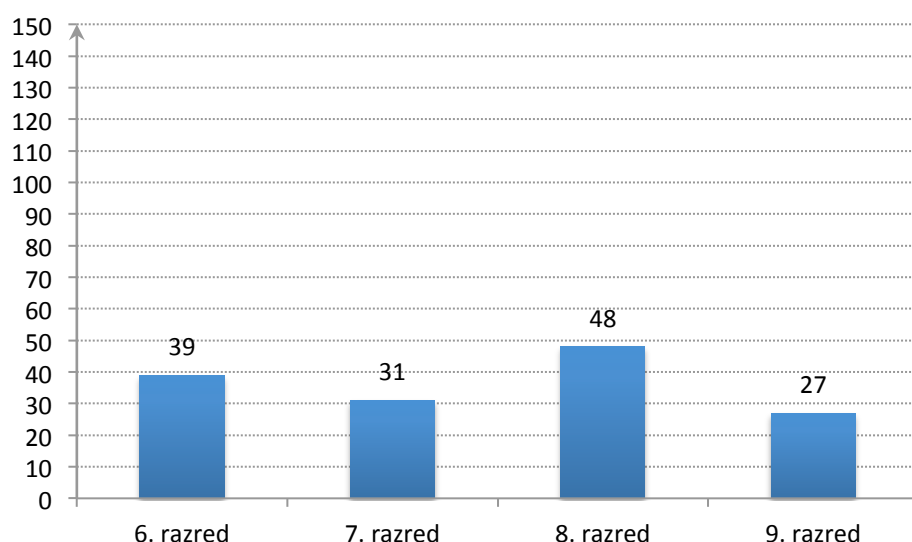
- a. Na embalaži so antioksidanti označeni s črko E in številko iz serije 300.
- b. Barvila so označena s črko E in številko iz serije 100.
- c. Sladila so večinoma označena s črko E in številko iz serije 900. Izjemi sta sorbitol E 420 in maltitola E 421.
- d. Aditive označujemo s črkami in številkami, kot na primer za barvila E300.
- e. Konzervanse prepoznamo po E-številkah iz serije 200.
- f. Na embalaži so stabilizatorji največkrat označeni s črko E in številko iz serije 400.
- g. Ojačevalci okusa so večinoma označeni s črko E in številko iz serije 600.

6.2 REZULTATI ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

V raziskavi so sodelovali učenci naše šole. Anketni vprašalnik je reševalo 145 učenk in učencev od 6. do 9. razreda. Vzorec je bil po spolu enakomerno zastopan. V prvem in drugem grafu so predstavljeni odgovori na vprašanje o spolu in razredu.

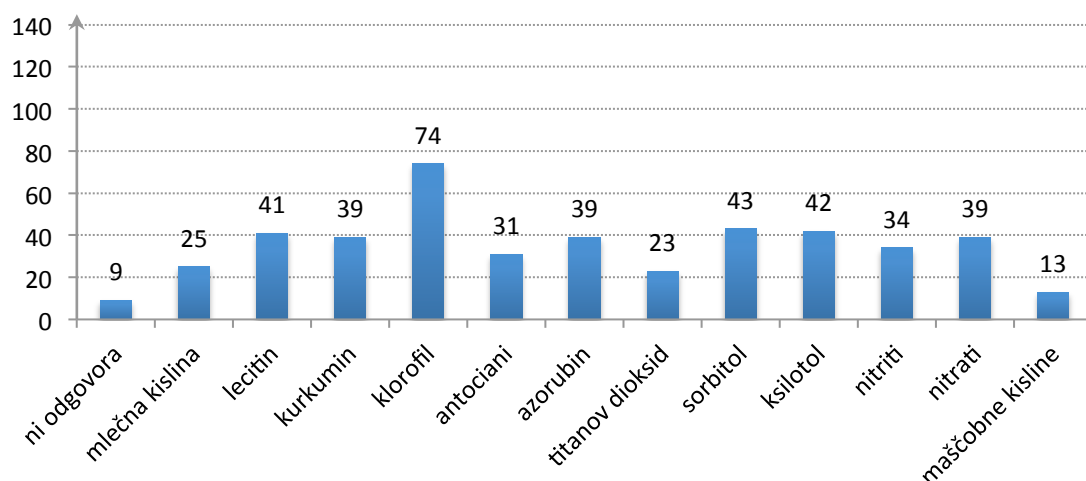


Graf 1. Število učenk in učencev, ki so izpolnili anketni vprašalnik.



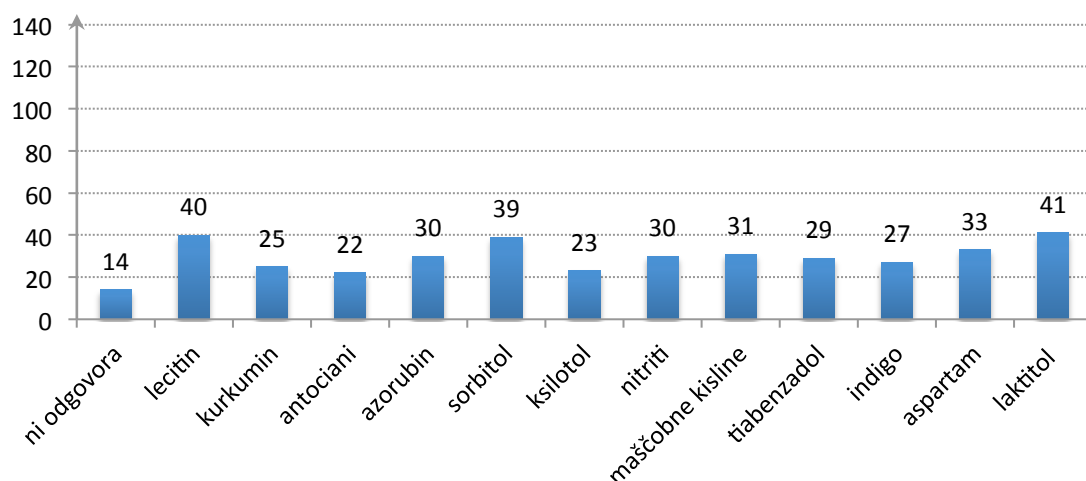
Graf 2. Zastopanost učenk in učencev po razredih.

S prvim vprašanjem smo učence spraševali, katere od navedenih snovi so barvila. Izbirali so lahko med odgovori: (a) mlečna kislina, (b) lecitin, (c) kurkumin, (d) klorofil, (e) antociani, (f) azorubin, (g) titanov dioksid, (h) sorbitol, (i) ksilitol, (j) nitriti, (k) nitrati in (l) maščobne kisline. Barvila so (c) kurkumin, (d) klorofil, (e) antociani, (f) azorubin, (g) titanov dioksid. Največ učencev pozna klorofil (51 %), 54 % vseh odgovorov je bilo nepravilnih. Iz grafa je razvidno, da so se anketirani odločali tudi za snovi, ki niso barvila.



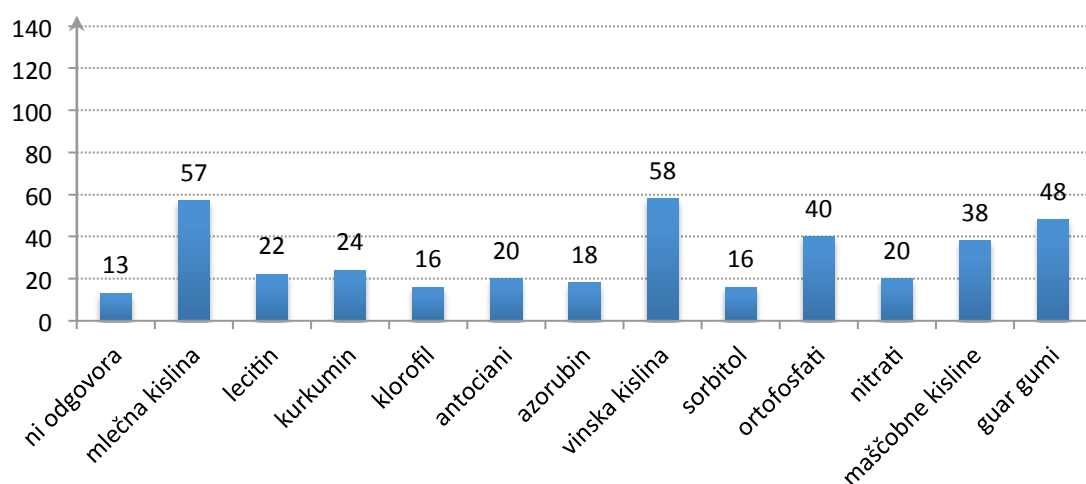
Graf 3. Odgovori učencev na prvo vprašanje: »Katere od navedenih snovi so barvila?«.

Zanimalo nas je, če učenci vedo, katere od navedenih snovi so sladila. Izbirali so med naslednjimi snovmi: (a) lecitin, (b) kurkumin, (c) antociani, (d) azorubin, (e) sorbitol, (f) ksilitol, (g) nitriti, (h) maščobne kisline, (i) tiabenzadol, (j) indigo, (k) aspartam in (l) laktitol. Sladila so (e) sorbitol, (f) ksilitol, (k) aspartam in (l) laktitol. Da je sorbitol sladilo, meni 27 % anketiranih, za ksilitol se je odločilo 16 %, aspartam je izbralo 23 % in laktitol 28 % anketiranih. 65 % odgovorov je bilo napačnih.



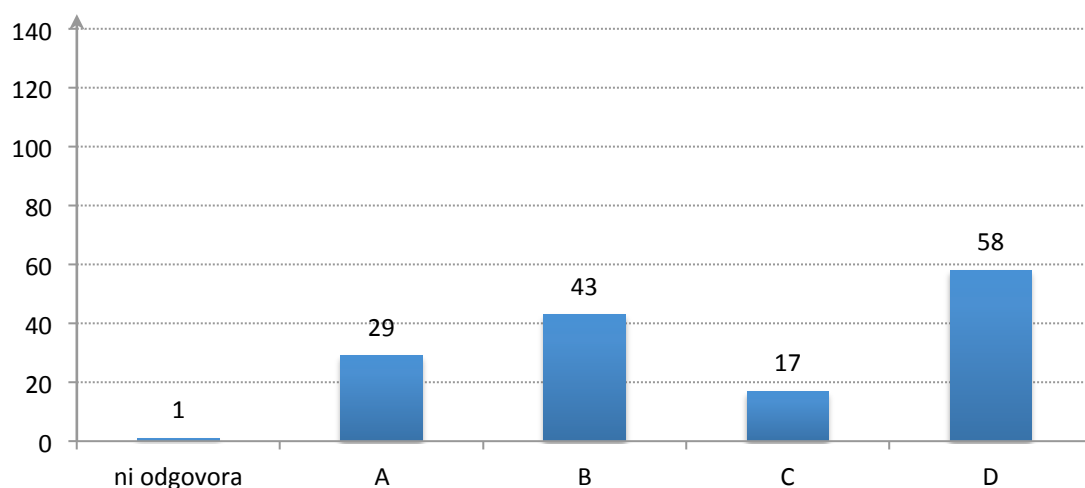
Graf 4. Odgovori učencev na drugo vprašanje: »Katere od navedenih snovi so sladila?«.

Z naslednjim vprašanjem smo želeli izvedeti, če vedo, katere od navedenih snovi so konzervansi. Izbirali so lahko med naslednjimi snovmi: (a) mlečna kislina, (b) lecitin, (c) kurkumin, (d) klorofil, (e) antociani, (f) azorubin, (g) vinska kislina, (h) sorbitol, (i) ortofosfati, (j) nitrati, (k) maščobne kisline in (l) guar gumi. Konzervansi so (a) mlečna kislina in (j) nitrati. Za mlečno kislino se je odločilo 39 % in za nitrato le 14% anketiranih. Napačnih odgovorov je bilo kar 80 %.



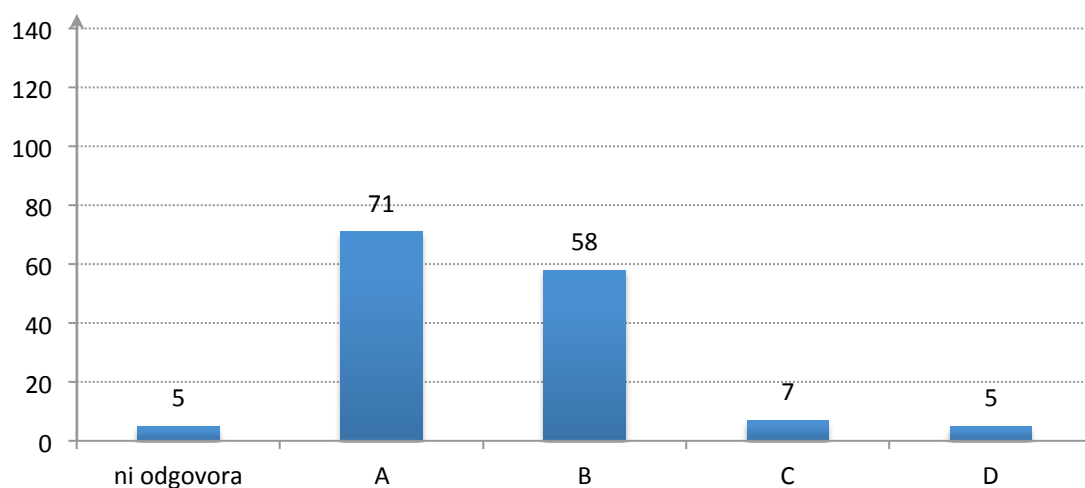
Graf 5. Odgovori učencev na tretje vprašanje: »Katere od navedenih snovi so konzervansi?«.

Učence smo vprašali ali ob nakupu preberejo sestavine na embalaži. Izbirali so lahko med naslednjimi odgovori: (A) da, ob prvem nakupu, (B) da, kadar me na to opozorijo, (C) da, vsakokrat in (D) ne. Največ učencev je odgovorilo, da ne preberejo (40 %) ali preberejo, kadar jih na to opozorijo (30 %). Dvajset odstotkov učencev prebere sestavine na embalaži ob prvem nakupu in 12% učencev vedno prebere sestavine.



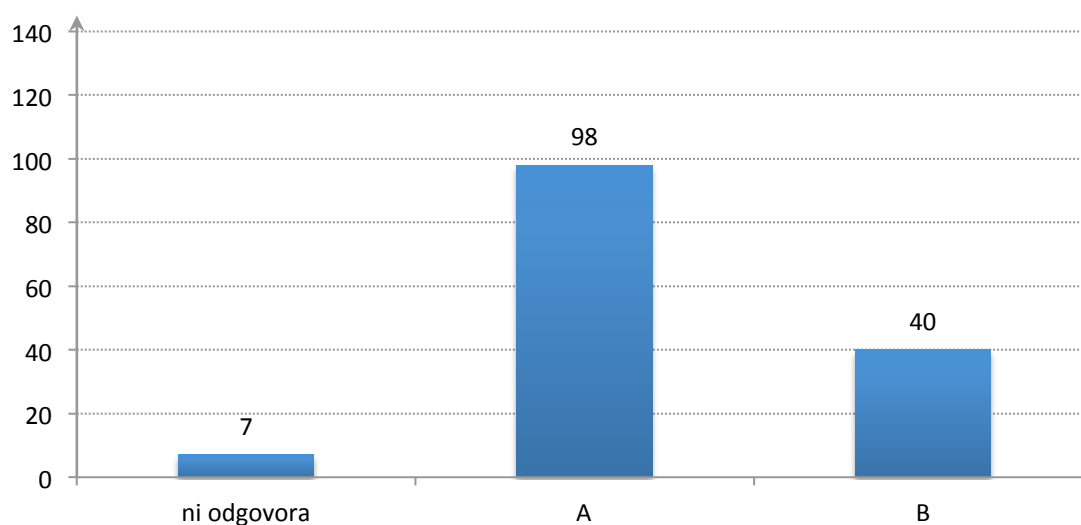
Graf 6. Odgovori učencev na četrto vprašanje: »Ali ob nakupu preberete sestavine?«.

Zanimalo nas je, kakšne barve marmelado najraje jedo. Izbirali so lahko med naslednjimi odgovori: (A) neobarvano, rdeče barve, (B) obarvano, rdeče barve, (C) rjave barve in (D) modre barve. Največ učencev (49 %) meni, da radi jedo neobarvano marmelado rdeče barve in 40 % obarvano marmelado rdeče barve. Le 5 % učencev rado je marmelado rjave barve. 89 % anketiranih je izbralo rdečo barvo.



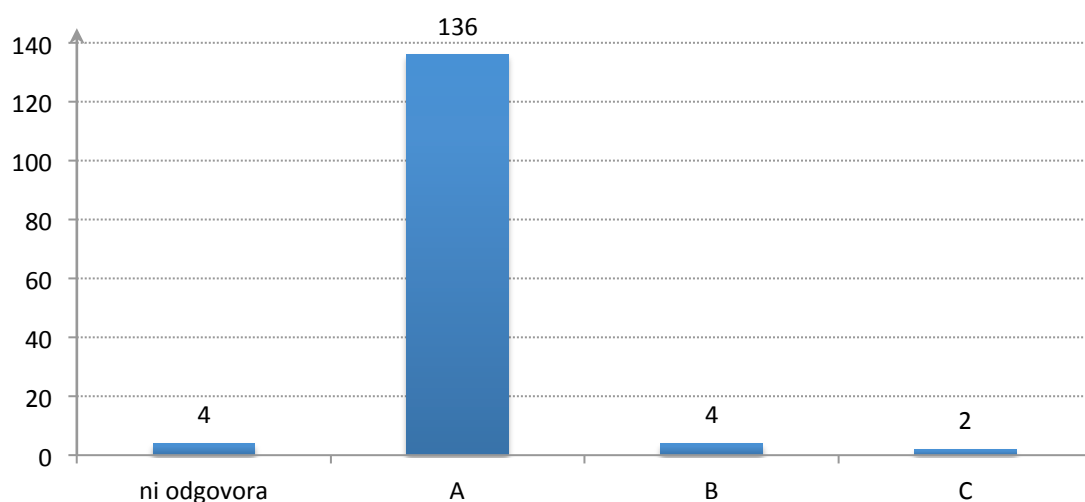
Graf 7. Odgovori učencev na peto vprašanje: »Kakšne barve marmelado najraje ješ?«.

Pri naslednjem vprašanju so morali učenci prebrati opisa sestavin znanih bombonov in se odločiti, kateri izdelek bi bolj verjetno kupili. Ali izdelek (A) sladkor, koruzni sirup, karamela, jabolčni koncentrat, citronska kislina, dekstrin, naravni in umetni ojačevalci okusa, barvila (vključuje rumeno, rdečo in modro), askorbinska kislina ali izdelek (B) sladkor, koruzni sirup, karamela, jabolčni koncentrat, E330, E1400, E1401, E162, E160a, E140i, E171, E300. Največ učencev (68 %) se je odločilo za izdelek A.



Graf 8. Odgovori učencev na šesto vprašanje: »Kateri izdelek bi bolj verjetno kupil/-a?«.

Zanimalo nas je, za katero živilo bi se verjetneje odločili. Ali za živilo (A), ki vsebuje vitamin C ali živilo (B), ki vsebuje askorbinsko kislino ali tisto (C), ki vsebuje E300. Kar 94% učencev se je odločilo za izdelek A.

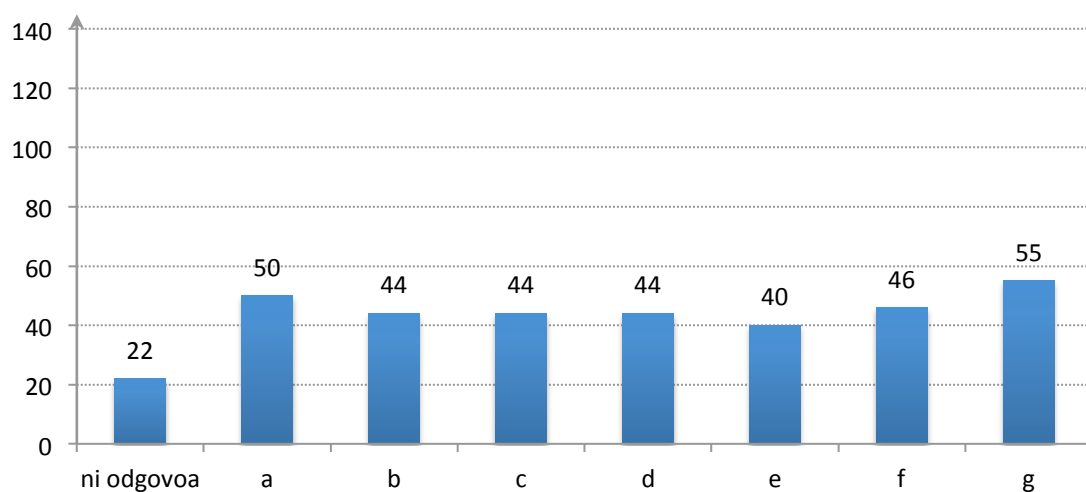


Graf 9. Odgovori učencev na sedmo vprašanje: »Za katero živilo bi se verjetneje odločil/-a?«

Z zadnjim vprašanjem nas je zanimalo, za katere od trditev anketirani menijo, da so pravilne.

Izbirali so med naslednjimi trditvami:

- (a) Na embalaži so antioksidanti označeni s črko E in številko iz serije 300.
- (b) Barvila so označena s črko E in številko iz serije 100.
- (c) Sladila so večinoma označena s črko E in številko iz serije 900. Izjemi sta sorbitol E 420 in maltitola E 421.
- (d) Aditive označujemo s črkami in številkami, kot na primer za barvila E300.
- (e) Konzervanse prepoznamo po E-številkah iz serije 200.
- (f) Na embalaži so stabilizatorji največkrat označeni s črko E in številko iz serije 400.
- (g) Ojačevalci okusa so večinoma označeni s črko E in številko iz serije 600.



Graf 10. Odgovori učencev na osmo vprašanje: »Preberi spodnje trditve in obkroži črke pred pravilnimi trditvami.«

Pravilne so trditve: a, b, c, e, f. Iz grafa je razvidno, da so odgovori enakomerno zastopani, 13 odstotkov vprašanih se je odločilo za napačen odgovor.

7 SKLEP

S prvo hipotezo smo predvidevali, da učenci ne poznajo barvil. Hipotezo lahko potrdimo, saj je bilo 54 % vseh odgovorov nepravilnih. Največ anketiranih pozna klorofil (51 %). Klorofil poznajo, ker se o njem učimo v osnovni šoli.

Z drugo hipotezo smo predvidevali, da učenci ne poznajo sladil. Ugotovili smo, da anketirani sladil ne poznajo dobro, saj je 65 % odgovorov napačnih. Sorbitol pozna le 27 %, ksilitol 16 odstotkov, aspartam 23 % in laktitol 28 % anketiranih. Hipoteza je potrjena.

S tretjo hipotezo smo predvidevali, da učenci ne poznajo konzervansov. Napačnih odgovorov je bilo kar 80 %, zato lahko hipotezo potrdimo. Mlečno kislino pozna 39 % in nitrate le 14 % anketiranih.

S četrto hipotezo smo predvidevali, da učenci ne preberejo sestavin na embalaži ob prvem nakupu sladkarije. Največ anketiranih je odgovorilo, da ne preberejo (40 %) ali preberejo, kadar jih na to opozorijo (30 %), 20 % učencev prebere sestavine na embalaži ob prvem nakupu in 12 % učencev vedno prebere sestavine. Hipotezo lahko potrdimo.

S peto hipotezo smo predvidevali, da učenci raje izberejo živilo, ki je intenzivnejše obarvano. Ugotovili smo, da največ učencev (49 %) meni, da radi jedo neobarvano marmelado rdeče barve in 40 % obarvano marmelado rdeče barve, le 5 % učencev rado je marmelado rjave barve. Devetinosemdeset odstotkov anketiranih je torej izbralo rdečo barvo. Hipotezo lahko potrdimo.

S šesto hipotezo smo predvidevali, da učenci zavračajo živila, ki so označeni z oznakami ("E-ji"). Hipotezo lahko potrdimo ker se je največ učencev (68 %) odločilo za izdelek A.

Kot potrošniki smo lahko zaradi slabšega poznavanja aditivov zavedeni, saj nekateri proizvajalci namesto oznak »E« zapisujejo trivialna imena aditivov, ki pa jih učenci ne poznajo dovolj dobro. Proizvajalci zapišejo sestavine na embalažo tudi tako, da določeno število aditivov navedejo z imeni in preostalo z oznakami. Menimo, da bi morali v osnovni šoli več časa nameniti osveščanju in izobraževanju mladih o pomenu, uporabi in označevanju aditivov.

8 VIRI

Peterman, M. (2007). Aditivi. Zveza potrošnikov Slovenije, Ljubljana, 2-9.

Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Kurkumin>>.

VIVA, revija za zdravo življenje. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://www.viva.si/Zdrav-na%C4%8Din-prehrane/9987/Klorofil-v-slu%C5%BEbi-zdravja>>.

Wikipedia, the free encyclopedia, Wikimedia Foundation. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian>>.

Cinkarna Celje d.d. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://www.cinkarna.si/si/izdelki/titanov-dioksid>>.

Wikipedia, the free encyclopedia, Wikimedia Foundation. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sorbitol>>.

MojaAlergija.si. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://www.mojaalergija.si/prispevki/aspartam-sladki-strup/>>.

Wikipedia, the free encyclopedia, Wikimedia Foundation. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <http://sl.wikipedia.org/wiki/Mle%C4%8Dna_kislina>.

Zavod za zdravstveno varstvo Celje. Dostopno na svetovnem spletu (citirano 11. 3. 2014): <<http://www.zzv-ce.si/nitrati-nitriti>>.

8.1 VIRI SLIK IN FOTOGRAFIJ

<http://bih-x.info/kurkumin-prirodni-antidepresiv/>

http://www.kiiz.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/pomen_barvil

<http://www.viva.si/Zdrav-na%C4%8Din-prehrane/9987/Klorofil-v-slu%C5%BEbi-zdravja>

<http://www.dietetik.si/antociani/>

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Azorubine>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Rutile>

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sorbitol>

<http://www.ordinacija.hr/zdravlje/alternativna-medicina/ksilitol-slatka-alternativa-antibioticima-kod-upale-uha/>

<http://www.mojaalergija.si/prispevki/aspartam-sladki-strup/>

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Laktitol>

http://sl.wikipedia.org/wiki/Mle%C4%8Dna_kislina

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Nitrat>