

Mestna občina Celje
Komisija mladi za Celje

NA SLEDI PETEMU OKUSU

Raziskovalna naloga



Avtorici:
Jana Gulin, 3. e
Diana Podgoršek, 3. č

Mentorica:
Tatjana Jagarinec, prof.

Celje, marec 2014.

I. gimnazija v Celju
Kajuhova 2, 3000 Celje

NA SLEDI PETEMU OKUSU

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorici:

Jana Gulin, 3. e

Diana Podgoršek, 3. č

Mentorica:

Tatjana Jagarinec, prof.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2014.

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE.....	2
KAZALO SLIK.....	3
KAZALO GRAFIKONOV	4
KAZALO TABEL	5
KAZALO PRILOG	5
1 ZAHVALA.....	6
2 POVZETEK	7
3 UVOD	8
3.1 IZBOR IN CILJI RAZISKOVALNEGA PROBLEMA.....	8
3.2 HIPOTEZE	9
3.3 PREDSTAVITEV RAZISKOVALNIH METOD	10
4 TEORETIČNI DEL	11
4.1 OPREDELITEV PETEGA OKUSA	11
4.2 ZGODOVINA.....	13
4.3 NAČIN PRIDOBIVANJA	15
4.4 ZAKAJ SE GA DODAJA?	16
4.5 KJE SE NAHAJA?.....	17
4.6 VPLIVI NA ČLOVEŠKO TELO	19
4.7 KAKO SE IZOGNEMO POSLEDICAM?.....	22
4.8 ZAKONODAJA.....	23
5 EKSPERIMENTALNI DEL	24
5.1 SPLETNI VPRAŠALNIK.....	24
5.1.1 Zbiranje podatkov.....	24
5.1.2 Vzorec, analiza in izidi	25
5.1.3 Preverjanje hipotez.....	43
5.2 E 621 V ŠOLSKIH KUHINJAH	44
5.2.1 Zbiranje podatkov.....	44
5.2.2 Vzorec, analiza in izidi	45
5.2.3 Preverjanje hipotez.....	48
5.3 PREIZKUS Z VZORCI HRANE	49
5.3.1 Zbiranje podatkov.....	49
5.3.2 Vzorec, analiza in izidi	52
5.3.3 Preverjanje hipotez.....	54
5.4 INTERVJU	55
6 RAZPRAVA	57
7 ZAKLJUČEK	60
8 SEZNAM UPORABLJENIH VIROV IN LITERATURE.....	61
9 PRILOGE	64
9.1 SPLETNI VPRAŠALNIK.....	64
9.2 VPRAŠALNIK ZA KUCHARJE	69

KAZALO SLIK

Slika 1: Okušalne čutnice, razvrščene po površini jezika (Vir ⁵)	11
Slika 2: Primerjava zdravih miši in miši, hranjenih z natrijevim glutaminatom (Zachary Sexton, 2014)	12
Slika 3: Embalaža izdelka - Goveja juha (Avtor: Diana Podgoršek).....	45
Slika 4: Deklaracija na embalaži izdelka - Goveja juha (Avtor: Diana Podgoršek)	45
Slika 5: Embalaža izdelka - Omaka za pečenko (Avtor: Jana Gulin)	46
Slika 6: Deklaracija na embalaži izdelka - Omaka za pečenko (Avtor: Jana Gulin)	46
Slika 7: Deklaracija na embalaži: Slan krompirjev čips (Avtor: Diana Podgoršek)	49
Slika 8: Deklaracija na embalaži: Krompirjev čips original (Avtor: Diana Podgoršek).....	49
Slika 9: Deklaracija na embalaži: Flips s kikirikijem (Avtor: Jana Gulin)	49
Slika 10: Deklaracija na embalaži: Koruzni flips z arašidi (Avtor: Jana Gulin).....	49
Slika 11: Deklaracija na embalaži: Junior - kokošja pašteta (Avtor: Diana Podgoršek).....	50
Slika 12: Deklaracija na embalaži: Kokošja pašteta (Avtor: Diana Podgoršek)	50
Slika 13: Preizkus s čipsom na hodniku I. gimnazije v Celju (Avtor: Matic Žvižej)	50
Slika 14: Natrijev glutaminat proizvajalca Ajinomoto (Avtor: Jana Gulin).....	51

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Ali veste, kaj je natrijev glutaminat?	25
Grafikon 2: Ustreznost odgovorov po posameznih skupinah	26
Grafikon 3: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v čipsu?	27
Grafikon 4: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v instant juhah in mešanicah za omake?	27
Grafikon 5: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v sveži zelenjavi?	28
Grafikon 6: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v krekerjih?	28
Grafikon 7: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v solatnih prelivih?	29
Grafikon 8: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v kozjem mleku?	29
Grafikon 9: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v kitajski hrani?	30
Grafikon 10: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v konzervirani hrani (paštetah ipd.)?	30
Grafikon 11: Ali ste pozorni na droben tisk na embalaži, ki jo kupujete?	31
Grafikon 12: Ali ste pozorni na označbe ojačevalcev okusa na embalaži?	32
Grafikon 13: Ali oznaka <i>E 621</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	33
Grafikon 14: Ali oznaka <i>mononatrijev glutaminat</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	33
Grafikon 15: Ali oznaka <i>riboflavin</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	34
Grafikon 16: Ali oznaka <i>koruzni škrob</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	34
Grafikon 17: Ali oznaka <i>modificiran škrob</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	35
Grafikon 18: Ali oznaka <i>kvasni ekstrakt</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	35
Grafikon 19: Ali oznaka <i>izolati sojinih proteinov</i> označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?	36
Grafikon 20: Primerjava odgovora »mononatrijev glutaminat« z ostalimi odgovori	36
Grafikon 21: Ocenite škodljivost natrijevega glutaminata	37
Grafikon 22: Kako pogosto je v vaši prehrani Vegeta?	38
Grafikon 23: Kako pogosto je v vaši prehrani instant juha?	39
Grafikon 24: Kako pogosto je v vaši prehrani konzervirana hrana?	39
Grafikon 25: Kako pogosto so v vaši prehrani kupljeni sendviči?	40
Grafikon 26: Kako pogosto so v vaši prehrani čips, krekerji ali piškoti?	40
Grafikon 27: Zakaj uporabljate izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?	41
Grafikon 28: Ali boste še naprej uživali izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?	42
Grafikon 29: Izbira vzorca juhe glede na vprašanje	52
Grafikon 30: Primerjava izbire vzorcev hrane	53

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vpliv koncentracije Na-glutaminata na zaznavo okusa (Vir ²⁵).....	16
Tabela 2: Tabela z imeni, pod katerimi se pojavlja natrijev glutaminat v hrani, in pogostost pojavljanja.....	17

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Spletni vprašalnik	
Priloga 2: Vprašalnik za kuharje	
Priloga 3: Izjava mentorja	

1 Zahvala

Iskrena hvala mentorici Tatjani Jagarinec, profesorici biologije, za svetovanje, usmerjanje, potrpežljivost, čas, pomoč in trud. Zahvaljujeva se vsem sodelujočim, ki so izpolnili spletni vprašalnik ali sodelovali pri preizkusih z vzorci hrane, kuharjem, ki so nama zaupali način priprave hrane v svojih kuhinjah, g. Srečku Lešku za podan intervju in ge. Jasni Marković, laborantki pri biologiji, za pomoč pri izvedbi preizkusov z vzorci hrane. Zahvaljujeva se tudi profesorici slovenščine Ireni Robič Selič za lektoriranje naloge.

2 Povzetek

Raziskovalno nalogo Na sledi petemu okusu sva izdelali dijakinji I. gimnazije v Celju, Jana Gulin in Diana Podgoršek, pod vodstvom Tatjane Jagarinec, profesorice biologije.

Ste se kdaj vprašali, zakaj ima hrana v restavracijah tako močan, pogosto zelo prijeten okus? Skrivnost navadno ni v kvalitetnih sestavinah ali mojstrskih kuharjih, temveč v natrijevem glutaminatu – to je ojačevalec okusa, ki naše možgane prelisiči, da se jim zdi hrana okusnejša. Z natrijevim glutaminatom ne prihajate v stik samo v restavracijah, ampak se najverjetneje trenutno nahaja tudi v vašem hladilniku: mešanicah začimb, prigrizkih, solatnih prelivih, instant juhah ter vnaprej pripravljeni hrani. V človeškem telesu lahko ta aditiv naredi veliko škode, zato naju je zanimalo, ali in koliko so ljudje z njim seznanjeni. Želeli sva jih poučiti o škodljivosti, opozoriti na njegovo pogosto pojavljanje v živilskih izdelkih, zanimalo pa naju je tudi, ali njegova prisotnost dejansko izboljša okus.

Raziskovali sva s pomočjo že napisane literature, spletnega vprašalnika, strukturiranega intervjuja, statistične obdelave podatkov, fotografiranja in s preizkusi.

Ugotovili sva, da večina ljudi ne pozna natrijevega glutaminata, prav tako ga ne prepoznavajo pod drugimi imeni, pod katerimi ga skrivajo proizvajalci. V primeru, da je med dvema izdelkoma edina razlika prisotnost natrijevega glutaminata, bo večina izbrala izdelek z njim.

3 Uvod

3.1 Izbor in cilji raziskovalnega problema

Raziskovalna naloga z naslovom Na sledi petemu okusu je povezana z vsakodnevnim srečevanjem ljudi z različnimi dodatki v hrani. Proizvajalci hrane med seboj tekmujejo, kdo bo potrošnika s svojim izdelkom bolj pritegnil, zato se poslužujejo različnih tehnik, med njimi je tudi dodajanje ojačevalcev okusa, kot je natrijev glutaminat. Problem nastane, ko ga je v prehrani posameznika preveč in se lahko pojavijo najrazličnejše zdravstvene težave.

Za raziskovalno nalogo z omenjeno problematiko sva se odločili, ker naju zanima, ali so ljudje ozaveščeni o prisotnosti tega aditiva v hrani. Hrana pomembno vpliva na naše zdravje in počutje ter nam poleg bioloških koristi daje mnogo gurmanskih užitkov.

Z raziskovalno nalogo sva želeli opozoriti predvsem na neprimeren odnos proizvajalcev hrane do zdravja potrošnikov. Meniva, da bi moral biti vsak pozornejši na to, kaj jé. Ne živimo namreč zato, da jemo, ampak jemo, zato da živimo.

3.2 Hipoteze

Pri zastavljanju hipotez sva se opirali na dosedanja znanja in na domneve, zaradi katerih sva se odločili za raziskovalno nalogo.

Hipoteza 1: Ljudje ne vedo, kaj je natrijev glutaminat.

Hipoteza 2: Večina ljudi ni seznanjena s prisotnostjo natrijevega glutaminata v hrani.

Hipoteza 3: Ljudje, ki poznajo natrijev glutaminat, ga manj uspešno prepoznavajo pod različnimi imeni.

Hipoteza 4: Ljudje, ki poznajo natrijev glutaminat, se zavedajo škodljivega učinka, a ne stopnje nevarnosti.

Hipoteza 5: V šolski prehrani se natrijev glutaminat ne uporablja.

Hipoteza 6: Ljudje izbirajo vzorce hrane, ki vsebujejo natrijev glutaminat, pogosteje kot vzorce, ki ga ne vsebujejo - če se morajo odločiti glede na okus.

3.3 Predstavitev raziskovalnih metod

Pri raziskovalnem delu sva uporabili naslednje raziskovalne metode:

- delo z literaturo,
- spletni vprašalnik,
- strukturiran intervju,
- preizkus,
- statistična obdelava podatkov,
- fotografiranje.

Literaturo sva našli v Osrednji knjižnici Celje, v strokovnih revijah in časopisih ter na medmrežju. Za informacije sva se obrnili tudi na Katedro za farmacevtsko biologijo Fakultete za farmacijo v Ljubljani.

Da bi lahko potrdili ali ovrgli najine hipoteze, sva podatke pridobivali s spletnim vprašalnikom, na katerega je odgovorilo 322 ljudi. Prav tako sva se pogovarjali s kuharji dveh vrtcev, petih osnovnih in petih srednjih šol z območja Celja. Na eni izmed srednjih šol sva spoznali g. Srečka Leška, učitelja praktičnega pouka kuhanja, s katerim sva opravili intervju. Na I. gimnaziji v Celju sva izvedli 4 preizkuse z vzorci hrane, ki so vsebovali natrijev glutaminat, in s tistimi, ki ga niso.

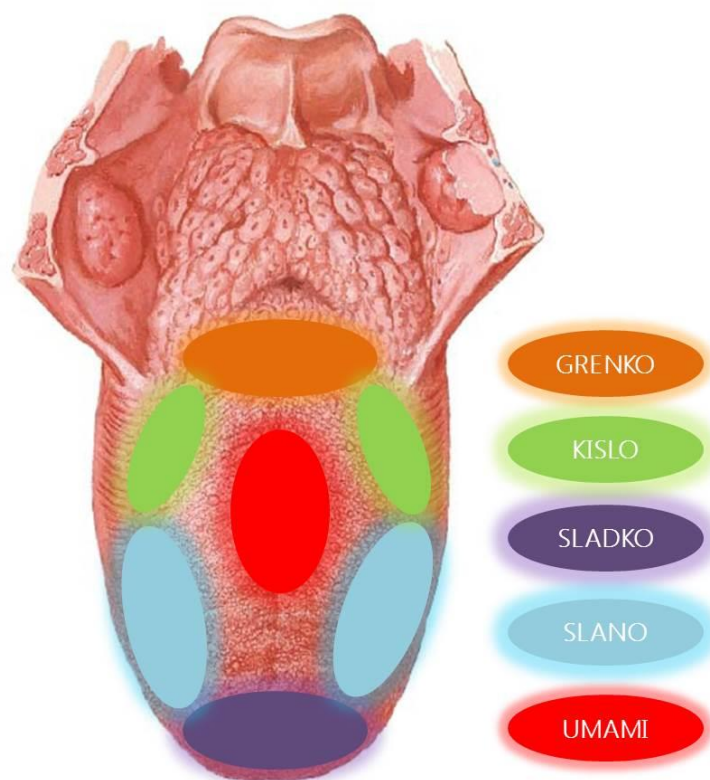
Fotografirali sva embalaže izdelkov, ki so vsebovali natrijev glutaminat.

Potek pridobivanja podatkov sva sicer opisali pri vsakem preizkusu posebej, ker je večkrat prišlo do prepletanja različnih metod.

4 Teoretični del

4.1 Opredelitev petega okusa

Natrijev glutaminat je eden najbolj uporabljenih aditivov v prehrambni industriji. Neprivlačno bel prah je navidezno neškodljiv in ima specifičen pikantno-mesni okus, ki mu Japonci pravijo umami. Poleg sladkega, slanega, kislega in grenkega ga uvrščajo kot peti osnovni okus. Frankfurter Allgemeine Zeitung je natrijev glutaminat imenoval »doping za jezik«. (Vir^{1,15})



Slika 1: Okušalne čutnice, razvrščene po površini jezika (Vir⁵)

Gre za sol glutaminske kisline ($C_5H_9NO_4$), le-ta je neesencialna aminokislina, ki se sicer nahaja v rastlinskih in živalskih beljakovinah. Obstajata dve vrsti glutaminske kisline: L-glutaminska kislina in D-glutaminska kislina. Prva vezana v beljakovine ne povzroča težav, druga pa se ne nahaja v višje razvitih organizmih, temveč le v celičnih stenah nekaterih bakterij. Encimi za razgradnjo glutaminske kisline D-glutaminske kisline ne prepoznajo, zato jo ignorirajo. Glutaminska kislina, ki jo umetno pridobimo kot samostojno aminokislino in jo uporabimo kot prehranski dodatek, poleg L-glutaminske kisline vsebuje tudi D-glutaminsko kislino in druge škodljive primesi, zato lahko povzroči različne telesne okvare in bolezni. (Vir^{2,16})

Ob uživanju natrijevega glutaminata v naši krvi raven glutamata, ki je v našem telesu sicer nevrottransmitter, naraste kar za 20-krat, kar se ne zgodi ob zaužitju nobene druge hrane, saj je glutaminska kislina vezana v beljakovine s peptidnimi vezmi in je zato prebava počasnejša. Tako skokovito povišanje količine glutamata v krvi povzroči njegovo pospešeno prehajanje v celice, kjer so glutamatni receptorji kmalu preveč obremenjeni, zato se višek zadržuje v medceličnini, kjer postane toksičen. (Vir³)



Slika 2: Primerjava zdravih miši in miši, hranjenih z natrijevim glutaminatom (Zachary Sexton, 2014)

4.2 Zgodovina

Okus so že pred tisoč leti izboljševali z ekstraktom iz alg, značilnih za Japonsko. Leta 1908 je profesor Kikunae Ikeda z univerze v Tokiju v teh algah odkril glutaminsko kislino in tako se je začelo industrijsko pridobivanje natrijevega glutaminata. Ta metoda je bila do leta 1956 edina, vendar se je izkazala za zelo počasno in drago. Potem je japonskemu podjetju Ajinomoto Co. (po japonsko »esenca okusa«) uspelo narediti glutaminsko kislino s pomočjo bakterijske fermentacije. Tako so pričeli proizvajati natrijev glutaminat za vse večje proizvajalce hrane. Proizvodnja glutaminske kisline naj bi se pojavila tudi že v Evropi. Pridobivali so jo iz beljakovin s kislinsko hidrolizo, s segrevanjem s klorovodikovo kislino. Takrat to ni bila zelo razširjena metoda, danes pa poznamo več tisoč izdelkov, ki vsebujejo natrijev glutaminat, ustvarjen s tem postopkom. (Vir²¹)

Natrijev glutaminat je bil kot dodatek k hrani prvič uporabljen v ZDA, na količino pa se niso preveč ozirali. Kot je zapisal dr. George Schwartz v svojem delu »In Bad Taste: The MSG Syndrome«, se je prehrabna industrija zelo trudila, da bi vpeljala uporabo natrijevega glutaminata, a trud se je obrestoval šele po drugi svetovni vojni. V 60-ih letih prejšnjega stoletja je Accent, danes ena najbolj znanih blagovnih znamk natrijevega glutaminata, prvič razširila ta aditiv tudi v gospodinjstva. Tako so hidrolizirani beljakovinski produkti postali zelo popularni. Vsak izmed teh produktov ne glede na ime kot sestavino vsebuje industrijsko pridobljeno prosto glutaminsko kislino, ki ima enake lastnosti kot prosta glutaminska kislina v natrijevem glutaminatu.

Ko so natrijev glutaminat po drugi svetovni vojni prenesli v ZDA, so ga še vedno pridobivali z ekstrakcijo iz alg, v nekaj letih pa so proizvodnjo popolnoma nadomestili z metodo fermentacije. (Vir²¹)

V ZDA so pravilnik o sestavinah hrane izdali že leta 1938, in sicer Food and Cosmetic Act, po začetku uporabe natrijevega glutaminata pa so leta 1958 izdali dodatek in spremenili zakon, tako da so morali proizvajalci hrane na izdelkih navajati »dokaz o gotovosti, da izdelek ni škodljiv zaradi uporabe omenjenega ojačevalca okusa v njem«. Namen je bil jasen – zaščititi zdravje ljudi s prepovedjo uporabe dodatkov, katerih vpliv na zdravje ni bil testiran. Istega leta je bila dodana Delaneyeva klavzula, ki je prepovedovala uporabo kakršnih koli dodatkov v hrani, kancerogenih za ljudi ali živali. O nevarnostih natrijevega glutaminata niso dobivali pritožb, saj so takratne generacije verjele, da je to nedolžen dodatek, ki popestri vsakdanje obroke.

Prvo poročilo o reakciji na natrijev glutaminat se je pojavilo leta 1968, ko je Robert Ho Kwok Man po selitvi s Kitajske poročal, da je v kitajski hrani užival, a so ga 20 minut po

obroku redno pestile različne težave, kot so odrevenelost, mravljinčenje in stiskanje v prsih, ki so trajale tudi do 2 uri po obroku. Kmalu je znanstvenik John W. Olney poročal o možganskih poškodbah in nevroendokrinih motnjah pri miših, ki so bile predolgo izpostavljene natrijevemu glutaminatu. Pri miših, pri katerih so preučevali degeneracijo mrežnice in jih zdravili s prosto glutaminsko kislino, so opazili, da so pridobivale na telesni masi. Olney je razmišljal, da je lahko debelost znak poškodbe hipotalamusa (področje možganov, ki uravnava številne endokrine funkcije, vključno z nadzorom teže). Poškodbe možganov in ostale motnje so se kazale tudi pri potomcih teh miši, in sicer že v zelo zgodnji fazi življenja. Raziskave so kasneje pokazale, da ima natrijev glutamat s predelano glutaminsko kislino enake posledice kot kislina sama. (Vir²¹)

V naslednjih letih so znanstveniki večkrat spregovorili o možni toksičnosti mononatrijevega glutaminata. Leta 1972 je Olney pričal pred senatom ožjega odbora za prehrano in človekove potrebe, da uživanje natrijevega glutaminata izpostavlja ljudi tveganju, sploh njihove potomce. Predlagal je, da premislijo o prepovedi natrijevega glutaminata in tudi drugih ojačevalcev okusa v otroški hrani. Proizvajalci le-te so leta 1970 mononatrijev glutamat prostovoljno odstranili, zamenjali pa so ga z ostalimi hidroliziranimi beljakovinskimi izdelki. Po ugotovitvi, da tudi ti vsebujejo glutaminsko kislino, so pričeli s proizvodnjo otrokom prijaznih izdelkov. (Vir²¹)

Kritika o uporabi natrijevega glutaminata se je pričela širiti. Kljub temu je organizacija FDA (Federal drug administration) le navidezno pregledovala in v izdelkih iskala sledi natrijevega glutaminata zato, ker bi drugače prišlo do navzkrižij interesov z močnim lobijem proizvajalcev hrane. (Vir²¹)

Zaradi veljavnosti »dokaza o gotovosti, da izdelek ni škodljiv zaradi uporabe omenjenega ojačevalca okusa v njem« so potrošniki slepo verjeli podatkom, navedenim na embalažah izdelkov. Z izdajo knjige dr. Georga Scwhartza »In Bad Taste: The MSG Syndrome« in z večjo osveščenostjo ljudi o škodljivosti natrijevega glutaminata je prehranska industrija razvila linijo različnih ojačevalcev okusa, ki naj bi vsebovali neškodljivo obliko glutaminske kisline, in imena, ki niso niti spominjala na prisotnost natrijevega glutaminata v izdelku. Pričeli so tudi z oglaševalnimi kampanjami »čistih« izdelkov, torej izdelkov brez natrijevega glutaminata. Nihče se potem ni preveč obremenjeval, koliko izdelkov je dejansko brez natrijevega glutaminata, vse do poletja 2010, ko so na dan prišle informacije, da je kar 177 izdelkov enega od proizvajalcev »lažnih«, čeprav je poraba natrijevega glutaminata ravno v času »prepovedi« šestkrat narasla: iz 262 milijonov kilogramov (leta 1976) je do leta 2005 narasla na 1,7 milijard. (Vir^{4,20})

4.3 Način pridobivanja

Natrijev glutaminat danes pridobivajo na dva načina. Prvo množično metodo so razvili na Japonskem, in sicer gre za ekstrakcijo iz vrste rjavih alg, značilnih za obale Japonske, *Saccharinajaponica*, in njene predelane oblike *Dashikombu*. (Vir^{1,20})

Najbolj razširjen postopek je fermentacija z gensko manipulacijo. Zaradi boljše gospodarnosti spremenijo jedro bakterij tako, da vanje vnesejo hibridni plazmid, v katerega je bil predhodno vnesen del DNK z genetsko informacijo za izgradnjo L-glutaminske kisline. Te potem rastejo v aerobnem tekočem mediju in imajo sposobnost, da kislino sintetizirajo zunaj celične membrane in jo potem izločajo direktno v medij zunaj njih. (Vir⁵)

Edini evropski način pridobivanja je pridobivanje s kislinsko hidrolizo. Pri proizvodnji arom se rastlinska ali živilska beljakovina vkuha v solno kislino (da se celična struktura uniči in da se sprostijo aminokisline) in se takoj nato nevtralizira z natrijevim karbonatom ali natrijevim lugom, pri čemer nastane tudi kuhinjska sol, ali pa se raztopi z novo metodo z encimi iz plesni in svinjske drobovine. Raztopina se filtrira in skladišči kot izboljševalec okusa. Začimba, ki se ne uporablja direktno v konzervah in gotovih jedeh, prispe na trg kot rjavo obarvana sipna začimba ali z dodano maščobo zlepljena kot jušna kocka. (Vir¹)

4.4 Zakaj se ga dodaja?

Čutnice na jeziku ob stiku s karboksilnim anionom glutaminske kisline zaznajo okus umami ali mesni okus, ki ga znanstveniki v zadnjem stoletju označujejo kot peti osnovni okus. Umami zaznamo ob uživanju jedi, npr. ob špargljih, zrelem paradižniku, mesu, siru, materinem mleku in vseh živilih, bogatih z beljakovinami. Enak okus nam dajo tudi glutamati oziroma soli glutaminske kisline, zato se dodajajo hrani kot ojačevalci okusa. (Vir⁵)

Tabela 1: Vpliv koncentracije Na-glutaminata na zaznavo okusa (Vir²⁵)

% jedilne soli	% Na-glutaminata	OKUS
0,05	0,005	brez okusa
0,11	0,007	sladko
0,23	0,01	sladko – slano/grenko
0,29	0,02	slano
0,40	0,05	bolj slano
1,16–2,93	0,1	zelo slano

Iz tabele je razvidno, da že pri mnogo manjši količini natrijevega glutaminata v primerjavi z jedilno soljo okusimo slanost. To pomeni, da bi s primerno mešanico soli in natrijevega glutaminata lahko dosegli enako slanost hrane ali izdelka. Pri tem bi zaužili mnogo manj soli, ki jo v vsakodnevem prehranjevanju, žal, zaužijemo preveč, in veliko več natrijevega glutaminata. Sol vseeno ne škoduje zdravju tako kot omenjen aditiv. (Vir²⁵)

Natrijev glutaminat naše možgane prelisiči, saj se nam zdi, da je hrana okusnejša, kot je v resnici. Z dodajanjem prehranska industrija prihrani drage surovine in prikrije manjkajočo polnost okusa. Natrijev glutaminat ima med drugim podoben učinek kot droge, saj imajo s poudarjanjem okusa ljudje hrano raje, nastane krog "odvisnikov" in s tem se poveča prodaja izdelkov. (Vir³)

4.5 Kje se nahaja?

Umetno pridobljen natrijev glutaminat se največkrat pojavlja v azijski kuhinji, kjer ga samega uporabljajo kot začimbo. Najdemo ga v predelanem mesu, najrazličnejših slanih prigrizkih, govejih kockah, instant juhah, konzervirani zelenjavi, vnaprej pripravljenih omakah, solatnih prelivih in v ostali procesirani hrani. (Vir¹⁵)

Že naravno je soja ena izmed rastlin z najvišjo vsebnostjo glutamata, količina pa v različnih postopkih obdelave še naraste, tudi njeni ekstrakti so polni glutamata, kar pa je lahko zelo nevarno za vegetarijance in dojenčke, katerih prehrana temelji na soji.

Natrijev glutaminat se pojavlja tudi v industriji, kozmetiki, zdravilih in gnojilih.

Zaradi raznih strokovnih člankov in ostalih del, ki so prestrašili javnost, so začeli proizvajalci hrane natrijev glutaminat skrivati pod drugimi imeni. (Vir^{3,13,15})

Tabela 2: Tabela z imeni, pod katerimi se pojavlja natrijev glutaminat v hrani, in pogostost pojavljanja

VEDNO	POGOSTO	MOŽNO
glutaminska kislina (E 620)	izvleček slada	sojin beljakovinski koncentrat
natrijev glutaminat (E 621)	citronska kislina (E 330)	koruzni škrob
hidrolizirane rastlinske/ zelenjavne beljakovine	maltodekstrin	modificiran škrob
izvleček rastlinskih beljakovin	arome	dekstroza
kvasni/sojin izvleček	karagenan (E 407)	koncentrat sirotke
teksturirani proteini	naravne arome	sirup rjavega riža
avtolizirane kvasovke	pektin (E 440)	mleko v prahu
hidrolizirana ovsena moka	ječmenov slad	maščoba posnetega mleka
koruzno olje	sojina omaka	

Mononatrijev glutaminat uporabljajo tudi kot sestavino pospeševalcev rasti rastlin, gnojil in fungicidov za pridelavo hrane.

Uporaba natrijevega glutaminata v hrani je v zadnjih 30-ih letih zrasla in še vedno raste. Najdemo ga še tudi v zamrznjenih predjedeh, sladoledu, zamrznjenih jogurtih, nekaterih krekerjih, kruhu, konzervirani tuni in zelo pogosto v živilih z oznakama "nizka vsebnost maščob" oz. "brez maščob". Pojavlja se v kozmetiki, farmacevtskih izdelkih in prehranskih dopolnilih ter tudi v cepivih - vključno s cepivi, ki se uporabljajo za otroke. (Vir^{4,12})

4.6 Vplivi na človeško telo

NEGATIVNI VPLIVI

Natrijev glutaminat ima na naše telo močne vplive. Že leta 1957 sta oftalmologa Newhouse in Lucas ugotovila, da sta natrijev glutaminat in aspartam vplivala na poškodbe očesne retine pri miših. V primerjavi z odraslimi so novorojene miši utrpeli izredno večje poškodbe. Takrat se je natrijev glutaminat v hrano dodajal v velikih količinah, a je raziskava ostala neopažena. Doktor John Olney je enajst let kasneje, leta 1968, spoznal, da natrijev glutaminat ubija živčne celice v možganih, tako da jih vzdraži do smrti – proces je poimenoval ekscitotoksičnost. (Vir²²)

Možgane naj bi sicer varovala krvnomožganska pregrada, ki preprečuje prehod glutamata v možgane, a ob zelo povišani količini glutamata ne deluje. Prav tako deluje slabše ob raznih bolezenskih stanjih, visoki ravni prostih radikalov ter pomanjkanju magnezija in energije v možganih. Količina tako zelo naraste, da glutamat kot nevrottransmitter preveč aktivira receptorje, to pa vodi v odmiranje celic. Receptorji za glutamat se ne nahajajo samo v možganih, ampak tudi v drugih tkivih: v prebavnem traktu, pljučih, reproduktivnih sistemih, nadledvičnih žlezah, kosteh, trebušni slinavki in električnoprevodnem sistemu srca, kjer prav tako delujejo ekscitotoksično. Celice se trudijo, da bi bilo v medceličnini čim manj glutamata, ker visoka količina le-tega v medceličnini povzroči odpiranje kanalčkov na membranah celic, kamor nato vdre preveč kalcija, ki povzroča nastajanje vnetnih reakcij ter prostih radikalov, ki poškodujejo mitohondrije. Prevelike poškodbe mitohondrijev sprožijo nadzorovano celično smrt. Ekscitotoksičnost ima mnoge škodljive posledice: možganske poškodbe, možganske kapi, možganske poškodbe zaradi hipoglikemije, migrene, epileptični napadi, virusne bolezni, kot sta na primer aids in lymska bolezen, degenerativne možganske bolezni, kot so Alzheimerjeva bolezen, Parkinsonova bolezen in multipla skleroza, epizodična agresija, jetrna encefalopatija, težave z učenjem ter šibkost imunskega sistema. Zaradi receptorjev po vsem telesu imajo ljudje po zaužitju natrijevega glutaminata pogosto prebavne motnje. Ekscitotoksičnost prav tako spodbuja rast rakastih celic in metastaz, ob prisotnosti natrijevega glutaminata naj bi rakaste celice postale tudi bolj mobilne. Ob dodajanju zaviralcev glutamata se povečuje učinkovitost običajnih zdravil proti raku. (Vir²²) Tudi povečano število srčnih kapi naj bi bilo povezano z natrijevim glutaminatom. Pri poskusih na miših so prišli do spoznanj, da potomci osebkov, ki so uživali natrijev glutaminat, niso bili intelektualno sposobni opravljati kompleksnejših nalog, temveč so opravili samo preprostejše. Pri drugih raziskavah so ugotovili, da so imeli potomci večje težave pri prilagajanju na stres in nova okolja, bili so nagnjeni k debelosti,

imeli so zmanjšano plodnost, njihova ščitnica, hipotalamus in nadledvična žleza niso delovali normalno, v starosti so zboleli za diabetesom in bili podvrženi srčnim okvaram. Zaradi teh raziskav je najbolj zaskrbljujoč učinek natrijevega glutaminata na dojenčke in še nerojene otroke. Uživanje prekomernih količin natrijevega glutaminata ima pri otrocih naslednje posledice: juvenilni diabetes, epilepsija, disleksija, avtizem, izbruhi nekontrolirane jeze, shizofrenija, cerebralna paraliza, kasnejše težave v življenju (nagnjenost k agresiji in h kriminalnemu vedenju), debelost, hitrejši vstop v puberteto, težave pri čustvovanju, nesposobnost občutenja empatije in težave pri učenju. (Vir^{3,15,17})

Te raziskave so bile vzrok za prostovoljno odpoved ojačevalca okusa v ameriški prehrambni industriji. V Nemčiji in nekaterih drugih državah je prepovedano uporabljati natrijev glutaminat v izdelkih za dojenčke in otroke. Natrijev glutaminat pa vseeno uživajo nosečnice, čeprav glede na raziskave škodi tudi še nerojenim otrokom: manjša porodna teža, moten razvoj ravnega hormona in požrešnost, ki vodi k prekomerni teži in manjši rasti.

Še ena škodljiva lastnost natrijevega glutaminata je možnost uničevanja živčnih celic v možganih, ki uravnavajo apetit. S tem pri ljudeh in živalih povzroča prekomeren vnos hrane, zato govorimo o učinku pitanja. Izvedli so raziskave, s katerimi so opazovali testirane posameznike pri jedi, ki so ji dodali natrijev glutaminat. Jedci so bili nagnjeni k hitrejšemu goltanju, prav tako pa so pred vsakim grizljajem delali manjše premore in so manj žvečili.

Doktor Ohguro povezuje natrijev glutaminat s široko razširjenostjo zelene mreže v Vzhodni Aziji, ker so ob uživanju natrijevega glutaminata miši razvile tanjšo mrežnico, ravno na tem območju pa je natrijev glutaminat dodan večini jedi. Še vedno pa ni znano, kakšna količina škodi človeškim očem, saj rezultati poskusov na živalih niso prenosljivi na človeka.

V azijski kuhinji je značilen tudi sindrom kitajske restavracije, ki je neposredna alergijska reakcija na natrijev glutaminat, katere simptomi so slabost, glavobol, otrdelost tilnika, znojenje in tolščica. (Vir^{1,14})

Natrijev glutaminat povzroča tudi fizično zasvojenost. (Vir^{6,18,19})

NEGACIJA RAZISKAV

Mnoge novejšje raziskave so pokazale, da škodljivost natrijevega glutaminata ni tako izrazita - za naše telo je lahko natrijev glutaminat celo koristen. Tako naj ne bi bil kriv za sindrom kitajske restavracije, saj so dvojne študije pokazale, da so bile težave testirancev pretežno psihosomatske narave. (Vir¹)

Zanimivo je, da večino raziskav o škodljivosti natrijevega glutaminata podpira največji proizvajalca le-tega – Ajinomoto. Za njihovo pokroviteljstvo domnevava dvoje: ali jih skrbi zdravje kupcev ali pa financirajo raziskave, da jih prirejajo sebi v prid. (Vir²⁰)

4.7 Kako se izognemo posledicam?

Najboljši način, da se izognemo škodljivemu učinku natrijevega glutaminata, je zagotovo ta, da prenehamo uživati predelano hrano, vendar je to v današnjem svetu zelo težko, zato ta način ni tudi najlažji. Pomembno je, da se naučimo prepoznavati natrijev glutaminat na embalažah izdelkov pod različnimi imeni. (Vir⁶)

Posledice lahko omilimo tudi z izboljšanjem telesne obrambe. Pomembno je, da uživamo dovolj antioksidantov, ki nas zaščitijo pred prostimi radikali: vitamini E, C, D, A, karatenoidi, osnovni minerali, vitamin B6, ki znižuje raven glutaminata v krvi in možganih, kar prepreči zastajanje v medceličnini in posledično toksičnost. Tudi vitamin B12, kurkumin in ginko biloba neposredno blokirajo glutamatne receptorje in znižujejo ekscitotoksičnost. Slednjo znižuje tudi magnezij. (Vir³)

Ker je znano, da natrijev glutaminat v kitajskih restavracijah dodajajo kot začimbo, jih lahko ob obisku prosite, da vam ga k jedem ne dodajo. To je ponudba boljših kitajskih restavracij, ki se želijo izogniti zdravstvenim zapletom zaradi njihove hrane. (Vir⁷)

Ženskam, ki so boleale za kronično debelostjo, so dajali zdravilo, ki ima sposobnost, da prepreči škodljivo delovanje glutamata v možganih. Te ženske se med uživanjem tega zdravila niso ravnale po nobeni dieti, jedle so glede na apetit. Po nekaj urah so ugotovili, da se je poželenje po hrani umirilo, prenehali so se moteči nočni napadi hranjenja in v nekaj dneh jim je upadla telesna teža. Takšno zdravilo je sicer na voljo obolelim za visoko stopnjo Alzheimerjeve bolezni, vendar ga uporabljajo tudi pri zdravljenju tistih, ki pomoč poiščejo, ko natrijev glutaminat kot toksin že dobro načenja njihovo zdravje. (Vir¹)

4.8 Zakonodaja

Po petem odstavku 6. člena Pravilnika o aditivih za živila, ki ga je izdal minister za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v soglasju z ministrom za zdravje oktobra 2010 na podlagi tretjega odstavka 10. člena Zakona o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo, v zvezi z 32. in s 40. členom Zakona o državni upravi in na podlagi osme alineje tretjega odstavka 64. člena Zakona o kmetijstvu, ki je objavljen v Uradnem listu Republike Slovenije, je uporaba natrijevega glutaminata kot ojačevalca okusa prepovedana v naslednjih izdelkih:

- nepredelana živila,
- med,
- neemulgirana olja in maščobe živalskega ali rastlinskega izvora,
- maslo,
- pasterizirano in sterilizirano (vključno z UVT) mleko (vključno z navadnim, posnetim in polposnetim) ter navadna pasterizirana smetana,
- nearomatizirani, naravno fermentirani mlečni izdelki,
- naravna mineralna voda in izvirska voda,
- kava (razen aromatizirane instant kave) in kavni izvlečki,
- nearomatiziran pravi čaj,
- sladkorji,
- suhe testenine, razen testenin brez glutena oziroma testenin, namenjenih hipoproteinskim dietam,
- naravni nearomatiziran pinjenec (razen steriliziranega pinjenca),
- hrana za dojenčke in majhne otroke, vključno s hrano za bolne dojenčke in majhne otroke.

(Vir^{13,15})

»Glutaminska kislina in glutaminati se dodajajo v nekatere mesne izdelke, kot so mesni siri, juhe in nekatere konzerve, kot ojačevalci arome in kot nadomestki za kuhinjsko sol. Pravilnik o aditivih za živila (2010) dovoljuje posamično ali v kombinaciji uporabo glutaminske kisline (E 620), mononatrijevega glutaminata (E 621) /.../ z največjo dovoljeno vsebnostjo v končnem izdelku do 10 g/kg.«

(Vir²²)

5 Eksperimentalni del

5.1 Spletni vprašalnik

5.1.1 Zbiranje podatkov

Ker živimo v 21. stoletju, sva se pri pridobivanju podatkov odločili za modernejši način. Uporabljali sva storitev ameriškega spletnega giganta Google, in sicer Google Drive, ki nama je omogočil lažjo in hitrejšo obdelavo podatkov. Sodelujoči so se morali na začetku umestiti v eno izmed treh starostnih skupin. S tem sva prikrito in stereotipno ločili sodelujoče v skupine. Za prvo skupino (od 15 do 19 let) sva predvidevali, da so to predvsem najini vrstniki, ki obiskujejo srednjo šolo in so brez lastnega gospodinjstva. Glede na to sva bili mnjenja, da o izbrani temi ne bodo vedeli prav dosti. V drugo skupino (od 20 do 30 let) sva umestili morebitne študente, za katere je znano, da zaradi svojega načina življenja uporabljajo že vnaprej pripravljene jedi. Le-te pogosto vsebujejo razne ojačevalce okusa in so pogosto zelo poceni. Uvrščeni v to skupino se navadno ne ozirajo na kvaliteto hrane, ki jo zaužijejo. V tretji skupini (nad 30 let) se nahajajo tisti, ki so praviloma že zaključili šolanje, si ustvarili družino, zato jih za prehrano skrbi bolj kot prejšnji skupini.

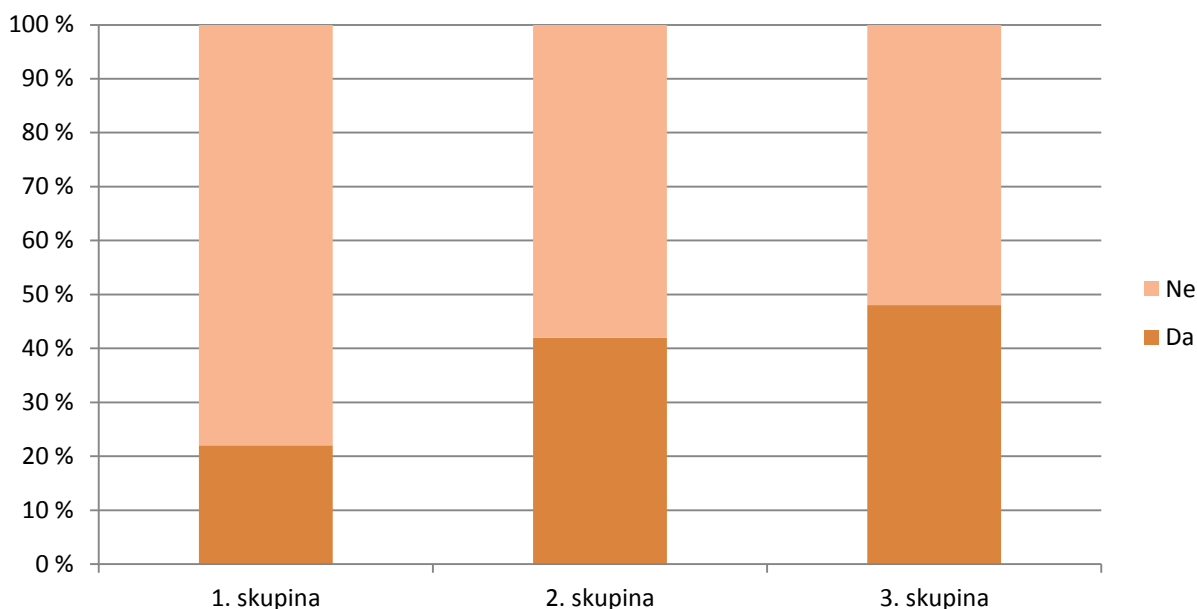
Vprašalnik je sestavljen iz vprašanj zaprtega tipa. Pri nekaterih je možen samo en odgovor, pri ostalih največ dva. Oblikovan je v skladu z namenom raziskave. V prvem delu je sklop vprašanj o tem, ali vprašani poznajo natrijev glutaminat oz. ali mu znajo pripisati kakšno izmed ponujenih lastnosti. Drugi sklop zajema vprašanja o prisotnosti natrijevega glutaminata v naštetih izdelkih. V tretjem sklopu sva spraševali, ali so posamezniki pozorni na sestavine, navedene na embalažah izdelkov. Zanimalo naju je, ali prepoznajo natrijev glutaminat pod kakšnim od naštetih imen. Oceno škodljivosti in morebitne posledice oz. alergije so nama vprašani zaupali v četrtem sklopu vprašanj. Peti sklop sestavljajo vprašanja z ocenjevalnimi lestvicami, s katerimi so sodelujoči izrazili pogostost uporabe naštetih izdelkov. Potem sva jim razkrili, v katerih izdelkih se natrijev glutaminat nahaja, in jih vprašali po razlogu, zaradi katerega te izdelke uporabljajo. Podatke sva zbirali v mesecu decembru 2013. Povezava do vprašalnika se je nahajala na šolski spletni strani, promovirali sva jo z raznimi letaki po šoli s QR-kodo, v pomoč so nama bili tudi znanci. Prejeli sva 322 odzivov (odzvalo se je 112 moških in 210 žensk). Neuporabnih odzivov ni bilo, saj je bil sam vprašalnik zasnovan tako, da nadaljnje reševanje ni bilo mogoče, če niso bila odgovorjena vsa prejšnja vprašanja. Verjeli sva v to, da nama bo tolikšno število odzivov prineslo natančnejše in verodostojnejše podatke.

5.1.2 Vzorec, analiza in izidi

V prvo starostno skupino se je uvrstilo 128 sodelujočih (40 moških in 88 žensk), v drugo 31 (10 moških in 21 žensk) in v tretjo skupino 163 (62 moških in 101 ženska).

1. Ali veste, kaj je natrijev glutaminat?

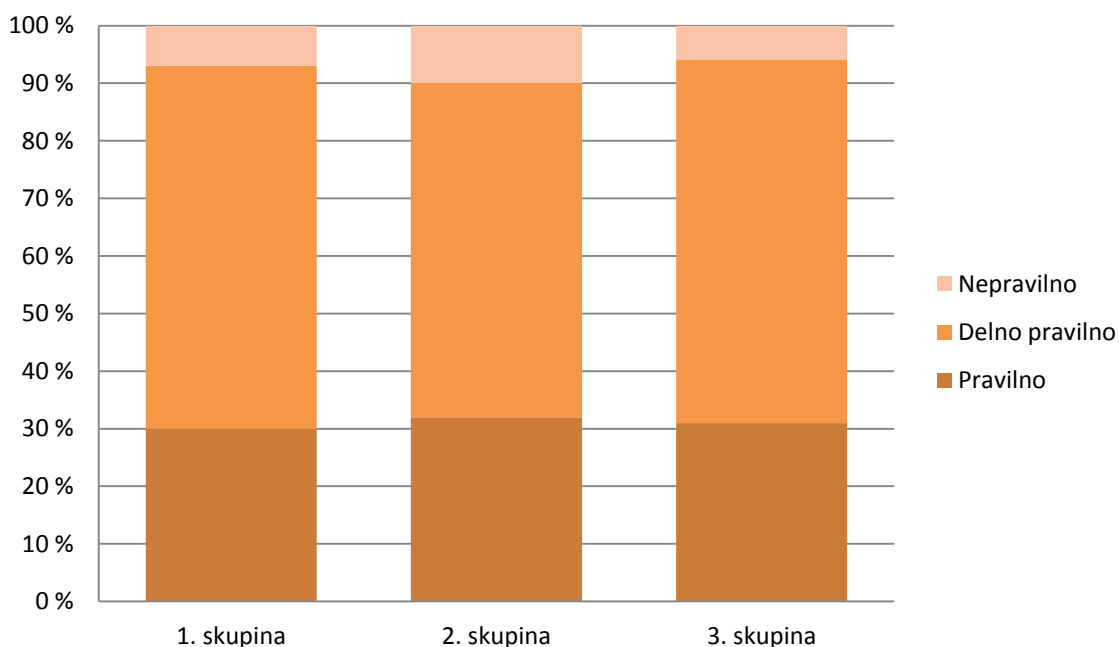
V prvi skupini natrijevega glutaminata ne poznajo (odgovor NE: 78 %). Prav tako ga ne poznajo v drugi skupini (odgovor DA: 42 %). V tretji skupini jih je več sicer odgovorilo z NE (52 %), ampak je odstotek poznavalcev v primerjavi z ostalima dvema skupinama večji (48 %). Razlika med odgovori posameznih skupin ustreza najinim domnevam, da se tretja skupina najpogosteje srečuje z deklaracijami proizvajalcev hrane in zato jim je sam termin najbolj poznan.



Grafikon 1: Ali veste, kaj je natrijev glutaminat?

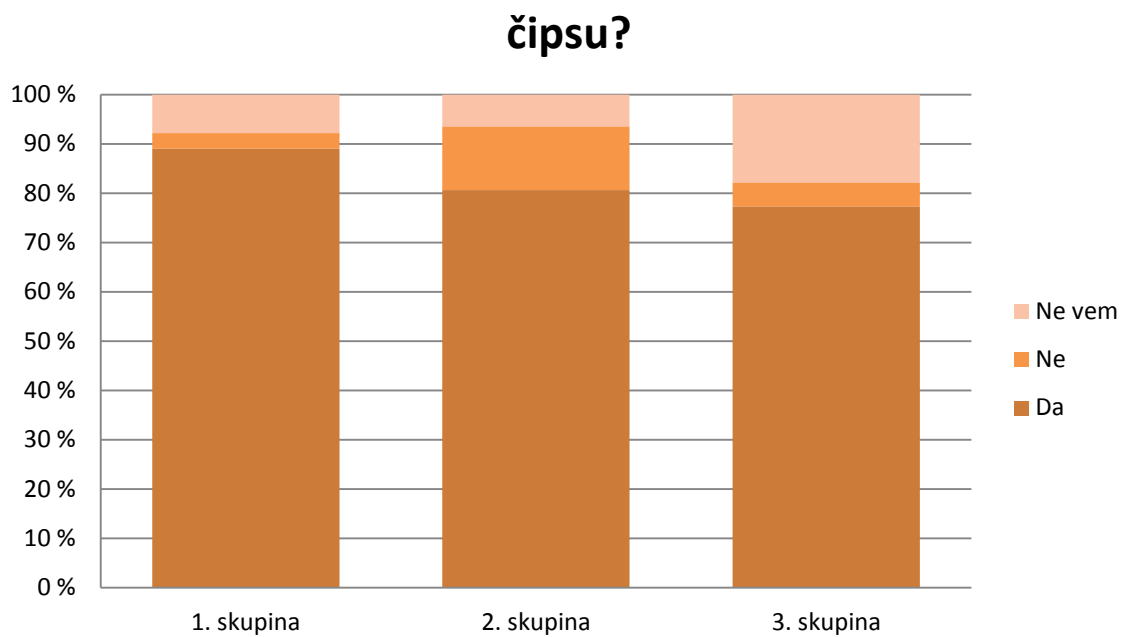
2. Označite trditvi, ki veljata za natrijev glutaminat.

Prvemu vprašanju je sledil kratek opis natrijevega glutaminata: »Natrijev glutaminat oz. glutamat je sol glutaminske kisline. Je prah bele barve. V telesu opravlja vlogo nevrottransmitterja, tj. prenašalca živčnih dražljajev. Japonci ga poznajo kot peti okus, okus "umami".« Iz tega besedila so anketiranci lahko sklepali, kateri izmed predstavljenih trditev sta bili pravilni. V prvi skupini je 30 % anketiranih izbralo obe pravilni trditvi, 63 % je izbralo eno pravilno trditev, 7 % ni ustrezno označilo nobene od trditev. V drugi skupini je 32 % anketiranih odgovorilo pravilno, 58 % delno pravilno in 10 % povsem narobe. Pri tretji skupini je bil odstotek pravih odgovorov najvišji, in sicer 31 % povsem pravih ter 63 % delno pravih. 6 % odgovorov je bilo napačnih.

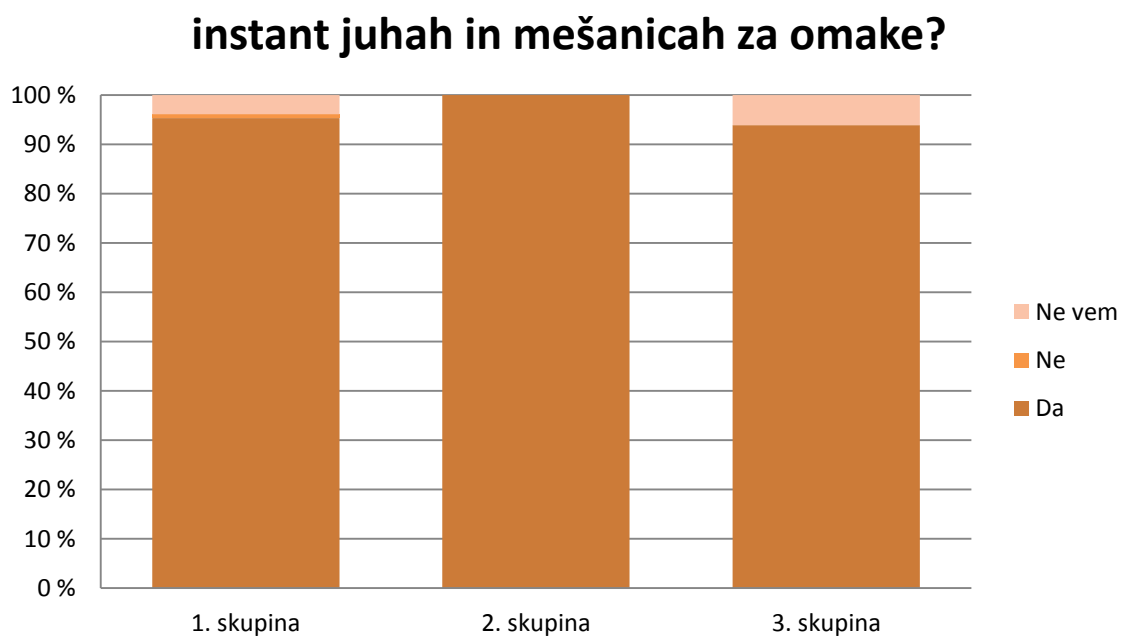


Grafikon 2: Ustreznost odgovorov po posameznih skupinah

3. Ali se ojačevalci okusa nahajajo v ...

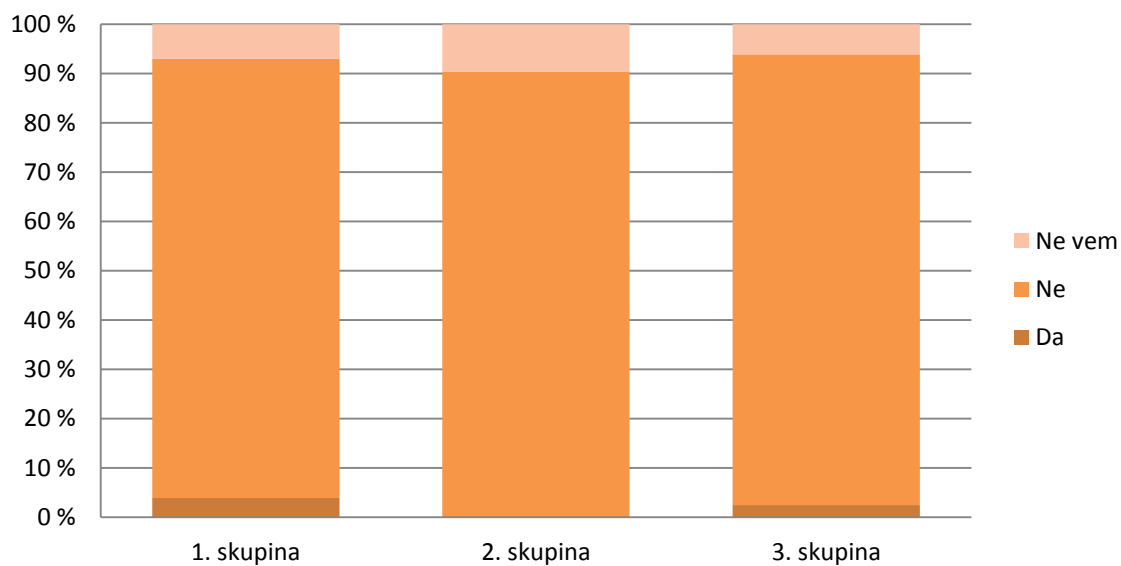


Grafikon 3: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v čipsu?



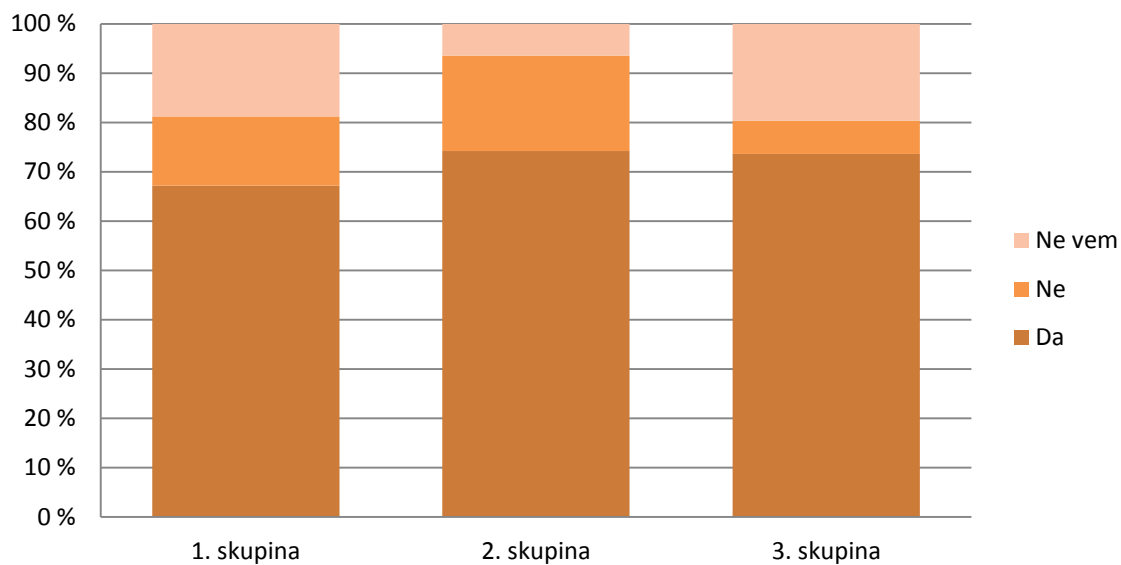
Grafikon 4: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v instant juhah in mešanicah za omake?

sveži zelenjavi?

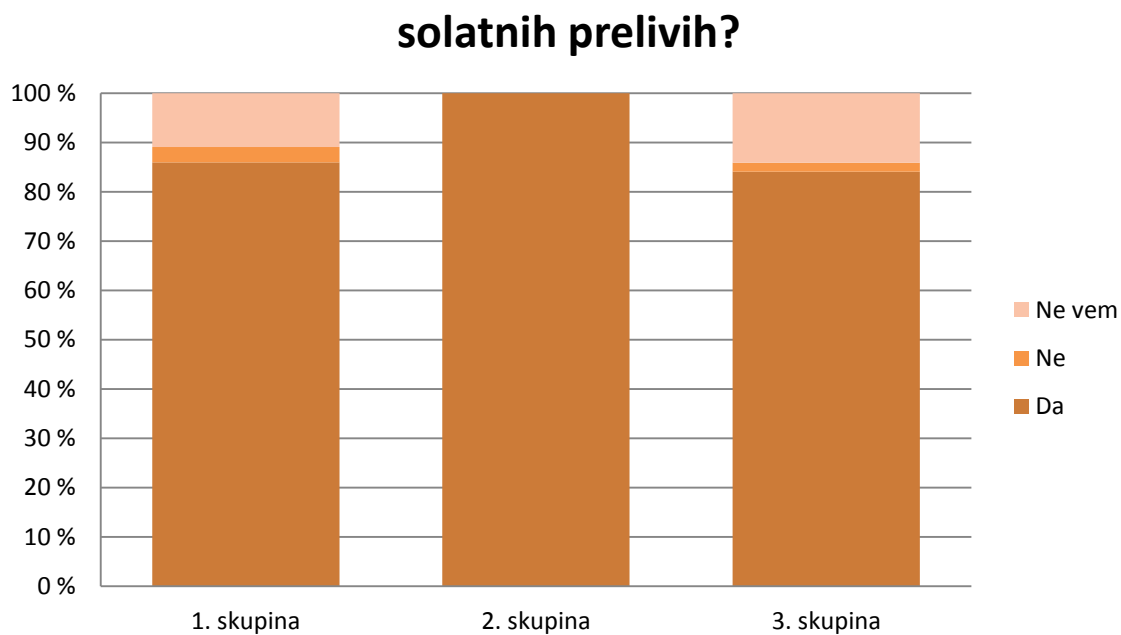


Grafikon 5: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v sveži zelenjavi?

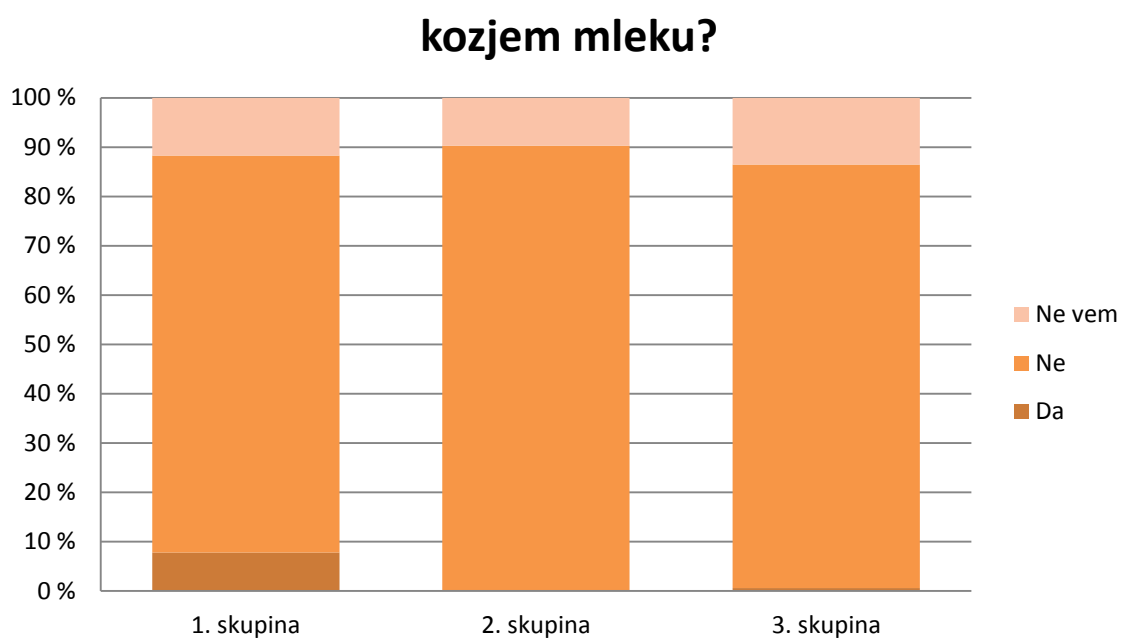
krekerjih?



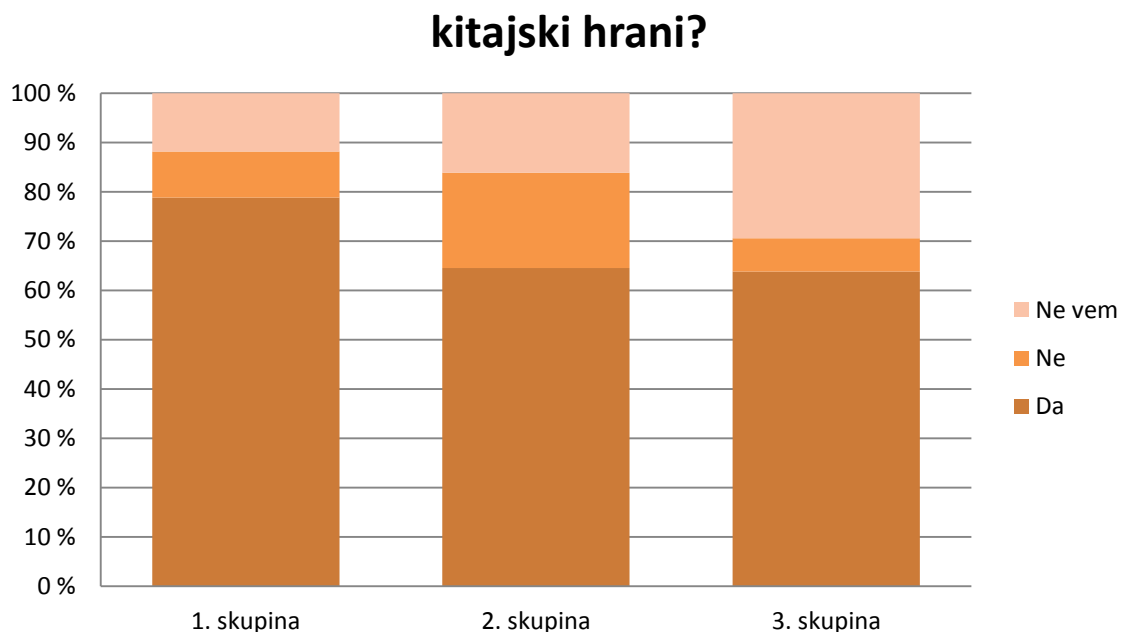
Grafikon 6: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v krekerjih?



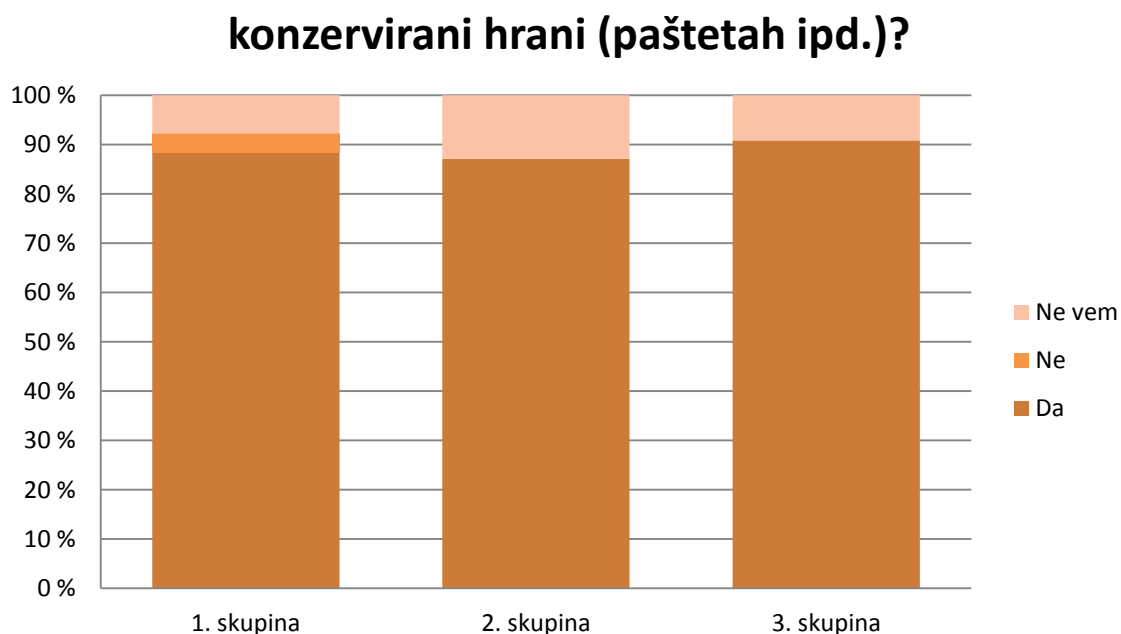
Grafikon 7: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v solatnih prelivih?



Grafikon 8: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v kozjem mleku?



Grafikon 9: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v kitajski hrani?



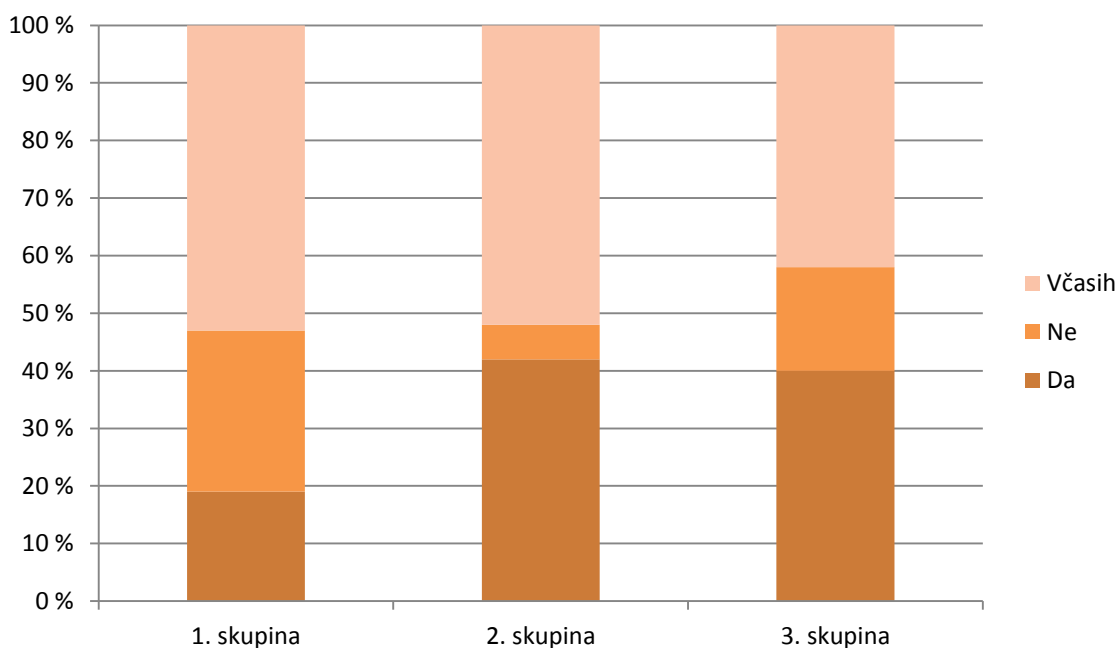
Grafikon 10: Ali se ojačevalci okusa nahajajo v konzervirani hrani (paštetah ipd.)?

Anketirani so najbolj korektno odgovarjali na vprašanje o prisotnosti natrijevega glutaminata, ko se je vprašanje nanašalo na prisotnost v sveži zelenjavi (v prvi 89 %, v drugi 90 % in v tretji 91 %), v kozjem mleku (v prvi 81 %, v drugi 90 % in v tretji 86 %) in konzervirani hrani (v prvi 88 %, v drugi 87 % ter v tretji 91 %). Velik delež pravih odgovorov sva zabeležili tudi pri vprašanjih o prisotnosti natrijevega glutaminata v

krekerjih (v prvi 67 % in v drugi 74 % ter tretji 74 %) in v kitajski hrani (v prvi 73 %, v drugi 65 % in v tretji 64 %). Najbolj izstopajo odgovori druge skupine pri vprašanjih o prisotnosti natrijevega glutaminata v solatnih prelivih in instant juhah, ki so bili 100 % pravilni.

4. Ali ste pozorni na droben tisk na embalaži hrane, ki jo kupujete?

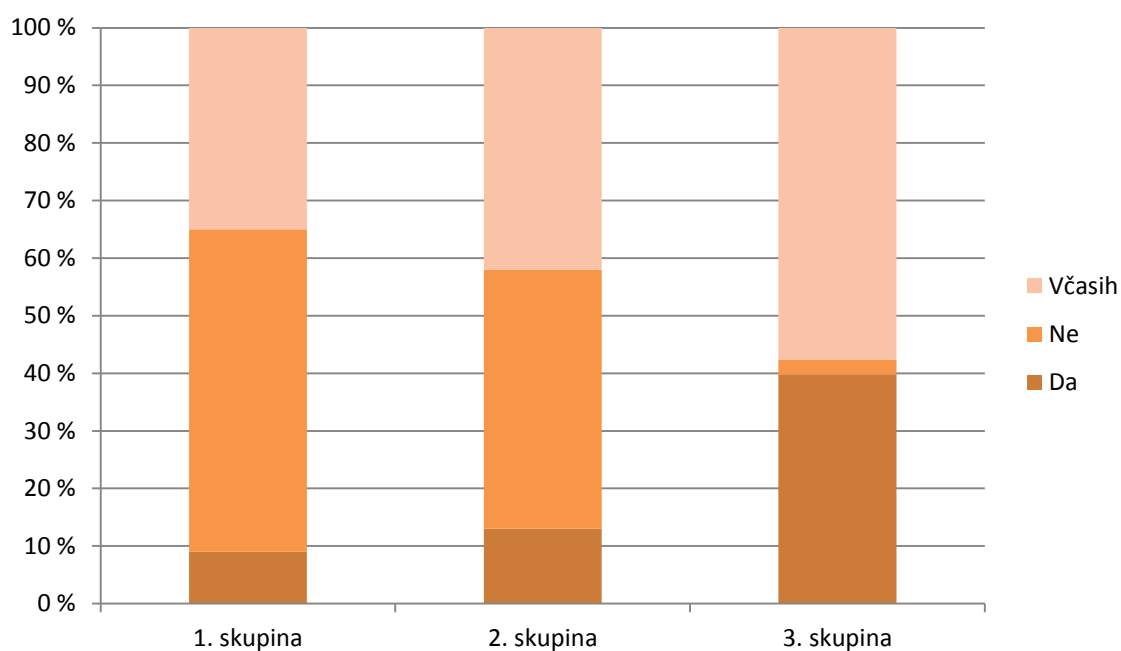
Z DA je v prvi skupini odgovorilo 19 %, v drugi 42 % in v tretji 40 % vprašanih. Z NE jih je v prvi skupini odgovorilo 28 %, v drugi 6 % in v tretji 18 %. Z VČASIH jih je v prvi skupini odgovorilo 53 %, v drugi 52 % in v tretji 42 %.



Grafikon 11: Ali ste pozorni na droben tisk na embalaži, ki jo kupujete?

5. Ali ste pozorni na označbe ojačevalcev okusa na embalaži hrane?

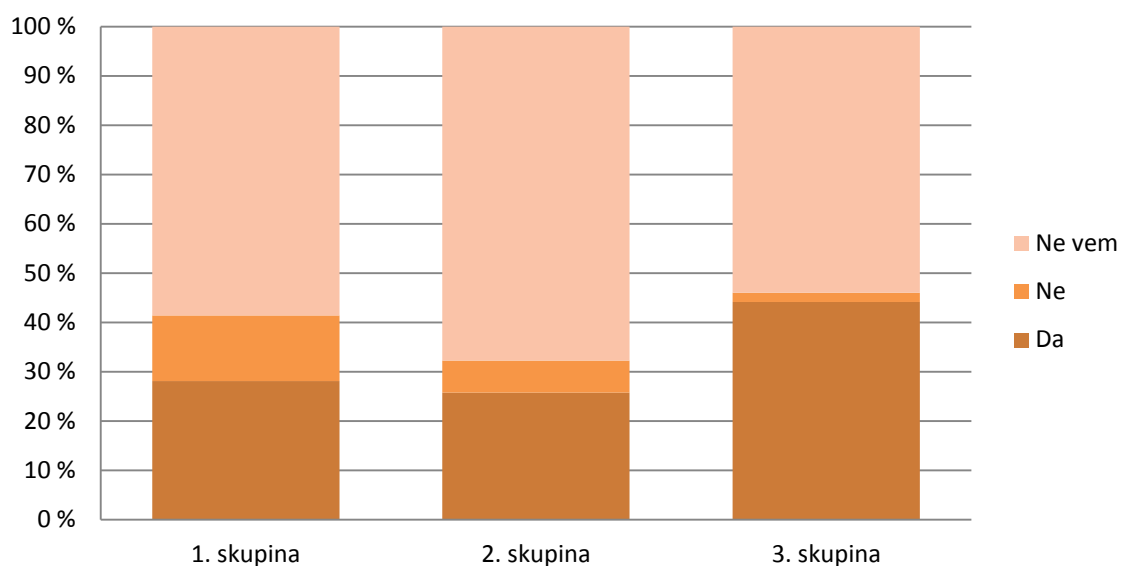
Na označbe ojačevalcev okusa na embalaži hrane je v prvi skupini pozornih 9 %, v drugi 13 % in v tretji 29 % anketiranih. Na označbe se včasih ozira 35 % vprašanih v prvi skupini, 42 % v drugi in prav toliko v tretji skupini. 56 % sodelujočih iz prve, 45 % iz druge in 29 % iz tretje skupine na označbe ni pozornih.



Grafikon 12: Ali ste pozorni na označbe ojačevalcev okusa na embalaži hrane?

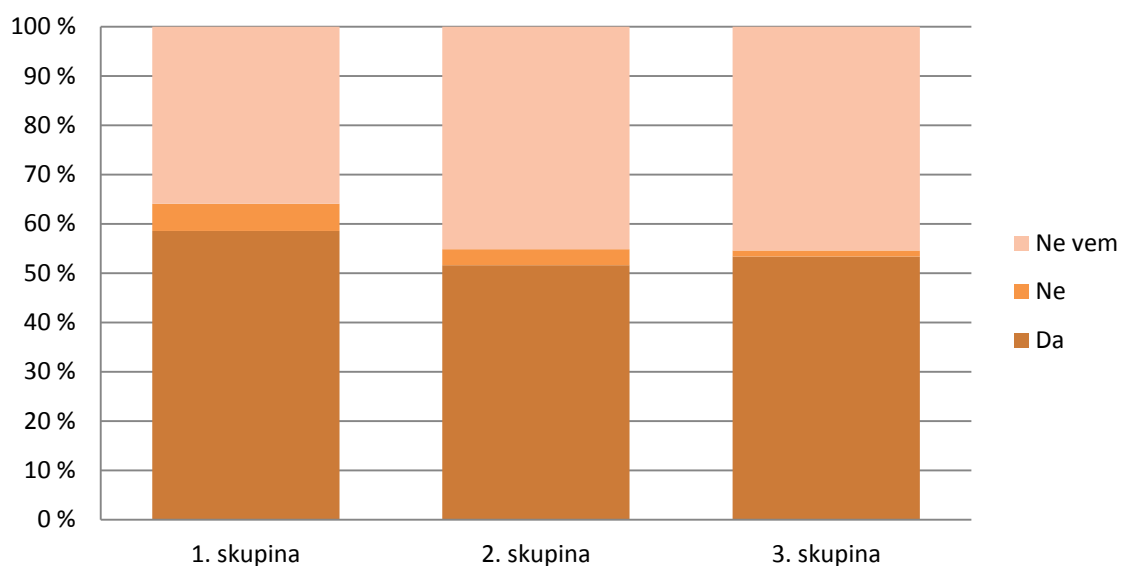
6. Ali spodaj navedene sestavine hrane označujejo prisotnost natrijevega glutaminata v njej?

E 621

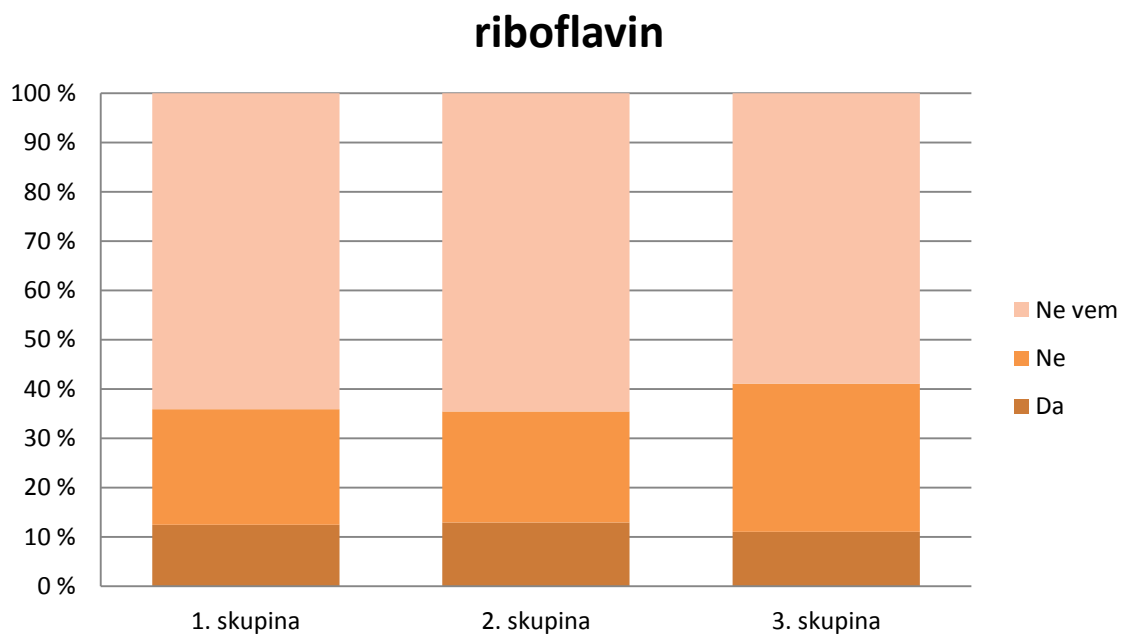


Grafikon 13: Ali oznaka *E 621* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?

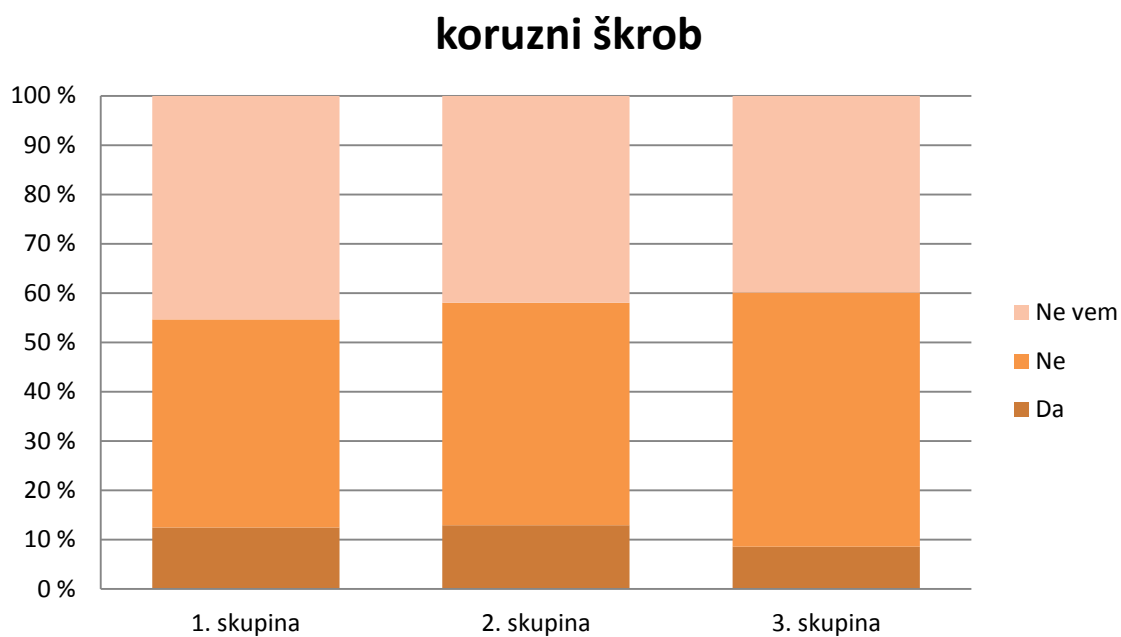
mononatrijev glutaminat



Grafikon 14: Ali oznaka *mononatrijev glutaminat* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?

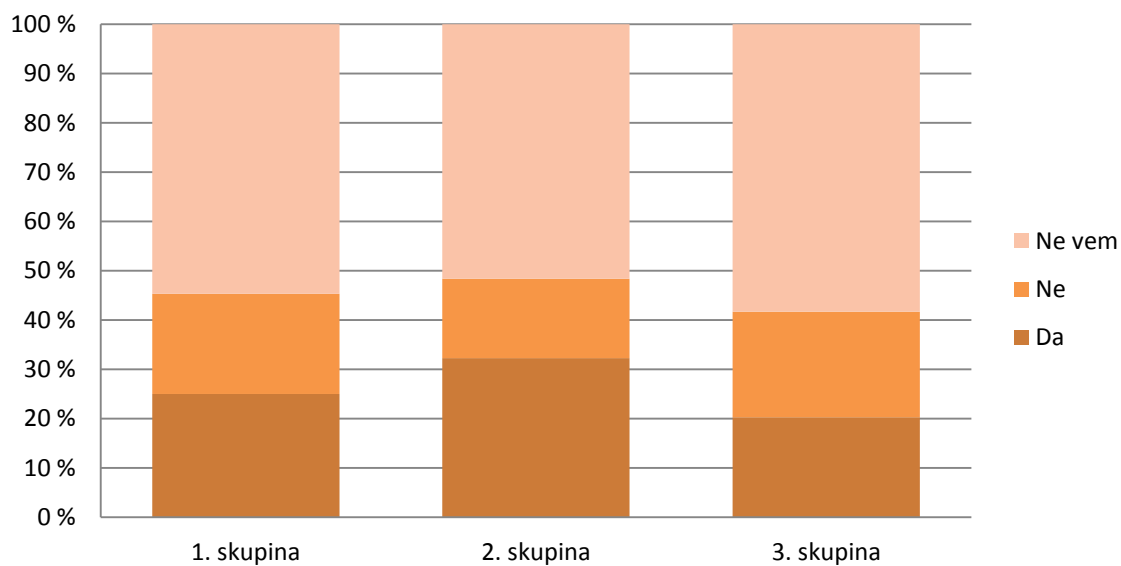


Grafikon 15: Ali oznaka *riboflavin* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?



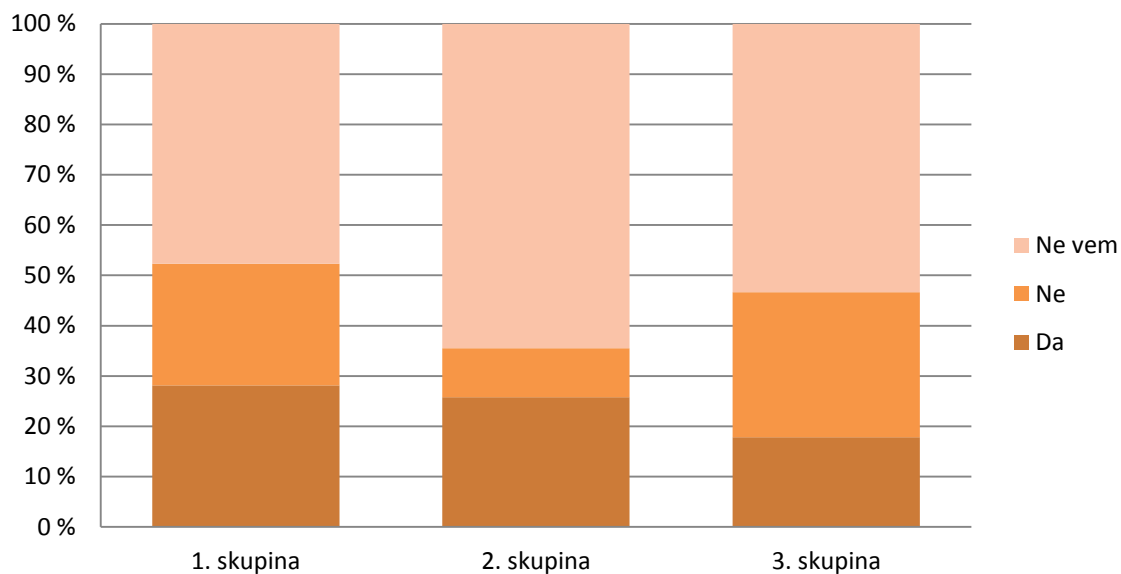
Grafikon 16: Ali oznaka *koruzni škrob* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?

modificiran škrob



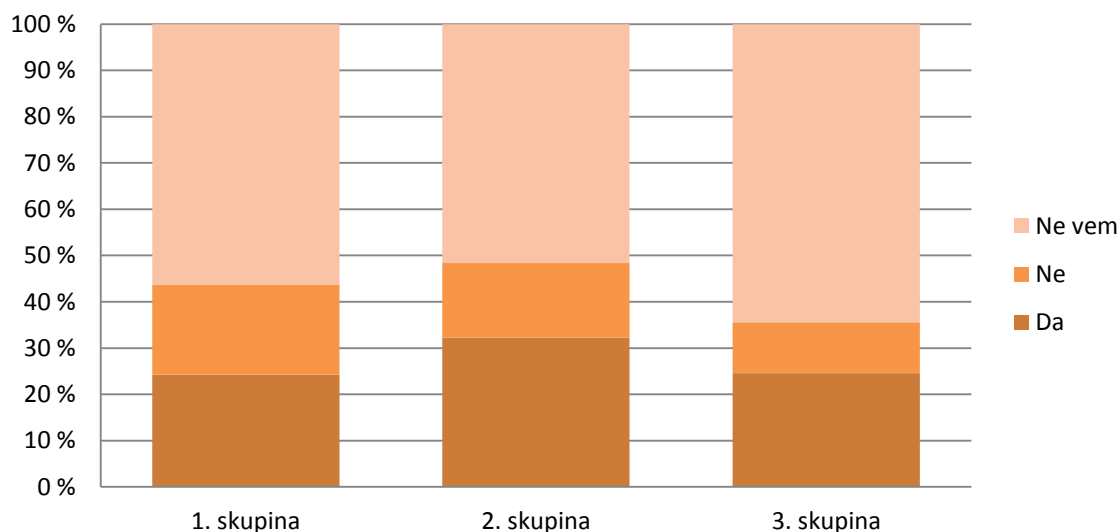
Grafikon 17: Ali oznaka *modificiran škrob* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?

kvasni ekstrakt



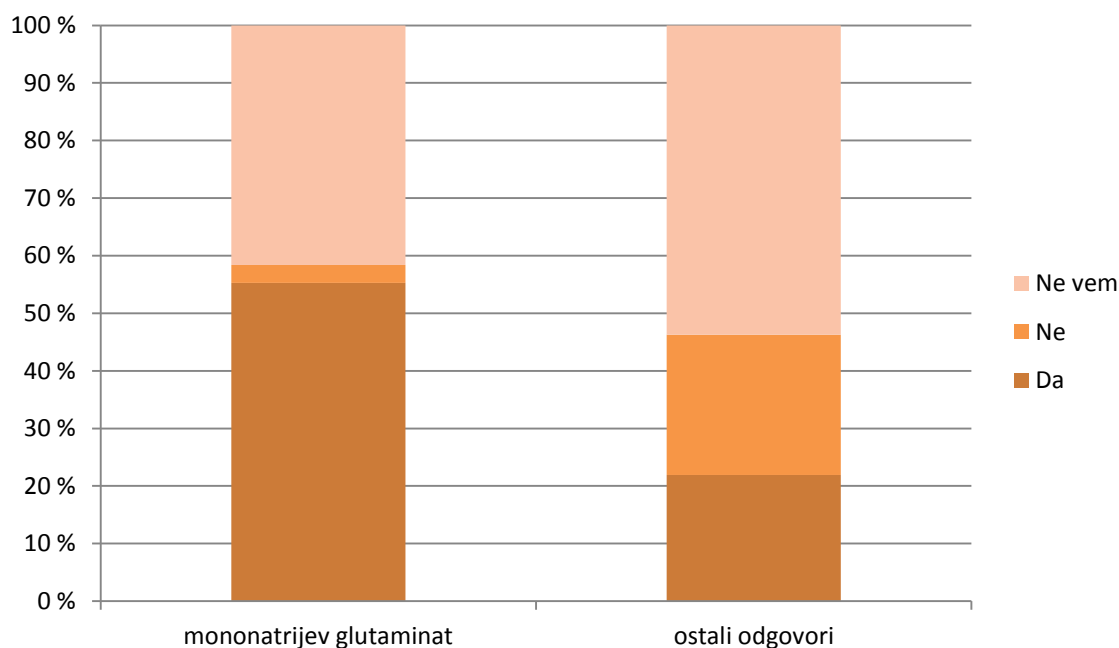
Grafikon 18: Ali oznaka *kvasni ekstrakt* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?

izolati sojinih proteinov



Grafikon 19: Ali oznaka *izolati sojinih proteinov* označuje prisotnost natrijevega glutaminata v hrani?

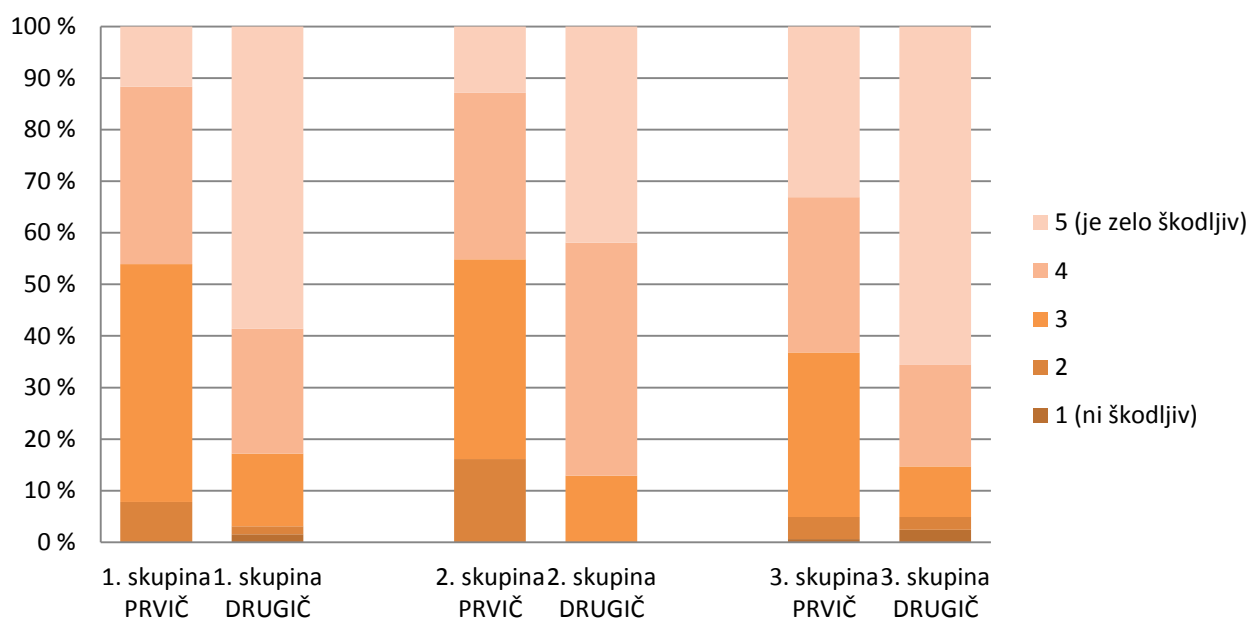
Največji dvom se je pojavil pri vprašanju o označbi natrijevega glutaminata z oznako *E 621* (v prvi skupini 59 %, v drugi 68 % in v tretji 54 %) in z oznako *riboflavin* (v prvi 64 %, v drugi 65 % ter v tretji 60 %). Najvišji odstotek pravih odgovorov je bil pri vprašanju o označbi natrijevega glutaminata z oznako *mononatrijev glutaminat*: 59 % v prvi, 52 % v drugi ter 53 % v tretji skupini. Tu sva sicer pričakovali še višji odstotek pravih odgovorov, saj je imenu dodana le predpona »mono«.



Grafikon 20: Primerjava odgovora »mononatrijev glutaminat« z ostalimi odgovori

7. Ocenite škodljivost natrijevega glutaminata

To vprašanje se je ponovilo dvakrat. Po prvi oceni sva anketirancem predstavili nekatere posledice prekomernega uživanja natrijevega glutaminata: »Uživanje natrijevega glutaminata poveča verjetnost pojava sladkorne bolezni med mladimi, možganske kapi, Alzheimerjeve bolezni, Parkinsonove bolezni, debelosti, težav z učenjem, nenadzorovanih izpadov jeze, šibkosti imunskega sistema ...« Nato so škodljivost ocenili še enkrat.



Grafikon 21: Ocenite škodljivost natrijevega glutaminata

8. Ali ste po večkratnem obisku restavracij z azijsko hrano opazili kakršne koli prebavne motnje?

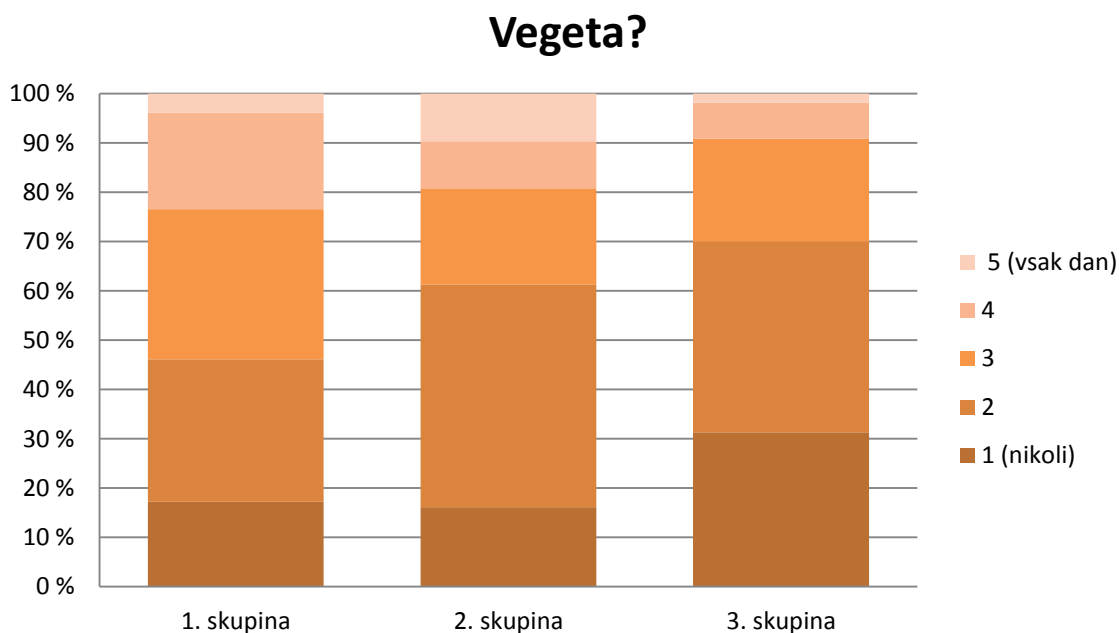
V prvi skupini je z DA odgovorilo 7 %, z NE 26 %, 67 % vprašanih pa azijskih restavracij ne obiskuje. V drugi skupini jih je z DA odgovorilo 20 %, z NE 45 %, 35 % azijskih restavracij ne obiskuje. V tretji skupini jih je z DA odgovorilo 15 %, z NE 25 %, 60 % azijskih restavracij ne obiskuje.

V vseh treh skupinah je skupaj 126 anketiranih, ki obiskujejo restavracije z azijsko hrano. Od teh je 31 % tistih, ki opažajo prebavne motnje.

9. Ali ste morda alergični na natrijev glutaminat oz. njemu podobne ojačevalce okusa?

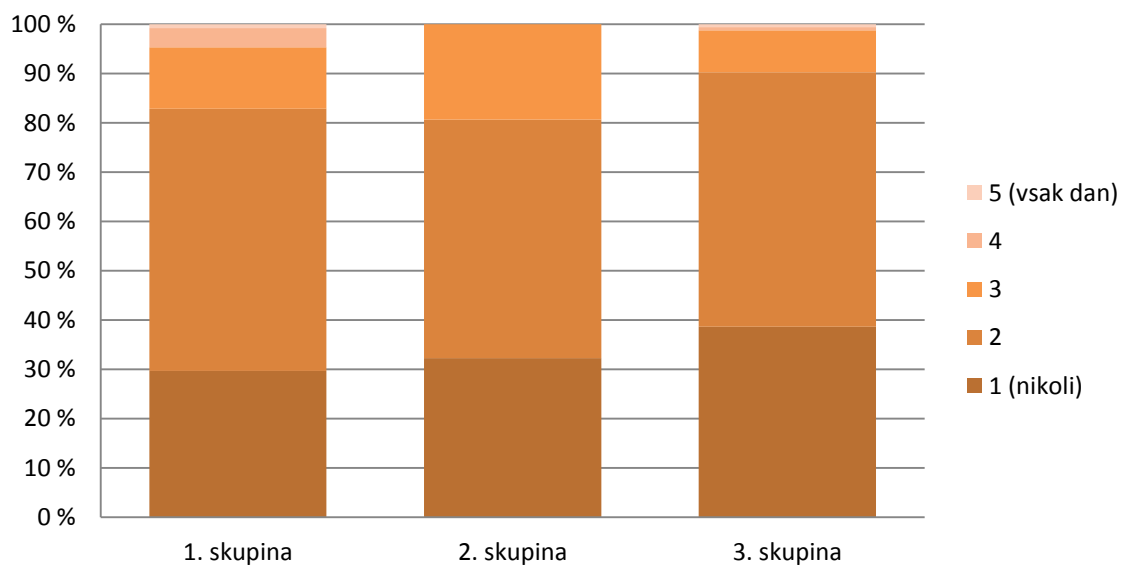
Alergični na natrijev glutaminat oz. njemu podobne ojačevalce okusa so se pojavili samo v prvi (2 %) in tretji skupini (4 %). 46 % anketiranih v prvi, 61 % v drugi in 48 % v tretji skupini alergije nima. 52 % iz prve, 39 % iz druge ter 48 % iz tretje skupine z alergijo ni seznanjenih. Slednje je bilo mogoče pričakovati, ker za alergijo na natrijev glutaminat ni posebej specializiranih testov, ampak alergijo diagnosticirajo na podlagi srčnega utripa in ritma ter zmanjšanja dovoda kisika v pljuča. Za specialiste je pomembna tudi prehrana. (Vir¹⁰)

10. Kako pogosto je/so v vaši prehrani ...



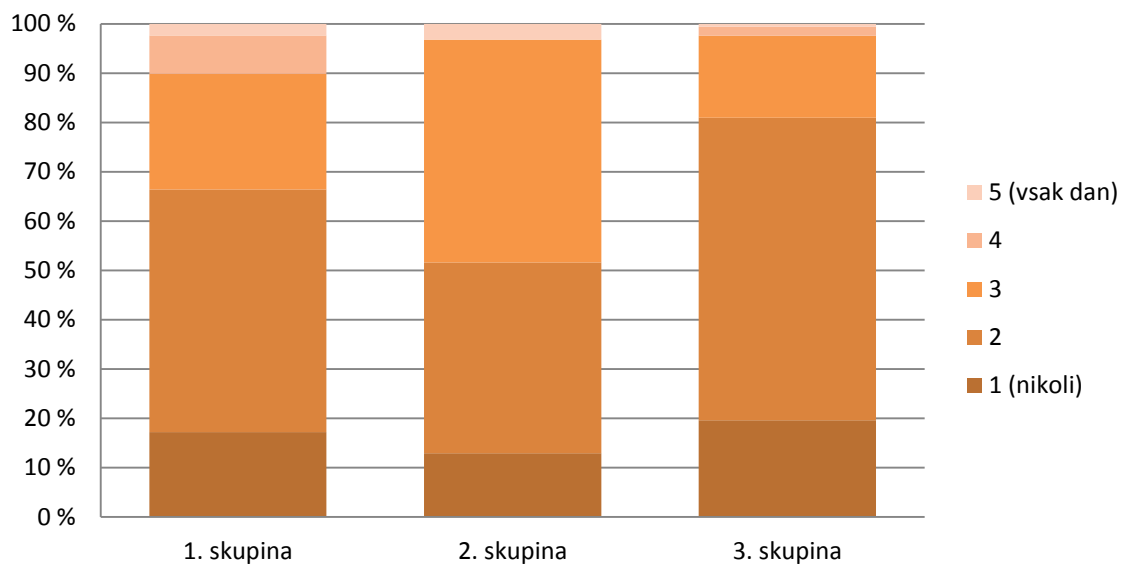
Grafikon 22: Kako pogosto je v vaši prehrani Vegeta?

instant juha?



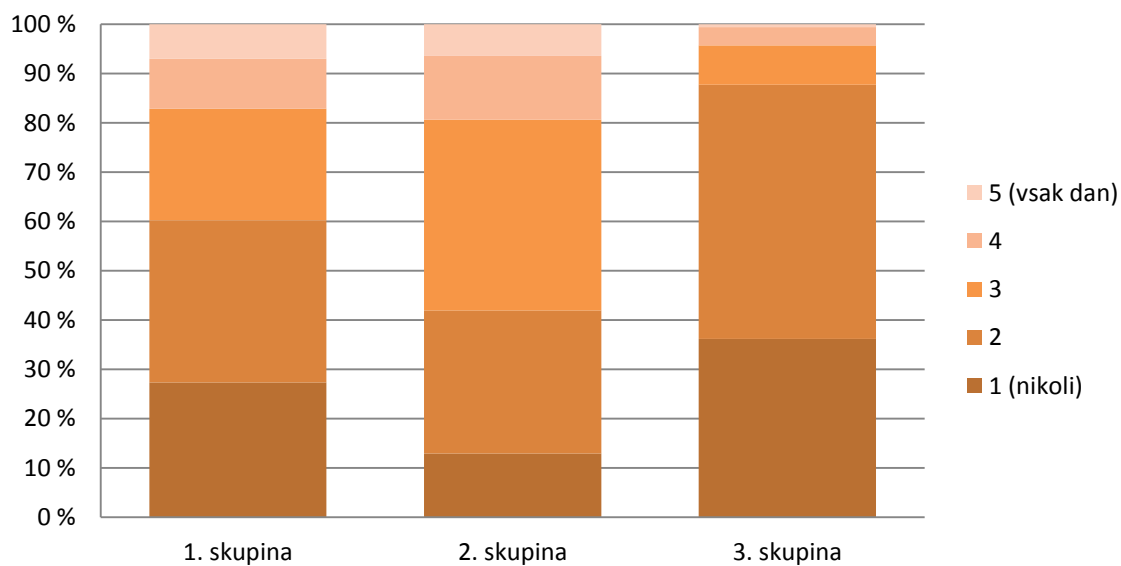
Grafikon 23: Kako pogosto je v vaši prehrani instant juha?

konzervirana hrana?



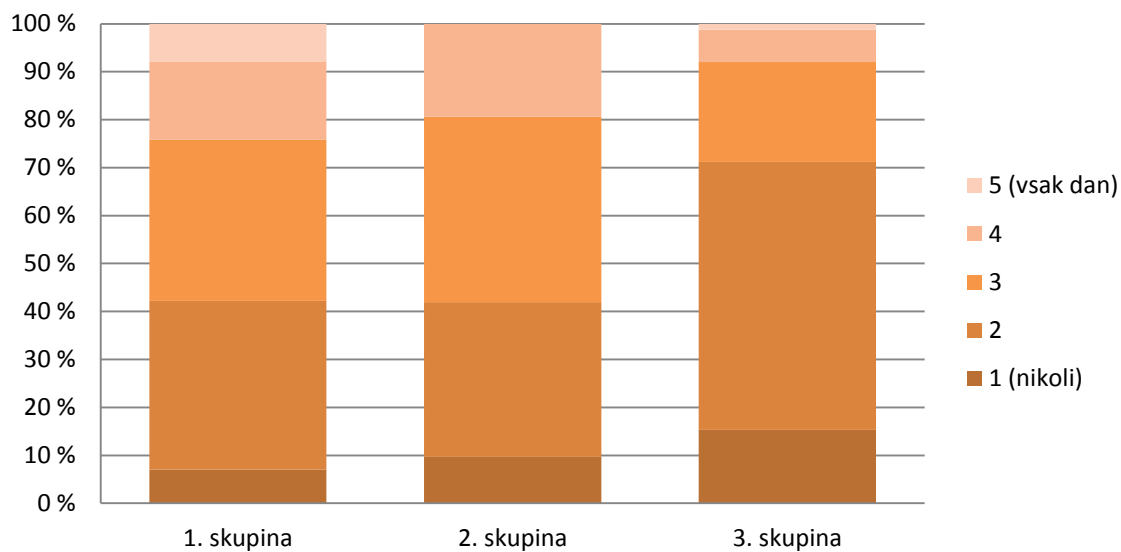
Grafikon 24: Kako pogosto je v vaši prehrani konzervirana hrana?

kupljeni sendviči?



Grafikon 25: Kako pogosto so v vaši prehrani kupljeni sendviči?

čips, krekerji ali piškoti?



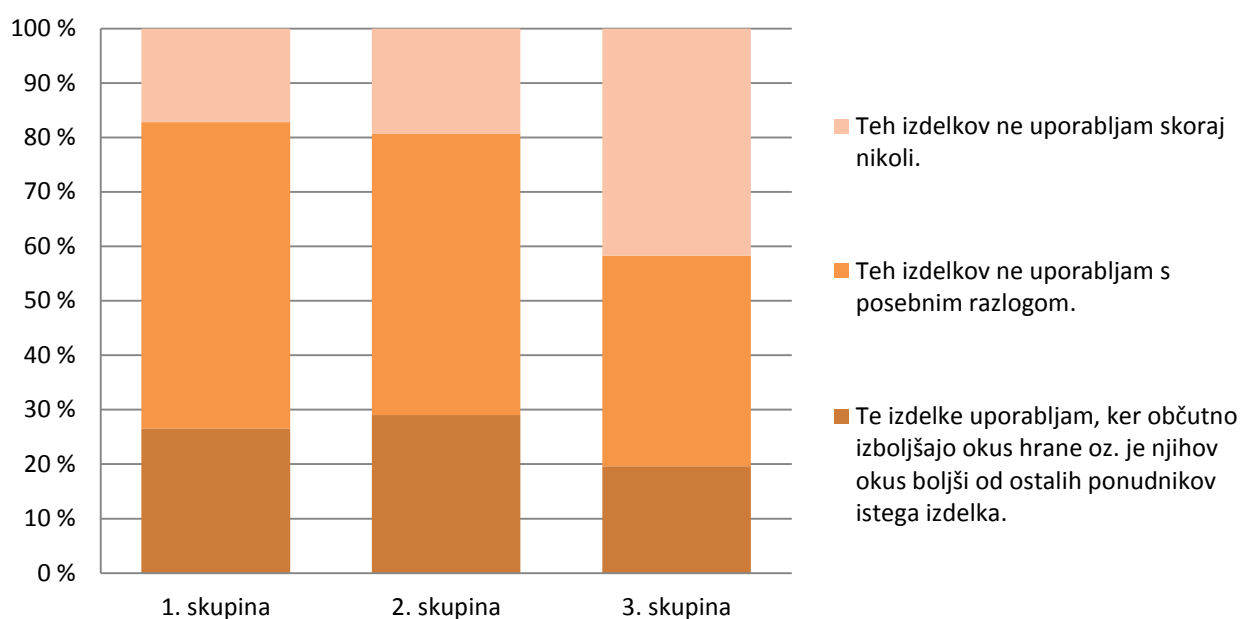
Grafikon 26: Kako pogosto so v vaši prehrani čips, krekerji ali piškoti?

Ljudje vsekakor uporabljajo te izdelke. Verjetno je to pogojeno z današnjim hitrim tempom življenja, ko za pripravo pravega obroka ostane zelo malo časa. Največ anketiranih je odgovarjalo s številko 3.

11. Zakaj uporabljate izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?

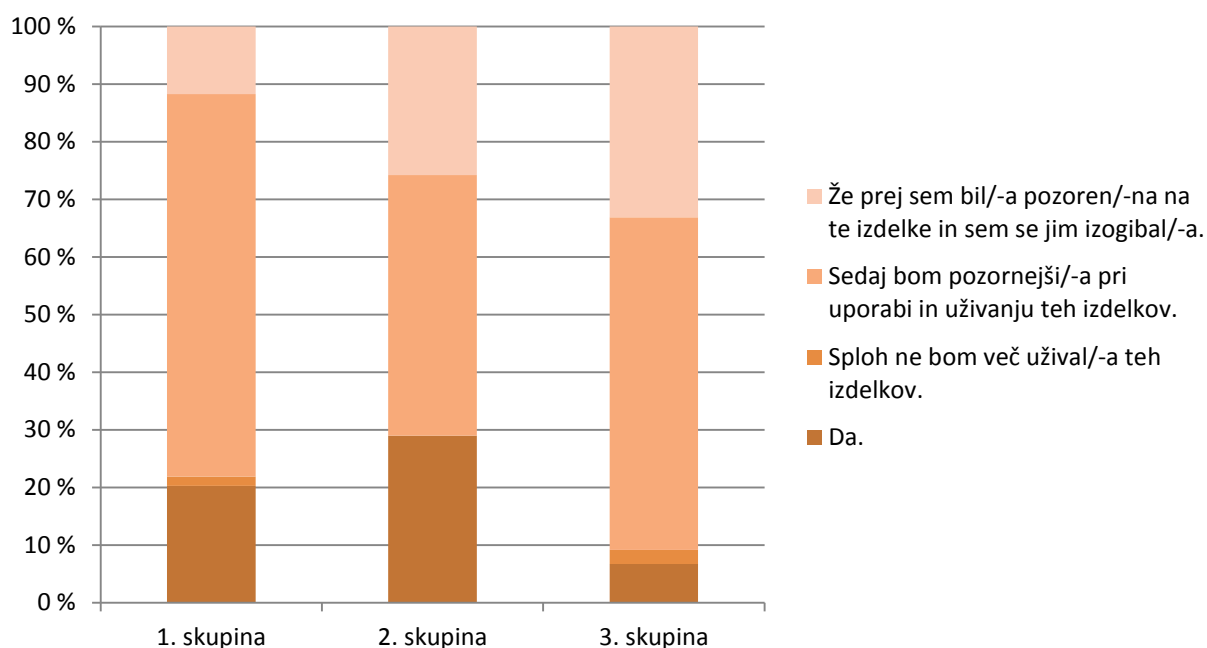
Preden so anketiranci odgovorili na vprašanje, sva jim našeli nekaj izdelkov, ki vsebujejo natrijev glutaminat, zato da bi se izognili negotovosti in dosegli točnejše rezultate.

Manjši odstotek anketiranih teh izdelkov ne uporablja skoraj nikoli. Tistih, ki izdelke z natrijevim glutaminatom uporabljajo, ker občutno izboljšajo okus hrane oz. je njihov okus boljši od ostalih ponudnikov istega izdelka, je več (v prvi 27 %, v drugi 29 % in v tretji skupini 20 %). Tistih, ki teh izdelkov ne uporabljajo s posebnim razlogom, je največ (v prvi 56 %, v drugi 52 % in v tretji 39 %).



Grafikon 27: Zakaj uporabljate izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?

12. Ali boste še naprej uživali izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?



Grafikon 28: Ali boste še naprej uživali izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?

Veseli naju, da sva 60 % anketiranih uspešno poučili o nevarnosti natrijevega glutaminata in bodo zato vnaprej pri uporabi in uživanju izdelkov z natrijevim glutaminatom pozornejši. 24 % anketiranih je to počelo že prej.

5.1.3 Preverjanje hipotez

S spletnim vprašalnikom sva preverili štiri hipoteze, in sicer sva hipotezo smatrali za potrjeno, če jo je potrdila več kot polovica vseh anketiranih oseb.

Hipoteza 1: Ljudje ne vedo, kaj je natrijev glutaminat.

Hipoteza 1 je **potrjena**. 63 % anketiranih ni vedelo, kaj je natrijev glutaminat. Iz nadaljnjih odgovorov je bilo razvidno, da nekateri posamezniki, kljub temu da so označili, da poznajo natrijev glutaminat, o njem niso poznali osnovnih dejstev.

Hipoteza 2: Večina ljudi ni seznanjena s prisotnostjo natrijevega glutaminata v hrani.

Hipoteza 2 je **ovržena**. Natrijev glutaminat v hrani so v 80 % anketirani pravilno določili. Odgovor sva šteli za pravilen, če je ustrezal določeni vrsti hrane (čips, instant juhe, mešanice za omake, krekerji, solatni prelivi, kitajska hrana, konzervirana hrana - odgovor DA; sveža zelenjava, kozje mleko – odgovor NE).

Hipoteza 3: Ljudje, ki poznajo natrijev glutaminat, ga manj uspešno prepoznavajo pod različnimi imeni.

Hipoteza 3 je **potrjena**. Natrijevega glutaminata pod drugim imenom ni prepoznalo 71 % anketiranih.

Hipoteza 4: Ljudje, ki poznajo natrijev glutaminat, se zavedajo škodljivega učinka, ne pa tudi stopnje nevarnosti.

Hipoteza 4 je **potrjena**. Slednjo sva dokazali z dvojnim vprašanjem o stopnji nevarnosti. Prvič so anketiranci natrijev glutaminat sicer ocenili kot nevarno snov, po predstavitvi škodljivih učinkov pa so ga prav tako ocenili kot nevarnega, vendar z višjo oceno.

5.2 E 621 v šolskih kuhinjah

5.2.1 Zbiranje podatkov

Uporaba ojačevalcev okusa in ostalih dodatkov je prepovedana v otroški prehrani in domnevali sva, da je uporaba le-teh prepovedana tudi v kuhinjah vzgojno-izobraževalnih zavodov. Slednje sva želeli preveriti s kratkim vprašalnikom, ki sva ga razdelili v kuhinje dveh vrtcev, petih osnovnih in petih srednjih šol.

Vprašalnik je kombinacija zaprtega in odprtega tipa vprašanj. Pri prvem vprašanju so morali vprašani na lestvici od 1 do 5 (1: nikoli, 5: vedno) označiti pogostost uporabe naštetih sestavin. Nekateri našteje sestavine so vsebovale natrijev glutamat, nekatere pa ne. Slednje so bile zelene začimbe, zgolj za primerjavo. Pri drugem vprašanju sva spraševali, na kaj se ozirajo pri izbiri živilskih izdelkov, ki jih uporabljajo pri pripravi hrane. Z naslednjim vprašanjem sva želeli izvedeti, ali poznajo ojačevalce okusa, z zadnjim pa, ali poznajo tudi njihove učinke na zdravje.

Podatke sva pridobivali osebno v kuhinjah posameznih vzgojno-izobraževalnih zavodov. Pri anketiranju sva bili pozorni tudi na kuharjev odziv. Nekateri kuharji so nama bili pripravljeni dati odrezke embalaž izdelkov, ki jih uporabljajo.

5.2.2 Vzorec, analiza in izidi

1. Katere izmed spodaj naštetih sestavin uporabljate in kako pogosto?

Kuharji vrtcev so na lestvici označili, da največkrat uporabljajo baziliko, origano, rožmarin in timijan (oceni 4 in 5), pri kuhi pa se ne poslužujejo dodatkov, kot so Vegeta, Maggi in Fant. Cimet in kurkumo uporabljajo le ob pripravi točno določenih jedi (npr. sladice; ocena 2).

Na osnovnih šolah najpogosteje uporabljajo baziliko, cimet in origano, na treh šolah tudi Vegeto (oceni 4 in 5). Na preostalih dveh šolah redko uporabljajo Vegeto (ocena 2). Začimbni mešanici Maggi in Fant se na teh osnovnih šolah ne uporabljata.

Srednješolske kuhinje največkrat posežejo po dodatnih začimbah, kot so bazilika, origano, rožmarin in timijan, nikoli pa po dodatkih, kot so Vegeta, Maggi in Fant (ocena 1). Ena izmed srednjih šol je odstopala od ostalih. Kuharji ne uporabljajo naravnih začimb (bazilike, rožmarina, timijana, origana) oz. jih uporabljajo le pri pripravi posebnih jedi, zato pa večkrat uporabljajo mešanico začimb, tj. Vegeto (ocena 5). V tej kuhinji sva dobili tudi odrezke embalaž izdelkov.



Slika 3: Embalaža izdelka - Goveja juha (Avtor: Diana Podgoršek)



Slika 4: Deklaracija na embalaži izdelka - Goveja juha (Avtor: Diana Podgoršek)

Na embalaži izdelka je kot ojačevalec arome naveden mononatrijev glutaminat. Znano je, da se škodljiva procesirana glutaminska kislina nahaja tudi v nekaterih sestavinah (aroma, citronska kislina, ekstrakt kvasa).



Slika 5: Embalaža izdelka - Omaka za pečenko (Avtor: Jana Gulin)

Sestavine: maltodekstrin, rastlinska maščoba, krompirjev škrob, jedilna sol, sladkor, aroma, ekstrakt kvasa, ekstrakt govejega mesa (2,4%), karameliziran sladkorni sirup, gostilo (guar gumi), rastlinsko olje, čebula v prahu, zelena v prahu, koncentrirani sok čebule.

Slika 6: Deklaracija na embalaži izdelka - Omaka za pečenko (Avtor: Jana Gulin)

Posebna oznaka na embalaži označuje, da mononatrijev glutaminat (MSG) v izdelku ni prisoten, je pa zato prisotna procesirana glutaminska kislina, in sicer v sestavinah pod imeni maltodekstrin, aroma ter ekstrakt kvasa.

V tem primeru zavaja že sam proizvajalec, tako da je poskus izoginitve škodljivim snovem otežen.

2. Na kaj se ozirate pri izbiri živilskih izdelkov, ki jih nato uporabite pri pripravi hrane?

Kriterij za izbor živil so v vseh kuhinjah javni razpisi, nato šola izbere ponudbo, ki ima najboljšo kombinacijo cene, okusa in kakovosti.

3. Ali poznate ojačevalce okusa? Naštete jih nekaj.

Pri tem vprašanju so kuharji iz vrtca sicer povedali, da poznajo ojačevalce okusa, ko pa so jih našteali, so omenjali zgolj izdelke, ki le-te vsebujejo. Ojačevalcev okusa torej ne poznajo, vedo pa, kje se nahajajo, kar je pri pripravi hrane najpomembnejše.

V osnovnih šolah kuharji ojačevalcev večinoma ne poznajo, predstavniki dveh šol pa so navedli glutaminat in nekaj izdelkov, v katerih se nahaja. Zanimivo je, da enega od teh (Vegeto) pogosto uporabljajo tudi sami.

Srednješolski kuharji ojačevalcev okusa ne poznajo in se tudi ne zavedajo, da se nahajajo v izdelkih, ki jih uporabljajo.

4. Ali poznate učinke ojačevalcev okusa na zdravje?

Tisti kuharji, ki so vedeli, kateri so ojačevalci okusa, so kot njihov učinek navajali spodbujanje rakotvornih celic in povzročanje bolezni (bolezni niso natančno poimenovali).

5.2.3 Preverjanje hipotez

Hipoteza 5: V prehrani vzgojno-izobraževalnih ustanov se natrijev glutamat ne uporablja.

Hipoteza 5 je **delno potrjena**. V vrtcih se izogibajo uporabi aditivov, saj ne uporabljajo izdelkov z natrijevim glutaminatom. S prestopom v osnovno šolo otroci postanejo bolj izpostavljeni zaradi neosveščenosti kuharjev. V srednjih šolah po najinih rezultatih natrijevega glutaminata večinoma ne uporabljajo, sva pa skeptični o pristnosti teh podatkov. Glede na to, da so v eni izmed kuhinj priznali uporabo izdelkov z aditivi in da kuharji niso poznali ojačevalcev okusa, se sprašujeva, kako lahko v drugih kuhinjah pripravijo tolikšno količino obrokov, ki so za srednješolce okusni.

5.3 Preizkus z vzorci hrane

5.3.1 Zbiranje podatkov

Odločili sva se, da bova podatke pridobivali na osnovi štirih vrst vzorcev hrane – čipsa, smokija, paštete (vsi trije vzorci so tipični primerki izdelkov, ki vsebujejo natrijev glutaminat) in juhe. Prva faza najinega raziskovalnega dela je bila izbira izdelkov, ki so po sestavi in videzu podobni.

Prvi preizkus sva naredili z okušanjem čipsa. Prvi vzorec je bil Slan krompirjev čips Crusty Crock (Lidl), drugi vzorec se je imenoval Krompirjev čips original (Sparova blagovna znamka).

SI SLAN KROMPIRJEV ČIPS.

Sestavine: krompir, rastlinsko olje, sol.
Lahko vsebuje sledi glutena in mleka.
Hraniti v hladnem in suhem prostoru.

Slika 7: Deklaracija na embalaži: Slan krompirjev čips (Avtor: Diana Podgoršek)

SLO KROMPIRJEV ČIPS ORIGINAL

Sestavine: dehidriran, krompir 60%, palmovo olje, pšenični škrob, dekstroza, jedilna sol, sladkor, mleti beli poper, ojačevalec okusa (E621). Proizvedeno iz nemškega krompirja. *Lahko vsebuje sledove soje in mleka (vključno z laktozo).* Hraniti pri sobni temperaturi v temnem prostoru! Uporabno najmanj do: glejte dno embalaže. Pakirano v kontrolirani atmosferi. Neto količina: 160g

Slika 8: Deklaracija na embalaži: Krompirjev čips original (Avtor: Diana Podgoršek)

Nadaljevali sva s smokijem. Prvi vzorec je bil Flips s kikirikijem (proizvajalec Stark), drugi vzorec se je imenoval Koruzni flips z arašidi (Mercatorjeva blagovna znamka).

SI Flips s kikirikijem. Sestavine: koruzni zdrob, kikiriki (22%), hidrogenirana rastlinska maščoba, sojina moka, jedilna sol. Izdelek lahko vsebuje oreščke, gluten in mleko v sledovih. Distributer za Slovenijo: Atlantic Trade d.o.o. Ljubljana, Kolinska ulica 1, 1000 Ljubljana, Slovenija

Slika 9: Deklaracija na embalaži: Flips s kikirikijem (Avtor: Jana Gulin)

SLO Koruzni flips z arašidi Sestavine: koruzna moka (56%), mleti arašidi (28%), rastlinsko olje, jedilna sol, aroma, ojačevalec arome: mononatrijev glutaminat, pšenična moka. Lahko vsebuje sledi drugih oreščkov. Hranite v temnem in suhem prostoru. Uporabno najmanj do: datuma na zadnji strani embalaže.

Slika 10: Deklaracija na embalaži: Koruzni flips z arašidi (Avtor: Jana Gulin)

Tretji preizkus sva izvedli s pašteto, namazano na koščke belega kruha. Izbira primernih vzorcev paštet je bila lažja, saj natrijev glutaminat vsebujejo vse paštete, izjema je le Argetina Junior - kokošja pašteta. Tako sva za preizkus s pašteto izbrali to in kokošjo pašteto istega proizvajalca.

SLO/ Junior – kokošja pašteta/ Neto količina 95 g/ Brez aditivov/ Sterilizirana mesnina/ Sestavine: kuhano kokošje meso (24%), rastlinsko olje, sirotka, voda, kokošja jetra in srce (10%), čebula, kokošja mast, krompirjev škrob, razmaščena sojina moka, mlečne beljakovine, jedilna sol, začimbe, ekstrakt paprike. Izdelek lahko vsebuje sledove jajčnih beljakovin. Odprto pašteto hranite na hladnem in uporabite v enem dnevu. Uporabno najmanj do datuma, označenega na pokrovu. Če je embalaža napihnjena ali predrta, izdelek ni uporaben.

Slika 11: Deklaracija na embalaži: Junior - kokošja pašteta (Avtor: Diana Podgoršek)

SLO/ Kokošja pašteta/ Neto količina 95 g/ Brez konzervansov/ Sterilizirana mesnina/ Sestavine: kuhano kokošje meso (30%), rastlinsko olje, sirotka, voda, kokošja mast, krompirjev škrob, razmaščena sojina moka, mlečne beljakovine, jedilna sol, začimbe, ojačevalec arome (E621), ekstrakt paprike. Izdelek lahko vsebuje sledove jajčnih beljakovin. Odprto pašteto hranite na hladnem in uporabite v enem dnevu. Uporabno najmanj do datuma, označenega na pokrovu. Če je embalaža napihnjena ali predrta, izdelek ni uporaben.

Slika 12: Deklaracija na embalaži: Kokošja pašteta (Avtor: Diana Podgoršek)

*Opomba: Kvasovega ekstrakta v tem primeru nisva šteli kot ojačevalca okusa, saj je bil pri vseh ostalih paštetah poleg kvasovega ekstrakta naveden tudi natrijev glutaminat, medtem ko v Junior - kokošji pašteti natrijevega glutaminata naj ne bi bilo (ni naveden na embalaži).

Preizkus sva izvajali na hodniku I. gimnazije v Celju med šolsko malico. Prvi dan je bil na vrsti čips. Na mizi sva imeli dve posodi: v prvi se je nahajal čips brez natrijevega glutaminata, v drugi pa čips z njim. Med pokušino prvega in drugega vzorca sva dijakom ponudili vodo, da so si sprali ustno votlino in tako nevtralizirali okus. Vrstniki so se vrstili okrog mize in okušali oba vzorca, midve pa sva si njihove ugotovitve proti beležili. Spraševali sva jih namreč, kateri vzorec jim je bolj všeč. V naslednjih dneh sva preizkus ponovili, le da sva uporabili vzorce smokija in paštete.



Slika 13: Preizkus s čipsom na hodniku I. gimnazije v Celju (Avtor: Matic Žvižej)

Po pregledu zapiskov sva ugotovili, da je prvi dan z nama sodelovalo 175, drugi dan 148 in tretji dan 147 dijakov. V vseh primerih je natrijev glutaminat vseboval vzorec pod številko 2.

Preizkus z juho je potekal malce drugače. Juho, ki sva jo pripravili sami, so dijaki štirih razredov I. gimnazije v Celju pokušali pri pouku biologije, natančneje pri laboratorijskih vajah.

Skuhali sva zelenjavno cvetačno juho, dodali sol, poper in muškatni orešek. Vsebino juhe sva razdelili na pol in drugi polovici dodali čisti natrijev glutaminat proizvajalca **Ajinomoto**.



Slika 14: Natrijev glutaminat proizvajalca Ajinomoto (Avtor: Jana Gulin)

Vseh sodelujočih dijakov je bilo 70. Med pokušino prvega in drugega vzorca so pili vodo. Zatem so morali odgovoriti na dve vprašanji:

- Kateri vzorec ima močnejši okus?
- Kateri vzorec juhe vam je ljubši?

97 % dijakov je pri prvem vprašanju izbralo vzorec 2, torej vzorec z natrijevim glutaminatom, pri drugem vprašanju pa je isti vzorec izbralo 71 % sodelujočih.

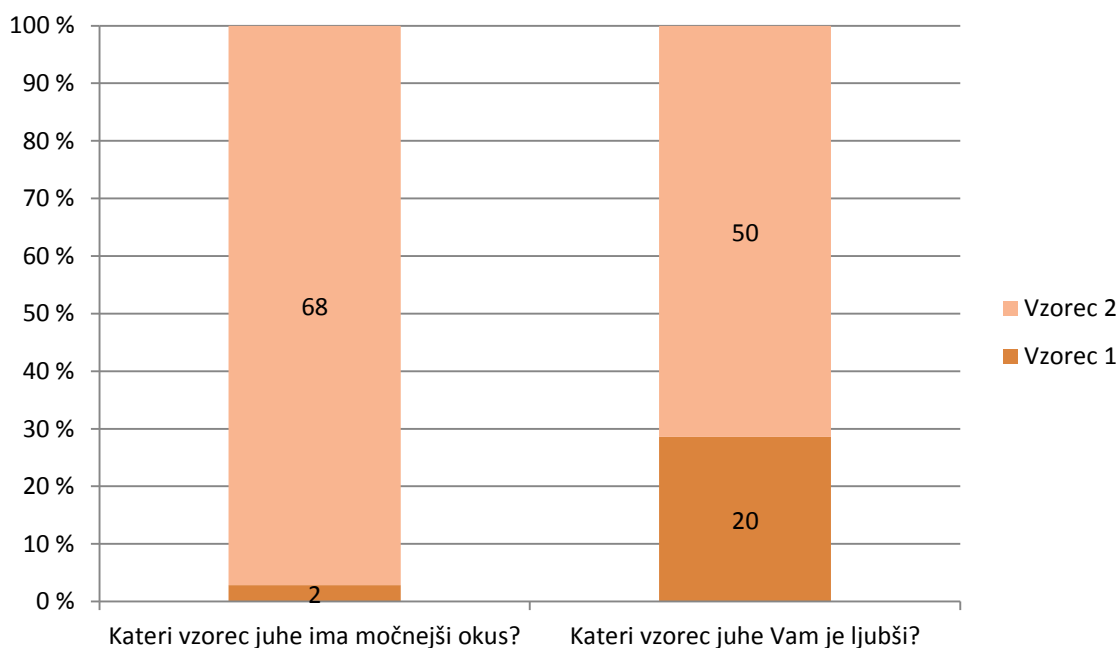
5.3.2 Vzorec, analiza in izidi

Pri čipsu se je za vzorec 2 odločilo 53 % sodelujočih. Izbira tega vzorca je bila velikokrat pogojena s tem, da je čips spominjal na izdelek ene najbolj znanih blagovnih znamk prigrizkov, ki je bil sodelujočim poznan. Nekateri so se torej odločili, še preden so vzorca sploh poskusili. Vzorec 1 je bil po mnenju dijakov bolj slan.

Pri smokiju se je za vzorec 2 odločilo 48 % sodelujočih. Vzorec 1 je imel intenzivnejši okus po arašidih, vsaj po mnenju večine, to pa nekaterim ustreza, spet drugim ne.

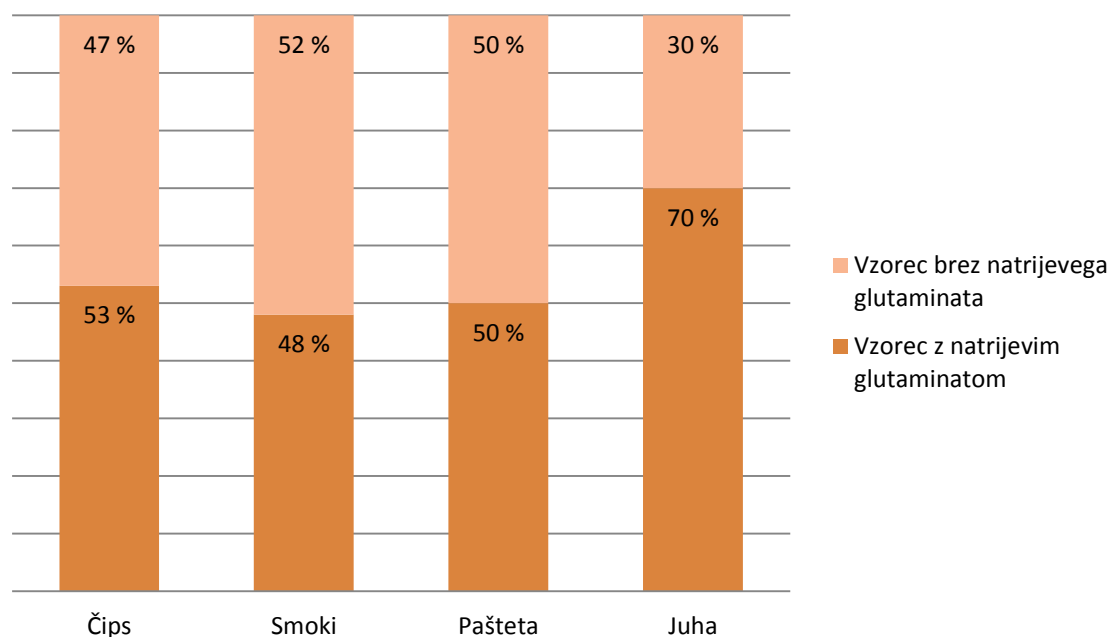
Pri pašteti se je za vzorec 2 odločilo 50 % sodelujočih.

Rezultati okušanja juhe so pokazali: 97 % dijakov meni, da ima močnejši okus vzorec 2 (juha z ojačevalcem), 71 % sodelujočih pa je mnenja, da ima vzorec 2 boljši okus.



Grafikon 29: Izbira vzorca juhe glede na vprašanje

Rezultat je pokazal, da dijaki niso izrazito izbirali izdelkov z ojačevalci v primerih, ko sva jim ponudili hrano, ki je bila že narejena in kupljena v trgovini. Pri vzorcih juhe je nastopila očitna razlika v prepoznavanju okusa z Na-glutaminatom (97 %) in tudi izbira, katera juha je bolj dobra, je bila očitna, saj je 70 % dijakov izbralo juho z ojačevalcem.



Grafikon 30: Primerjava izbire vzorcev hrane

Pri prvih treh preizkusih je prišlo do odstopanj – mogoče zato, ker sva jih izvajali hitreje in ker vprašanje, kateri vzorec je bil vprašanim bolj všeč in zakaj, ni bilo dovolj specifično zastavljeno. Že star rimski pregovor pravi: »O okusih se ne razpravlja.« Vsak ima svoj okus, tako so dijaki izbrali vzorec z natrijevim glutaminatom, ker so tega okusa navajeni oz. ga niso izbrali, ker jim močan okus ne ugaja. Pri pokušini čipsa in smokija je bil vzorec brez natrijevega glutaminata dražje blagovne znamke, ki se verjetno lahko poslužuje kvalitetnejših sestavin boljšega okusa, izdelki nižjega cenovnega razreda pa morajo doseči podoben okus, kot ga imajo konkurenčni proizvodi, zato se proizvajalci največkrat poslužujejo natrijevega glutaminata. Rezultati so verjetno odvisni tudi od videza posameznih vzorcev. Pri prvih treh ni bilo mogoče najti dveh vzorcev (enega brez natrijevega glutaminata in enega z njim), ki bi bila med seboj popolnoma enaka. Vedno je prišlo do odstopanja odtenka barve, oblike, velikosti in teksture. Pri preizkusu z juho so bili sodelujoči izpostavljeni samo razliki v okusu.

5.3.3 Preverjanje hipotez

Hipoteza 6: Ljudje izbirajo vzorce hrane, ki vsebujejo natrijev glutaminat, pogosteje kot vzorce, ki ga ne vsebujejo - če se morajo odločiti glede na okus.

Hipoteza 6 je **delno potrjena**. Ko je bila edina razlika med izdelkoma prisotnost natrijevega glutaminata, so se sodelujoči res pogosteje odločali za izdelek z natrijevim glutaminatom. V vseh ostalih preizkusih so na odločitev vplivali tudi drugi dejavniki.

5.4 Intervju

Pri izdelavi raziskovalne naloge sva spoznali gospoda Srečka Leška, učitelja praktičnega pouka na Srednji šoli za gostinstvo in turizem Celje. Po izobrazbi je kuhar in višji organizator dela v gostinstvu. V pogovoru z njim sva spoznali, da ima kot kuhar ogromno izkušenj in znanja o prehrani, zato se nama je zdelo smiselno, da z njim opraviva krajši intervju.

I. Ali pri pripravi hrane v šoli uporabljate aditive? Zakaj (ne)? Če da, katere?

G. Lešek pravi, da pri pripravi hrane v šoli aditivov ne uporabljajo, ker niso zdravi, dijake pa učijo o zdravem načinu prehranjevanja.

II. Koliko pozornosti namenite aditivom? Na kaj opozarjate dijake?

Pri pripravi vsake jedi in izdelavi receptov dijake g. Lešek opozori na aditive, ki se navadno dodajajo v jed, od raznih konzervansov, zgoščevalcev in vseh drugih E-jev. Pove jim, od kod prihajajo, opozori jih na njihovo nevarnost in jim pove tudi, da so od njih na nek način odvisni, čeprav meni, da bi morali že starši otroke opozarjati na nevarne aditive.

III. Ali ste seznanjeni z učinki uporabe natrijevega glutaminata na človeško telo?

Vprašani pozna negativne učinke natrijevega glutaminata in vseh ostalih aditivov.

IV. Kako dobro ste seznanjeni z malicami, ki jih strežejo na Celjskem? Kakšno je Vaše mnenje o le-teh? Ali menite, da se natrijev glutaminat pri pripravi malic uporablja?

Na Celjskem je nekaj dobaviteljev malice. Malica bi morala biti znotraj okvirjev smernic prehranjevanja, ki jih je izdalo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, in po njegovem mnenju bi moralo ravno ministrstvo kontrolirati prehrano dijakov in ji posvečati več pozornosti, saj nad pripravo hrane ni prave kontrole. Seveda se v teh malicah nahaja natrijev glutaminat – v obliki jušnih kock, dodatkov, v vseh mesno predelanih izdelkih, sledi natrijevega glutaminata pa so še marsikje drugje, na embalaži so ali navedene v zelo drobnem tisku ali pa skrite. Natrijevega glutaminata ne dodajajo namerno, ampak gre za njihovo prakso kuhanja. Finančna situacija jih prisili izboljšati okus, ker drugače za tako nizko ceno ni ekonomsko vzdržno pripravljati hrano. Če bi država skrbela za zdravje otrok, bi to kontrolirali drugače.

V. Kako bi izboljšali dijaške malice, ne da bi uporabljali natrijev glutaminat in njemu podobne ojačevalce okusa?

Malic ne bi bilo težko izboljšati, to bi lahko storili že takoj jutri, večji problem bi bil dijake navaditi na prvinski okus. Ko jed nima ojačevalcev okusa, je dijaki ne konzumirajo in jo zavračajo. Gre za dolgoletni proces. Brbončice se na močan okus navadijo že v vrtcu. Intenzivnost okusa, ki ga dajo ojačevalci, je kot droga, česar se prehranska industrija dobro zaveda.

VI. Kako bi pripravili konkurenčne malice oz. izboljšali kakovost sedanjih brez uporabe natrijevega glutaminata?

Prvi problem bi bila nenadna sprememba. To se dela po majhnih korakih, saj je navade težko spremeniti. Gre namreč za neko vrsto odvisnosti, ki se je ne da znebiti kar tako, kot bi ugasnil luč. Vse je seveda povezano tudi s finančnim stanjem ljudi, saj bi bila cena s kakovostnejšimi izdelki višja. Mladi tudi premalo razmišljajo o svojem zdravju v prihodnosti. Uporabljati bi morali živila z lokalnega območja, saj izdelki s transportom postanejo "prazni".

Več prazne hrane kot človek poje, več je zahteva, zato bi morali jesti polnozrnat izdelke, polne vlaknih, da bi bili siti dlje časa. Mladi se morajo izobraževati, same spremembe pa naj se izvajajo v majhnih korakih.

6 Razprava

Na vsakem koraku nas opominjajo, da je za zdravo življenje potrebna pravilna prehrana. Četudi se še tako trudimo pripravljati hrano sami, nam nič ne koristi, če so sestavinam, ki jih uporabljamo, dodane škodljive substance. Ena takšnih je natrijev glutaminat, ki ga proizvajalci dodajajo, da bi svojim izdelkom izboljšali okus in jih tako približali potrošnikom.

Natrijev glutaminat predstavlja čisti primer nam manj znanega okusa umami. Le-tega so kot peti okus Japonci navajali že v začetku 20. stoletja. To je sicer sol glutaminske kisline, tudi ene izmed neesencialnih aminokislin, ki se pojavlja v nekaterih rastlinskih in živalskih beljakovinah. (Vir^{1,8}) Kot eden izmed najbolj nevarnih aditivov lahko povzroča migrene, slabost, bruhanje, razne alergijske reakcije, astmatične napade, možganske poškodbe, sladkorno bolezen, debelost, lahko je tudi rakotvoren. (Vir^{8,9,14})

Javnost je potrošnike pričela opozarjati na prisotnost tega škodljivega aditiva v različnih začimbni mešanicah, konzervirani hrani, solatnih prelivih, mešanicah za omake in raznih prigrizkih. Omenjeni izdelki se pojavljajo tudi v prehrani sodelujočih pri najini anketi. Vsekakor pretirana uporaba teh izdelkov škoduje zdravju, zagotovo pa se jim ni mogoče povsem izogniti. Vse od takrat, ko so se pojavile prve raziskave, ki so opozarjale na škodljivost natrijevega glutaminata, ga proizvajalci na embalažah navajajo pod različnimi, ušesu prijaznimi imeni. (Vir^{8,9,20}) Uporaba natrijevega glutaminata je z zakonodajo Republike Slovenije namreč omejena. (Vir^{13,15}) Pomembno je torej, da smo seznanjeni z različnimi imeni ter da smo pozorni nanje na embalažah izdelkov, ki jih kupujemo.

Odstotek poznavalcev natrijevega glutaminata je bil najnižji v skupini anketirancev, starih od 15 do 19 let (22 %). Pomembno se nama zdi, da bi to skupino še bolj podučili o aditivih in njihovih škodljivih učinkih, da bi lahko tudi v prihodnosti živeli bolj zdravo. Zavedava se, da sami ne moreva vplivati na monopol prehranskih lobijev, na zmanjšanje odstotka določenih bolezni in na hiter način življenja današnje družbe, želiva pa, da bi se ljudje zavedali, kaj vnašajo v svoje telo.

Sodeč po rezultatih najinega spletnega vprašalnika je to, ali je posameznik pozoren na droben tisk na embalaži, odvisno od njegove starosti. Predstavniki prve skupine (od 15 do 19 let) niso preveč pozorni na droben tisk na embalaži, verjetno zato, ker je nakup hrane domena njihovih staršev. Vsi starši stremijo k temu, da bi njihov otrok jedel zdravo, zato je pomembno, da bi jih opozarjali o prisotnosti in škodljivosti različnih aditivov. Čeprav hrano

pripravljamo doma misleč, da je to za nas dobro, se nam mimogrede pripeti, da uporabimo izdelek, ki zaradi prisotnosti natrijevega glutaminata ni najbolj zdrav.

Rezultati ankete so pokazali, da anketiranci vedo, v katerih živilih so ojačevalci okusa pogosti, ne poznajo pa imen, s katerimi so označeni. 76 % sodelujočih pri najinem spletnem vprašalniku se namreč dnevno srečuje z izdelki, ki vsebujejo natrijev glutamat. 33 % teh izdelke uporablja, ker občutno izboljšajo okus hrane oz. je njihov okus boljši od ostalih ponudnikov enakega izdelka. 67 % ljudi uporablja izdelke z natrijevim glutaminatom brez posebnega razloga. Meniva, da se pravega razloga morda sploh ne zavedajo. Tistih 24 % anketiranih, ki je odgovorilo, da izdelkov z natrijevim glutaminatom ne uporabljajo skoraj nikoli, je odgovarjalo glede na izdelke, ki sva jih našli midve, a ti še zdaleč niso bili vsi, ki ta aditiv vsebujejo. Prepričani sva, da prihajajo v stik z natrijevim glutaminatom v svojem vsakdanjem življenju pogosteje, kot si mislijo.

V kuhinjah vzgojno-izobraževalnih zavodov bi kuharji po najinem mnenju morali poznati dodatke v sestavinah, ki jih uporabljajo, in njihove učinke na zdravje. Kot sva ugotovili v najini raziskavi, so na prisotnost aditivov najbolj pozorni v kuhinjah vrtcev, malo manj v kuhinjah osnovnih šol, najmanj pa v kuhinjah srednjih šol. Uporaba izdelkov z natrijevim glutaminatom v kuhinjah vzgojno-izobraževalnih zavodov po najinem mnenju ni primerna. Srednješolci imajo na voljo več ponudnikov malice tudi izven šole, zato se šolske kuhinje trudijo pripraviti okusen, a hkrati cenovno najugodnejši obrok za dijake, pri tem pa se večkrat izgubi pomen zdravega in kakovostnega obroka. Kljub rezultatom najine raziskave sva v pogovoru s strokovnjakom, učiteljem praktičnega pouka kuhanja, izvedeli, da se natrijev glutamat oz. izdelki z njim uporabljajo pri pripravi srednješolskih malic, čeprav jih zakonodaja prepoveduje, a imajo to možnost, ker nad njimi ministrstvo ne izvaja nadzora. Dijaki se lahko sicer tudi znotraj šolske prehrane odločamo med več možnostmi, na voljo imamo namreč topli obrok, sendvič in solatni krožnik, a nobena od teh treh možnosti ni povsem v skladu z zdravo prehrano, saj vse tri vrste malice vsebujejo natrijev glutamat.

Pri preizkusih z vzorci hrane naju je zanimalo, ali se ljudje res pogosteje odločajo za vzorec, ki vsebuje natrijev glutamat. Ta del naloge je bilo potrebno ponoviti večkrat z različnimi vzorci. Eksperiment z vzorci hrane, ki sva jo kupili, je bil problematičen, ker nisva mogli zagotoviti le ene spremenljivke, in sicer prisotnost oz. odsotnost Na-glutaminata. Izdelki čipsa, smokija in paštete so se razlikovali tudi po ostalih sestavinah in celo po proizvajalcu, zato preizkus ni pokazal očitne razlike med njima. Dijaki so približno enako

izbirali oba, ko so odgovarjali na vprašanje, kateri izdelek jim je bolj všeč. Meniva, da je rezultat posledica tega, da so nekateri proizvajalci hrane že ugotovili, da bi prisotnost natrijevega glutaminata lahko škodovala njihovi prodaji in so ga pričeli nadomeščati z večjimi količinami navadne kuhinjske soli. Seveda nisva imeli možnosti, da bi izvedli še kemično analizo vseh vzorcev in ugotovili, ali se morda ojačevalci okusa skrivajo tudi v izdelkih, kljub temu da niso navedeni v deklaraciji. Zato sva se odločili še za preizkus, pri katerem sva lahko kontrolirali pogoje. Skuhali sva juho in polovici vsebine dodali Na-glutaminat ter testirali dijake pri pouku. V tem primeru so rezultati raziskave očitni, saj je juho z natrijevim glutaminatom prepoznalo 97 % anketiranih (Katera juha ima bolj poln okus?), 70 % anketiranih je odgovorilo, da je ta juha tudi bolj dobra. Verjetno na izbiro okusa vpliva tudi način priprave hrane doma. Če se natrijev glutaminat uporablja pri pripravi hrane že doma, je posameznik takšnega okusa navajen, morda od njega celo odvisen, zato podobnemu okusu sledi tudi izven domačega okolja. Tudi v primeru, da bi Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport začelo izvajati večji nadzor nad šolsko prehrano in začelo s prenovo le-te, kar bi bilo po najinem mnenju potrebno, bi to trajalo dlje, kot si mislimo, saj je odvisnost na takšni stopnji, da dijaki že zdaj zavračajo prvinski okus. Vsekakor pa bi morala država poskrbeti za večjo informiranost javnosti o natrijevem glutaminatu in ostalih aditivih v hrani. Pri mlajših generacijah bi te vsebine lahko vključili v splošno izobraževanje oz. pouk, lahko pa bi jih dodali med obvezne izbirne vsebine.

Neozaveščenost o prisotnosti tega aditiva v hrani torej predstavlja velik problem. Vsak bi moral imeti izbiro: živeti zdravo ali uživati v najboljšem okusu hrane, ne glede na ceno (zdravja). Do te izbire pa velikokrat žal ne pride. Za izobraževanje o zdravi prehrani in za samo ponudbo le-te bi bilo potrebno skrbeti že od otroštva, saj se prehranjevalne navade oblikujejo v mladosti in jih je z leti težje spreminjati. V vrtcih, osnovnih in srednjih šolah bi morali vestno upoštevati smernice zdrave prehrane ter posredovati informacije o njej tudi otrokom in staršem.

7 Zaključek

1. Večina ljudi ne pozna natrijevega glutaminata; od 37 % anketiranih, ki pa so označili, da ga poznajo, jih je samo 22 % seznanjenih še s kakšnimi drugimi dejstvi o njem.
2. Po rezultatih najinega spletnega vprašalnika sodeč večina ljudi ve, kje se nahaja natrijev glutaminat. Ker so na ostala vprašanja o omenjenem aditivu večinoma odgovarjali napačno, meniva, da so anketiranci prisotnost natrijevega glutaminata predvideli glede na njihovo znanje o zdravi prehrani – če se jim je neka vrsta hrane zdela nezdrava, so označili, da vsebuje natrijev glutaminat.
3. Ljudje ne poznajo natrijevega glutaminata pod drugimi imeni, kar dodatno potrjuje njihove neznanje o tem aditivu.
4. Ljudje, ki poznajo natrijev glutaminat, se zavedajo njegovega škodljivega učinka, a ne stopnje nevarnosti.
5. Natrijev glutaminat se ne uporablja v kuhinjah vrtcev, medtem ko ga v kuhinjah osnovnih in srednjih šol srečujemo vedno pogosteje.
6. V primeru, da je med dvema vzorcema hrane edina razlika prisotnost natrijevega glutaminata, je ljudem ljubši okus tistega vzorca, ki ima dodan natrijev glutaminat.
7. V intervjuju z g. Srečkom Leškom, učiteljem praktičnega pouka kuhanja, sva ugotovili, da se med izobraževanjem kuharji seznanijo z aditivi in njihovimi učinki, vendar usvojenega znanja kasneje ne uporabljajo.

8 Seznam uporabljenih virov in literature

Vir¹: 10 things you should know about monosodium glutamate – MSG. International glutamate information service. URL: http://www.msgfacts.com/about_glutamate/~media/files/10%20facts%20about%20msg.ashx (dostop: 2. 11. 2013)

Vir²: Renton A. 2005. If MSG is so bad for you, why doesn't everyone in Asia have a headache? URL: <http://www.theguardian.com/lifeandstyle/2005/jul/10/foodanddrink.features3> (dostop: 3. 1. 2014)

Vir³: Biggar A. 2009. Natural news.
URL: http://www.naturalnews.com/026493_food_MSG_toxins.html# (dostop: 3. 1. 2014)

Vir⁴: Rufus A. 2010. Do we really have a 5th taste? What is the umami fad all about? URL: http://www.alternet.org/story/147181/do_we_really_have_a_5th_taste_what_is_the_umami_fad_all_about (dostop: 3. 1. 2014)

Vir⁵: Komat A. 2006. Prevare na krožniku.
URL: http://www.pozitivke.net/article.php/Aditivi_Hrana/print (dostop: 2. 11. 2013)

Vir⁶: Avita. 2011. Glutaminat – »nepogrešljiv« prehranski dodatek.
URL: <http://www.avita.si/prehrana/glutaminat-nepogresljiv-prehranski-dodatek> (dostop: 2. 1. 2014)

Vir⁷: Baby book. 2011. Aditivi na otroškem krožniku.
URL: <http://babybook.si/otrok/prehrana-malcka/aditivi-na-otroskem-krozniku/aditivi-na-otroskem-krozniku.html> (dostop: 2. 11. 2013)

Vir⁸: Bodi eko. 2013. MSG – strup, ki se skriva v naši prehrani.
URL: <http://www.bodieko.si/msg-prehrana> (dostop: 3. 1. 2014)

Vir⁹: Jazbec K. 2011. Natrijev glutaminat – v hrani pogosteje, kot si mislimo.
URL: http://www.ekoslovenija.si/EKO_SLOVENIJA,,hrana/aditivi&showNews-NEWSWFFOBP1072011141922&cPage=12 (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹⁰: Kerr M. 2012. MSG allergy.
URL: <http://www.healthline.com/health/allergies/msg> (dostop: 2. 1. 2014)

Vir¹¹: Monosodium glutamate. Wikipedia.

URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Monosodium_glutamate (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹²: Naraven stil življenja. 2010. Ojačevalec okusa glutamat povzročitelj bolezni?

URL: <http://www.lifestylenatural.com/575/Ojacevalec-okusa-glutamat-povzrocitelj-bolezni> (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹³: Pravilnik o aditivih za živila. 2010. Uradni list RS. URL: <https://www.uradni-list.si/1/content?id=101087> (dostop: 3. 1. 2014)

Vir¹⁴: Premier research labs. 2000. MSG: The hidden poison in your food.

URL: <http://www.sterlinghart.com/MSG.pdf> (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹⁵: Priloga 3.2 k Pravilniku o aditivih za živila. Uradni list RS. URL: http://www.uradni-list.si/files/RS_-2010-100-05134-OB~P010-0000.PDF#!/pdf (dostop: 3. 1. 2014)

Vir¹⁶: Ucman R. 2012. Zasvojeni z močnim okusom.

URL: <http://www.jana.si/2012/10/zasvojeni-z-mocnim-okusom/> (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹⁷: Trifilon. 2013. Natrijev glutamat (MSG) – glutaminska kislina. Ljubljana.

URL: http://www.trifilon.si/sl/Clanki/Natrijev_glutaminat_msg_glutaminska_kislina/ (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹⁸: Truth in labeling. 2011. Coping with MSG.

URL: <http://copingwithmsg.blogspot.com/> (dostop: 2. 11. 2013)

Vir¹⁹: Truth in labeling. History of invention and use of MSG.

URL: <http://www.truthinlabeling.org/IVhistoryOfUse.html> (dostop: 3. 1. 2014)

Vir²⁰: Zveza potrošnikov Slovenije. 2010. Aditivi v živilih. URL: <http://www.zps.si/hrana-in-pijaca/brosure/aditivi-v-zivilih.html?Itemid=703> (dostop: 2. 11. 2013)

Vir²¹: U.S. Food and Drug Administration. 2012. Questions and answers on monodosium glutamate (MSG).

URL: <http://www.fda.gov/food/ingredientspackaginglabeling/foodadditivesingredients/ucm328728.htm> (dostop: 4. 1. 2014)

Vir²²: Gašperlin I, L., Polak T. 2010. Tehnologije mesa in mesnin I: drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta Tehnologije mesa in mesnin Ljubljana – Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.

Vir²³: George R. Schwartz. 1999. In bad taste: The MSG Symptom Complex. MD – Health Press NA Inc.

Vir²⁴: Russell Blaylock. 1997. Excitotoxins: The taste that kills. MD – Health Press NA Inc.

Vir²⁵: Veljanovski-Geremia V. 1997. Natrijev glutaminat - ali ga poznamo? VIP: revija za vzgojo in informiranje potrošnikov, 7, 4: 30–31.

9 Priloge

9.1 Spletni vprašalnik

Pozdravljeni!

Sva Jana Gulin in Diana Podgoršek, dijakinji 3. letnika I. gimnazije v Celju. V letošnjem šolskem letu delava raziskovalno nalogo o natrijevem glutaminatu v vsakdanji prehrani. Pred Vami je kratek vprašalnik o omenjenem ojačevalcu okusa. Prosiva, da na vprašanja odgovorite po svojih najboljših zmožnostih.

1. Ali veste, kaj je natrijev glutaminat?

- a) Da.
- b) Ne.

Natrijev glutaminat oz. glutamat je sol glutaminske kisline. Je prah bele barve. V telesu opravlja vlogo nevrottransmitterja, tj. prenašalca živčnih dražljajev. Japonci ga poznajo kot peti okus, okus "umami".

2. Označite trditvi, ki veljata za natrijev glutaminat.

- a) Natrijev glutaminat naše možgane preliči, da se nam zdi hrana okusnejša kot je v resnici.
- b) S pridobivanjem natrijevega glutaminata so prvi pričeli Japonci.
- c) Poznamo več vrst natrijevega glutaminata in vse niso škodljive.
- d) Povečano uživanje natrijevega glutaminata pripomore k lažjemu učenju.
- e) Priporočena je uporaba natrijevega glutaminata v otroški hrani.

3. Ali se ojačevalci okusa nahajajo v:

i. čipsu?

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

ii. instant juhah in mešanicah za omake?

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

iii. sveži zelenjavi?

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

- iv. krekerjih?
 - a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Ne vem.

 - v. solatnih prelivih?
 - a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Ne vem.

 - vi. kozjem mleku?
 - a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Ne vem.

 - vii. kitajski hrani?
 - a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Ne vem.

 - viii. konzervirani hrani (paštetah ipd.)?
 - a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Ne vem.
4. Ali ste pozorni na droben tisk na embalaži hrane, ki jo kupujete?
- a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Včasih.
5. Ali ste pozorni na označbe ojačevalcev okusa na embalaži hrane?
- a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Včasih.
6. Ali spodaj navedene sestavine hrane označujejo prisotnost natrijevega glutaminata v njej?
- i. E 621
 - a) Da.
 - b) Ne.
 - c) Ne vem.

ii. **mononatrijev glutaminat**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

iii. **riboflavin**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

iv. **koruzni škrob**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

v. **modificiran škrob**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

vi. **kvasni ekstrakt**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

vii. **izolati sojinih proteinov**

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

7. Ocenite škodljivost natrijevega glutaminata.

ni škodljiv

--	--	--	--	--

 je zelo škodljiv

Uživanje natrijevega glutaminata poveča verjetnost pojava sladkorne bolezni med mladimi, možganske kapi, Alzheimerjeve bolezni, Parkinsonove bolezni, debelosti, težav z učenjem, nenadzorovanih izpadov jeze, šibkosti imunskega sistema ...

8. Ponovno ocenite škodljivost natrijevega glutaminata.

ni škodljiv

--	--	--	--	--

 je zelo škodljiv

9. Ali ste po večkratnem obisku restavracij z azijsko hrano opazili kakršne koli prebavne motnje?

- a) Da.
- b) Ne, nikoli.
- c) Ne obiskujem restavracij z azijsko hrano.

10. Ali ste morda alergični na natrijev glutaminat oz. njemu podobne ojačevalce okusa?

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

11. Kako pogosto je/so v vaši prehrani:

i. Vegeta?

nikoli

--	--	--	--	--

 vsak dan

ii. instant juha?

nikoli

--	--	--	--	--

 vsak dan

iii. konzervirana hrana?

nikoli

--	--	--	--	--

 vsak dan

iv. kupljeni sendviči?

nikoli

--	--	--	--	--

 vsak dan

v. čips, krekerji ali piškoti?

nikoli

--	--	--	--	--

 vsak dan

V izdelkih, kot so Vegeta, instant juhe, konzervirana hrana, kupljeni sendviči, čips, krekerji, piškoti, se nahaja natrijev glutaminat.

12. Zakaj uporabljate izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?

- a) Te izdelke uporabljam, ker občutno izboljšajo okus hrane oz. je njihov okus boljši od ostalih ponudnikov istega izdelka.
- b) Teh izdelkov ne uporabljam s posebnim razlogom.
- c) Teh izdelkov ne uporabljam skoraj nikoli.

13. Ali boste še naprej uživali izdelke, ki vsebujejo natrijev glutaminat?

- a) Da.
- b) Sploh ne bom več užival/-a teh izdelkov.
- c) Sedaj bom pozornejši/-a pri uporabi in uživanju teh izdelkov.
- d) Že prej sem bil/-a pozoren/-na na te izdelke in sem se jim izogibal/-a.

Za sodelovanje se Vam najlepše zahvaljujemo!

Spletni vprašalnik se nahaja na povezavi: https://docs.google.com/forms/d/1BWvjxR4-mBqEES1Ga2IrvFyf8at_ZM2GvvXOuLKMAMo/viewform

9.2 Vprašalnik za kuharje

1. Katere izmed spodaj naštetih sestavin uporabljate in kako pogosto?

	Nikoli				Vedno
bazilika	☐	☐	☐	☐	☐
kurkuma	☐	☐	☐	☐	☐
Vegeta	☐	☐	☐	☐	☐
Maggi	☐	☐	☐	☐	☐
cimet	☐	☐	☐	☐	☐
origano	☐	☐	☐	☐	☐
rožmarin	☐	☐	☐	☐	☐
timijan	☐	☐	☐	☐	☐
Fant	☐	☐	☐	☐	☐

2. Naj kaj se ozirate pri izbiri živilskih izdelkov, ki jih nato uporabite pri pripravi hrane?

3. Ali poznate ojačevalce okusa? Naštejte jih nekaj.

4. Ali poznate učinke ojačevalcev okusa na zdravje?
