

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Marijana Marina

SASTAV I NUTRITIVNA KVALITETA INSTANT ZOBENIH KAŠA NA HRVATSKOM  
TRŽIŠTU

Diplomski rad

Rijeka, 2022.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Marijana Marina

SASTAV I NUTRITIVNA KVALITETA INSTANT ZOBENIH KAŠA NA HRVATSKOM  
TRŽIŠTU

Diplomski rad

Rijeka, 2022.

Mentor rada: doc. dr. sc. Valerija Majetić Germek, dipl. sanit. ing.

Diplomski rad obranjen je dana 1. rujna 2022. na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak, dipl. ing. preh. teh.
2. izv. prof. dr. sc. Sandra Pavičić Žeželj, dipl. sanit. ing.
3. doc. dr. sc. Valerija Majetić Germek, dipl. sanit. ing.

Rad sadrži 54 stranice, 11 slika, 14 tablica, 49 literaturnih navoda.

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem mojoj mentorici doc. dr. sc. Valeriji Majetić Germek, dipl. sanit. ing. na pruženoj pomoći i savjetima, nesebično uloženom vremenu i trudu te neograničenom strpljenju tijekom pisanja ovog rada.*

*Veliko hvala mojoj obitelji i prijateljima na podršci i razumijevanju tijekom studija, a posebno Renatu koji je uvijek bio uz mene.*

## SAŽETAK

Instant zobene kaše imaju sve veću popularnost i zastupljenost na tržištu. S ciljem utvrđivanja raznolikosti sastava, prosječnih hranjivih vrijednosti te učestalosti isticanja prehrambenih tvrdnji, provedeno je prikupljanje podataka s deklaracija instant zobnih kaša na hrvatskom tržištu. Od početka siječnja do kraja ožujka 2022. godine prikupljena su 64 pakiranja instant zobnih kaša i 23 pakiranja standardnih zobnih pahuljica. Instant zobene kaše su razvrstane u tri skupine prema prevladavajućim dodacima (voćne, sa sjemenkama/orašastim voćem, čokoladne), a sadrže 35–78 % zobnih pahuljica. U usporedbi sa standardnim zobnim pahuljicama, instant zobene kaše imaju statistički značajno veću energetska vrijednost, sadrže više masti, zasićenih masti, šećera i soli, te manje bjelančevina i vlakana. Sve skupine instant zobnih kaša imaju sličnu prosječnu energetska i hranjivu vrijednost te sadrže dodane zaslađivače, biljna ulja, bjelančevine mlijeka ili soje, kukuruzni škrob i prehrambene aditive. Standardne zobne pahuljice imaju najbolju nutritivnu kvalitetu i najnižu *Nutri-Score* vrijednost (oznaka A), a od instant kaša one sa sjemenkama/orašastim voćem (oznaka B). Najučestalije prehrambene tvrdnje na instant zobnim kašama su „visoko obogaćeno vlaknima“ i „zaslađeno fruktozom“. Navike konzumiranja zobnih pahuljica ispitane su *online* upitnikom od 24. travnja do 09. svibnja 2022. godine na uzorku od 358 ispitanika. Statistički značajno veći postotak čestih konzumenata uvijek obraća pažnju na energetska vrijednost i sadržaj šećera u odnosu na rijetke konzumente pri odabiru instant zobnih kaša.

**Ključne riječi:** instant zobene kaše, zobene pahuljice, hranjiva vrijednost, *Nutri-Score*, prehrambene tvrdnje

## SUMMARY

Instant oatmeal is gaining popularity and presence in the market. With the aim of determining the diversity of composition, average nutritional values, and frequency of highlighting nutrition claims, data were collected from labels of instant oatmeal on the Croatian market. From the beginning of January to the end of March 2022, 64 packages of instant oatmeal and 23 packages of standard oatmeal were collected. Instant oatmeal was divided into three groups depending on the predominant ingredient other than oats (fruits, seeds/nuts, chocolate) and contained 35–78 % oatmeal. Compared to standard oatmeal, instant oatmeal has a statistically significant higher energy value, contains more fat, saturated fat, sugar and salt, and less protein and fibre. All groups of instant oatmeal have similar average energy and nutritional values and contain added sweeteners, vegetable oils, milk or soy proteins, corn starch, and food additives. Standard oatmeal has the best nutritional quality and lowest *Nutri-Score* value (grade A), and of the instant oatmeals, those with seeds/nuts (grade B). The most common nutritional claims on instant oatmeal are "high in fibre" and "sweetened with fructose". Oatmeal consumption habits were assessed using an online questionnaire from 24 April to 9 May 2022, on a sample of 358 survey participants. A statistically significant higher percentage of frequent consumers always pay attention to the energy value and sugar content when choosing instant oatmeal than irregular consumers.

**Keywords:** instant oatmeal, oatmeal, nutritional value, *Nutri-Score*, nutrition claims

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1 Zob.....	1
1.1.1 Sastav i nutritivna vrijednost .....	2
1.1.2 Bioaktivne tvari iz zobi i njihov utjecaj na zdravlje .....	5
1.2 Prerada zobi u komercijalne proizvode .....	6
1.2.1 Žitarice za doručak.....	7
1.3 Instant zobene kaše.....	8
1.4 Označavanje hrane nutritivnom deklaracijom i prehrambenim tvrdnjama .....	11
1.5 <i>Nutri-Score</i> – alternativni način nutritivnog označavanja.....	13
<b>2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	14
<b>3. ISPITANICI, MATERIJALI I POSTUPCI</b> .....	15
3.1 Prikupljanje podataka o instant zobenim kašama na hrvatskom tržištu .....	15
3.2 Anketno ispitivanje.....	16
3.3 Anketni upitnik .....	16
3.4 Ispitanici .....	17
3.5 Izračun <i>Nutri-Score</i> vrijednosti .....	18
3.6 Statistička obrada podataka .....	20
<b>4. REZULTATI</b> .....	21
4.1 Rezultati analize zemlje podrijetla i sastojaka proizvoda.....	21
4.2 Rezultati analize prehrambenih tvrdnji istaknutih na instant zobenim kašama.....	25
4.3 Rezultati analize nutritivnog sastava na temelju nutritivne deklaracije proizvoda .....	26
4.4 Rezultati provedenog <i>online</i> anketnog upitnika .....	28
<b>5. RASPRAVA</b> .....	33
5.1 Ugljikohidrati, vlakna i zaslađivači .....	35
5.2 Bjelančevine i masti.....	37

5.3 Prehrambeni aditivi i škrob.....	38
5.4 Energetska vrijednost i <i>Nutri-Score</i> .....	39
<b>6. ZAKLJUČCI .....</b>	<b>41</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>43</b>
<b>8. PRILOG .....</b>	<b>48</b>
8.1 Sadržaj anketnog upitnika .....	48
8.2 Popis proizvođača i subjekata u poslovanju s hranom koji proizvod stavljaju na tržište .....	52
<b>9. POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA.....</b>	<b>53</b>
<b>10. ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>54</b>



## 1. UVOD

Žitarice su biljne vrste iz porodice trava (*Poaceae*) u koje se ubraja: zob, pšenica, ječam, raž, kukuruz, riža, proso, sirak i pšenoraž (tritikale) te heljda (1). Čine jednu od najvažnijih i najrasprostranjenijih kultura za prehranu ljudi i životinja, važne su kao sirovina u prehrambenoj industriji te čine osnovu piramide pravilne prehrane (2). U današnje vrijeme s podizanjem svijesti o očuvanju zdravlja, žitarice imaju sve veću popularnost u prehrani i primjenu u prehrambenoj industriji, osobito zob koja sadrži brojne bioaktivne tvari.

Zob (*Avena sativa L.*) se u ljudskoj prehrani najčešće koristi u proizvodima za doručak. Uz standardne zobene pahuljice, sve veću zastupljenost i popularnost na tržištu imaju instant zobene kaše koje su dostupne s različitim dodacima i okusima. Jedna od glavnih karakteristika instant zobnih kaša je brza priprema koja ima veliko značenje u današnjem ubrzanom načinu života.

S obzirom na nutritivni sastav i energetska vrijednost, na deklaraciji instant zobnih kaša mogu biti istaknute različite prehrambene tvrdnje propisane Uredbom 1924/2006 (3), koje ukazuju potrošačima na posebnost energetske i hranjive vrijednosti prehrambenog proizvoda. Uz obveznu nutritivnu deklaraciju (4), na prednjoj strani ambalaže proizvoda može se istaknuti *Nutri-Score* oznaka. Ovaj neobavezni alternativni način nutritivnog označavanja sastoji se od jednostavnih oznaka (slova A do E, u kombinaciji s bojama) koje govore o nutritivnoj kvaliteti proizvoda (4, 5).

### 1.1 Zob

Zob (*Avena sativa L.*) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice trava (*Poaceae*). Divlja zob *Avena fatua* i *Avena sterilis* koje se pojavljuju kao korov, smatraju se praroditeljima zobi. *Avena sativa L.* potječe iz starog svijeta (Azija, Afrika, Europa) te se od davnina uglavnom koristi kao hrana za životinje, prvenstveno konje (6). S vremenom su prepoznate kemijske i nutritivne vrijednosti zobi što je rezultiralo njenom primjenom u ljudskoj prehrani.

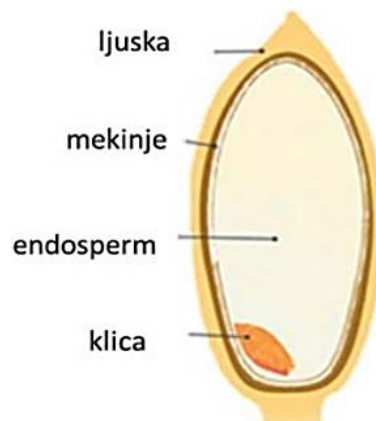
Zob nije zahtjevna za uzgoj jer sadrži korijen koji prodire duboko u tlo te ima veliku sposobnost upijanja nutrijenata iz tla. Za razvoj zobi potrebna je veća količina vode, stoga se

uglavnom uzgaja na vlažnim i hladnijim područjima (7). U Hrvatskoj, osobito u sjeverozapadnom dijelu, postoje iznimno povoljni klimatski uvjeti za proizvodnju zobi (8).

Proizvodnja zobi zauzima šesto mjesto u svjetskoj proizvodnji žitarica nakon kukuruza, riže, pšenice, ječma i sirka. Iako se uzgaja širom svijeta, ukupna proizvodnja iznosi samo oko 1 % svjetske proizvodnje žitarica od čega se tek oko 25 % koristi za ljudsku prehranu (9). Kanada i Rusija su najveći proizvođači zobi, dok se zob u Hrvatskoj sije na približno 22 000 ha uz prosječan prinos zrna od 2,5 t ha<sup>-1</sup> (10). Potrošnja zobi za prehranu ljudi najveća je u Europskoj Uniji (1,8 milijuna tona/godišnje) i Rusiji (1,5 milijuna tona/godišnje) (6).

### 1.1.1 Sastav i nutritivna vrijednost

Na slici 1 je prikazana građa zrna zobi koje se sastoji od klice, endosperma, mekinja i ljuske u kojoj je sadržano 20–30 % ukupne mase sjemena zobi i više od 90 % prehrambenih vlakana. Ljuska se uklanja ako se zob koristi u prehrani ljudi, a sva vlakna koja se nalaze u ljusci su netopljiva u vodi. U ostatku zrna zobi polovina je topljivih, a polovina netopljivih prehrambenih vlakana (6).



**Slika 1.** Građa zrna zobi (11)

Zob je žitarica koja sadrži tvari prijeko potrebne za rast i razvoj organizma, bogata je prehranbenim vlaknima i fitokemikalijama, dobar je izvor ugljikohidrata te bjelančevina s uravnoteženim sastavom aminokiselina (12). Od ostalih žitarica, razlikuje se specifičnim visokim udjelom bjelančevina i masti te smanjenim udjelom ugljikohidrata (tablica 1) (9, 13).

**Tablica 1.** Usporedba prosječne hranjive vrijednost zobi i pšenice u 100 g proizvoda (9)

	<b>Zob</b>	<b>Pšenica</b>
Energetska vrijednost (kcal)	390	330
Bjelančevine (g)	16,9	15,4
Masti (g)	6,9	1,92
Zasićene masne kiseline (g)	1,22	0,31
Jednostruko nezasićene masne kiseline (g)	2,18	0,30
Višestruko nezasićene masne kiseline (g)	2,54	0,77
Ugljikohidrati (g)	66	68
Ukupna prehrambena vlakna (g)	10,6	12,2
β-glukan (g)	4,4	0,8
Magnezij (mg)	177	124
Fosfor (mg)	523	332
Kalij (mg)	429	340
Tiamin (mg)	0,76	0,50
Niacin (mg)	0,96	5,71
Vitamin E (mg)	1,2	1,01

Kao i u svim žitaricama, ugljikohidrati čine najveći udio u zobi (tablica 1). Većina otpada na škrob, nešto manje na neškrobne polisaharide, a najmanje na šećere i oligosaharide (12).

Škrob je polisaharid izgrađen od molekula D-glukoze međusobno povezanih  $\alpha$ -1,4-glikozidnom vezom. Zob sadrži između 40 i 50 % škroba, a uglavnom se nalazi u endospermu kao rezervni izvor energije. Žitarice pomoću procesa fotosinteze sintetiziraju škrob iz glukoze te ga skladište u zrnju u obliku škrobnih zrnaca koja mogu biti različitih oblika i veličine. Škrobna zrnca se sastoje od 18 do 26 % amiloze, a ostatak čini amilopektin (14).

U staničnoj stijenci zrna zobi nalaze se prehrambena vlakna tj. neškrobni polisaharidi (12). Prema Američkom udruženju kemičara za žitarice (engl. *American Association of Cereal Chemists*, AACC), prehrambena vlakna su jestivi dijelovi biljaka ili analozi ugljikohidrata koji

su otporni na probavu i apsorpciju u tankom crijevu s potpunom ili djelomičnom fermentacijom u debelom crijevu čovjeka. Obuhvaćaju polisaharide, oligosaharide, lignin i pripadajuće biljne tvari (15). Ukupni udio prehrambenih vlakana u zobi je između 10,9 % i 13,9 % te se dijele na topljive i netopljive u vodi. Najznačajnije topljivo vlakno u znu zobi je  $\beta$ -glukan, biljni polisaharid koji čini više od 40 % ukupnih prehrambenih vlakana zobi. Po strukturi je linearni polimer glukoze povezan (1 $\rightarrow$ 3) i (1 $\rightarrow$ 4)  $\beta$ -glikozidnim vezama koje čine  $\beta$ -glukan fleksibilnijim i topljivijim u vodi (9,12).

Bjelančevine čine 11–17 % zobi te se klasificiraju u četiri vrste ovisno o njihovoj topljivosti. Albumini su topljivi u vodi, globulini u razrijeđenim otopinama soli, glutelini u razrijeđenim kiselinama ili bazama, dok su prolamini topljivi u razrijeđenoj otopini etanola. U zobi je prisutna dobra ravnoteža aminokiselina zbog manjeg udjela prolamina te većeg udjela globulina koji sadrže više lizina u odnosu na druge žitarice, što čini zob nutritivno vrjednijom žitaricom (12). Kod većine žitarica povećanje udjela bjelančevina rezultira relativnim povećanjem prolamina, dok kod zobi dolazi do povećanja udjela globulina čime se povećava kvaliteta bjelančevina (16). Kvaliteta bjelančevina zobi približno je jednaka bjelančevinama soje koje su prema smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije kvalitetom izjednačene s bjelančevinama mesa, mlijeka i jaja (11).

U odnosu na ostale žitarice, zob sadrži veliki udio lipida (5–9 %), a prevladavaju u endospermu. U sastavu masnih kiselina prevladavaju nezasićene masne kiseline linolenska i oleinska te zasićena palmitinska kiselina koja doprinosi stabilnosti od oksidacije (7, 12).

Zahvaljujući fenolnim komponentama (fenolne kiseline, avenantramidi, flavonoidi, lignini) i fitinskoj kiselini, antioksidacijska aktivnost zobi nadmašuje antioksidacijsku aktivnost voća i povrća (6). Najjače antioksidacijsko djelovanje imaju avenantramidi koji ujedno djeluju protuupalno i antialergeno (12).

Zob sadrži provitamin vitamina A (karoten), vitamine B skupine (B1, B5, B6), vitamin E i K te minerale kalcij, magnezij, fosfor, željezo, bakar, cink i mangan (6). Vitamin E štiti organizam od slobodnih radikala te sudjeluje u prevenciji nastanka artritisa, ateroskleroze i tumora, dok je vitamin K važan za normalno zgrušavanje krvi (11, 12).

### 1.1.2 Bioaktivne tvari iz zobi i njihov utjecaj na zdravlje

Uz konzumaciju zobi i zobenih proizvoda vežu se brojni pozitivni utjecaji na zdravlje ljudi za što su najviše zaslužni  $\beta$ -glukani i ostale bioaktivne tvari poput avenantramida, sterola i fitinske kiseline (7). Snižavanje kolesterola i smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, gastrointestinalnih poremećaja te prevencija raka, najvažniji su pozitivni učinci zobi (12).

Što se tiče rizika od kardiovaskularnih bolesti,  $\beta$ -glukan smanjuje koncentraciju LDL kolesterola u krvi čime se smanjuje i rizik od srčanog udara. Djelovanje  $\beta$ -glukana na smanjenje koncentracije kolesterola određeno je topljivošću, viskoznošću i molekulskom masom. Veća molekulska masa i topljivost  $\beta$ -glukana povezuju se s većom viskoznošću otopine koja doprinosi većem smanjenju koncentracije LDL-a u krvi (11). Konzumacija  $\beta$ -glukana uzrokuje fekalno izlučivanje žučnih kiselina koje se uobičajeno resorbiraju. Kako se izlučuju s viskozним sadržajem, jetra sintetizira nove žučne kiseline koristeći kolesterol. Dokazano je da se kod osoba s povišenom razinom kolesterola, koje su konzumirale 3 g  $\beta$ -glukana dnevno, snizila razina LDL kolesterola (17). Navedeno su potvrdile i Američka agencija za hranu i lijekove (FDA) te Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) odobrivši zdravstvene tvrdnje da  $\beta$ -glukan smanjuje kolesterol i rizik od kardiovaskularnih bolesti (18).

Konzumacijom zobi i proizvoda od zobi smanjuje se i razina glukoze u krvi te glikemijski i inzulinski odgovor nakon obroka. Dosadašnja istraživanja su potvrdila da bi povećana konzumacija zobi mogla pomoći pacijentima s dijabetesom tipa 2 (17). Za navedena djelovanja odgovorna je velika viskoznost  $\beta$ -glukana koja uzrokuje odgođeno pražnjenja želudca te smanjenje enzimske razgradnje ugljikohidrata čime se usporava apsorpcija i oslobađanje glukoze. Uz konzumaciju zobi veže se i smanjenje tjelesne mase uzrokovano povećanom sitosti i odgođenom gladi koje su povezane sa sporijim pražnjenjem želuca i brzinom probave (17).  $\beta$ -glukani imaju prebiotička svojstva te pozitivno djeluju na metaboličku aktivnost crijevne mikroflore, sudjeluju u regulaciji razine glukoze i lipida, povećavaju bioraspoloživost minerala te stimuliraju imunološki sustav (19).

Konzumacijom namirnica bogatih prehrambenim vlaknima može se spriječiti nastanak tumora crijeva jer prehrambena vlakna povećavaju volumen crijevnog sadržaja i viskoznost pa je manji kontakt između potencijalnih kancerogena i stanica mukoze crijeva (11). Prehrambena vlakna mijenjaju crijevnu mikrofloru i smanjuju pretvorbu primarnih žučnih kiselina u

sekundarne za koje je poznato da potiču nastanak tumora (20). U debelom crijevu  $\beta$ -glukane fermentira crijevna mikroflora pri čemu nastaju kratkolančane masne kiseline koje olakšavaju apoptozu tumorskih stanica te suzbijaju rast tumora (11).

## 1.2 Prerada zobi u komercijalne proizvode

Zob se u velikoj mjeri koristi u prehrambenoj industriji, a na tržište se obično stavljaju sljedeći proizvodi od zobi: zobene pahuljice, rezana zob, instant zobene pahuljice te zobeno brašno (slika 2). Kao i ostale žitarice, zob se mora adekvatno skladištiti. Uz zaštitu od nametnika, potrebni uvjeti skladištenja su da se osigura najviše 13–14 % vlage u zrnju te temperatura skladištenja 15–20 °C. Glavni koraci obrade zobi obuhvaćaju čišćenje, klasiranje, ljuštenje, termičku obradu i valjanje u pahuljice ili mljevenje u krupicu ili brašno (7, 21).

Čišćenje je prvi korak u procesu prerade zobi. Cilj je odvojiti strani materijal, koji se pomiješa sa zobi tijekom berbe, transporta i skladištenja, primjenom separatora, aspiratora i magneta. Očišćena zrna se sortiraju u četiri kategorije krupnoće na temelju mase da bi se olakšalo ljuštenje i povećala učinkovitost te operacije. Kako bi se ljuska uklonila uz minimalna oštećenja zrna, ljuštenje se provodi na principu pritiska ili udara zrna (21). Sljedeći korak je hidrotermička obrada koja je iznimno važna za dobivanje kvalitetnih proizvoda od zobi te uključuje obradu vodenom parom, zagrijavanje na temperaturu od 95 do 102 °C, 20–30 minuta. Hidrotermička obrada zrna ili rezanog zrna zobi ima dvostruku ulogu. Prva uloga je stabilizacija koja se postiže inaktivacijom svih enzima (lipaza, lipoksigenaza, peroksidaza) koji bi svojom aktivnošću doprinijele užeglosti te gorčini gotovog proizvoda. Brzina inaktivacije enzima ovisi o sadržaju vlage, postignutoj temperaturi i vremenu obrade (21). Povišena temperatura i vlaga reduciraju razinu bakterija i plijesni na površini zrna, ali i smanjuju sadržaj vitamina u zobi. Druga uloga termičke obrade je razvoj smeđe boje te orašastog i tostiranog okusa. Kako bi se osigurala inaktivacija enzima, optimizirao okus, smanjio gubitak vitamina i postigla odgovarajuća čvrstoća, potrebno je kontrolirati uvjete termičke obrade (21). Sljedeće korake prerade određuju zahtjevi konačnog proizvoda. Tipični krajnji proizvodi su zobene pahuljice (cjelovite zobene pahuljice ili druge manje pahuljice koje su napravljene od rezane zobi), rezana zob (proizvodi se puštanjem zrnja kroz čelične oštrice koje ih tanko narežu) te zobeno brašno (proizvodi se od termički obrađene usitnjene zobi ili od zobenih pahuljica) (13, 21). Procesom valjanja dobivaju se zobene pahuljice različite debljine. Ovisno o željenoj debljini

određuje se razmak između valjaka. Prosječne dimenzije industrijskih valjaka kreću se od 30 do 71 cm u promjeru te od 76 do 132 cm u duljini. Najčešće se koriste valjci promjera od 40 do 50 cm (21). Debljina valjanih pahuljica utječe na vrijeme pripreme te tanje pahuljice trebaju kraću pripremu. Zobene pahuljice se prema debljini razvrstavaju u tri skupine: velike pahuljice (0,7–1,2 mm); male pahuljice (0,4–0,5 mm); i pahuljice za brzu pripremu (tzv. „*quick-cooking flakes*“) (0,3–0,4 mm). Nakon valjanja, zobene pahuljice se hlade ili suše i hlade kako bi se smanjila temperatura proizvoda te uklonio višak vlage. Izlazna temperatura pahuljica 5–10 °C iznad temperature okoline i na 10–12 % vlage (21).



**Slika 2.** Prikaz zobenih pahuljica, rezane zobi, instant zobenih pahuljica i zobenog brašna (22)

Zob je kao sastojak prisutna u kruhu, tjestenini, keksima, napitcima te grickalicama. Grickalice su sve važniji sektor na tržištu hrane, a zdravstveni učinci zobi pogoduju razvoju novih grickalica na bazi zobi od cjelovitog zrna (23). Zob, osobito zobeno brašno, se sve više upotrebljava i u proizvodnji dječje hrane i instant žitarica zbog njezine nutritivne vrijednosti, dobre stabilnosti i okusa, otpornosti na kvarenje, slabe prisutnosti alergena te niske cijene. Koristi se i u neprehrambenoj industriji, a najčešće u kozmetičkim proizvodima poput kupki ili maski za lice (24).

### 1.2.1 Žitarice za doručak

Sve žitarice sadrže veliki udio škroba koji je u svom prirodnom obliku netopljiv i bez okusa. Kako bi postao probavljiv, mora proći proces kuhanja. Žitarice za doručak u pravilu se konzumiraju nakon kuhanja, a dijele se s obzirom na način proizvodnje i pripreme na: 1) one kod kojih proizvodni proces ne uključuje termičku obradu pa zahtijevaju kuhanje neposredno

prije konzumacije; te 2) žitarice spremne za konzumaciju (tzv. „*ready-to-eat*“) koje ne zahtijevaju dodatno kuhanje jer je isto već provedenom proizvodnim procesom (25).

Kuhanjem žitarica dolazi do želatinizacije škroba zbog čega ga enzimi probavnog sustava mogu hidrolizirati. Grubo rezana zob zahtijeva dulje kuhanje da bi se mogla konzumirati, dok se zobene pahuljice (valjana zob) tijekom proizvodnje djelomično termički obrade pa zahtijevaju vrlo kratko kuhanje (ili prelijevanje vrućom tekućinom) prije konzumacije da bi došlo do potpune želatinizacije škroba. Instant zobene kaše su spremne za konzumaciju te ih je dovoljno preliteri vrućom vodom jer se sastoje od zobnih pahuljica koje su tanje i sadrže škrob koji je u većoj mjeri želatiniziran u odnosu na standardnu valjanu zob (25). U Velikoj Britaniji proizvedena je mješavina koja se sastoji od standardne sitne valjane zobi i pahuljica dobivenim od sušenog tijesta od zobnog brašna i vode. Dodavanjem vruće vode, dobiva se kašasti proizvod u kojem pahuljice tvore glatku pastu, a valjana zob daje proizvod specifične konzistencije koji je potrebno žvakati (25).

Žitarice spremne za jelo uključuju *granolu*, *muesli* te ekspanzirane proizvode (24). Faze u preradi žitarica spremnih za jelo obično uključuju dodavanje drugih sastojaka mljevenim žitaricama kao što su sol, slad, zaslađivači te sastojci koji poboljšavaju okus proizvoda. Pripremljenoj mješavini dodaje se voda da se dobije pasta ili tijesto potrebnog sadržaja vlage, smjesa se kuha, hladi i djelomično suši te oblikuje u željeni oblik valjanjem, ekstrudiranjem ili usitnjavanjem (25).

### 1.3 Instant zobene kaše

Instant zobene kaše su proizvodi bazirani na zobnim pahuljicama za koje je potrebna vrlo kratka priprema prije konzumacije. U takvom tipu proizvoda zobene pahuljice su vrlo tanke (0,3–0,4 mm) i čvrste. Veća čvrstoća pahuljica postiže se primjenom većeg udjela vodene pare prilikom hidrotermičke obrade pri čemu više škroba želatinizira i doprinosi čvrstoći. Ovakav proces obrade zobnih pahuljica, omogućava brzu pripremu instant zobnih kaša koja obično podrazumijeva miješanje s vrućom vodom (25). Uz brzu pripremu, instant zobene kaše mogu biti različitih okusa zahvaljujući dodatku drugih sastojaka poput sušenog i orašastog voća, sjemenki te čokolade. S ciljem obogaćivanja i postizanja što bolje konzistencije i okusa, instant zobnim kašama mogu se dodavati različiti zaslađivači, biljna ulja, mlijeko ili sirutka u prahu te druge bjelancevine, kukuruzni škrob, prehrambeni aditivi, vitamini i minerali.



## Zaslađivači

Najčešće korištene tvari za zaslađivanje su: šećeri, škrobni sirupi, šećerni alkoholi i umjetna sladila.

Prirodni šećeri su ugljikohidrati iz skupine monosaharida (glukoza i fruktoza) i disaharida (saharoza, maltoza i laktoza). Glukoza, kao glavni izvor energije u ljudskom tijelu, najrasprostranjeniji je monosaharid, dok je fruktoza (voćni šećer) najsladši monosaharid. Fruktoza se apsorbira značajno sporije od glukoze i saharoze, uzrokuje manje promjene u razini glukoze u krvi pa se koristi kao zaslađivač u prehrani osoba sa šećernom bolesti (26). Obični, bijeli konzumni šećer uobičajeni je naziv za saharozu, disaharid glukoze i fruktoze. Saharoza je najčešće korišten zaslađivač kroz povijest te je izrazito široke upotrebe, a dobiva se industrijski iz šećerne repe i trske (27). Visoka energetska vrijednost i glikemijski indeks saharoze povezuju se s povećanjem pojave pretilosti i karijesa (26).

Kao zamjena za šećere može se koristiti i oligofruktoza koja se ubraja u skupinu  $\beta$ -2,1-fruktana. Oligofruktoza ima prebiotička svojstva te je funkcionalni sastojak jer utječe na brojne fiziološke i biokemijske procese. Doprinosi smanjenju rizika od pojave karcinoma debelog crijeva te pozitivno utječe na apsorpciju nutritivno važnih minerala, posebno Ca i Mg, čime se ostvaruje zaštitni učinak kod pojave osteoporoze i drugih bolesti povezanih s nedostatkom mineralnih tvari (28).

U svrhu zaslađivanja koriste se i hidrolizati škroba poput glukoznog, fruktoznog te maltoznog sirupa. Dobivaju se hidrolizom (kiselinskom, enzimskom ili kombiniranom) želatiniziranog škroba iz prirodnih sirovina poput kukuruza, pšenice i krumpira.

Nosioci slatkog okusa u hrani su i šećerni alkoholi ili polioli koji imaju 50 % manju energetska vrijednost od saharoze (27). Polioli su hidrogenirani oblici monosaharida (eritritol, ksilitol, manitol, sorbitol), disaharida (izomalt, laktitol, maltitol) ili polisaharida (hidrogenirani hidrolizat škroba) kod kojih je aldehidna ili ketonska skupina zamijenjena hidroksilnom. Za upotrebu u prehrambenim proizvodima odobreni su: sorbitol (E420), manitol (E421), izomalt (E953), maltitol (E965), laktitol (E966), ksilitol (E967) te eritritol (E968). Osim niske energetske vrijednosti i glikemijskog indeksa, šećerni alkoholi djeluju antikarijesno i imaju prebiotička svojstva (29).

Prehrambeni aditivi iz skupine tvari za zaslađivanje obuhvaćaju umjetna sladila poput saharina (E954), aspartama (E951), ciklamata (E952), acesulfama (E950) i sukraloze (E955).

Sukraloza je umjetno sladilo dobiveno kloriranjem saharoze od koje je slađa 500 do 600 puta (27). Nema energetske vrijednosti jer se ne metabolizira te se izlučuje u nepromijenjenom obliku. Stabilnost i otpornost sukraloze na visoke temperature omogućuju njezinu široku primjenu (30).

### Biljna ulja

Osim što doprinose nutritivnoj vrijednosti i konzistenciji instant zobnih kaša, biljna ulja obogaćuju proizvod esencijalnim nutrijentima kao što su linolna i linolenska kiselina koje organizam ne može sintetizirati sam. Biljna ulja, osobito hladno prešana, izvor su i biološki aktivnih tvari (karotenoidi, tokoferoli, steroli, fosfolipidi), a najpoznatija biljna ulja su suncokretovo, palmino, sojino, maslinovo, ulje uljane repice, bučinih koštica te ulje kukuruznih klica. Mogu se dobiti i ekstrakcijom iz sjemena manje poznatih uljarica poput tekstilnih biljaka (lan, konoplja ili pamuk) (31).

### Škrob

Škrob se koristi za zgušnjavanje, zadržavanje vlage, konzerviranje, želiranje, stabiliziranje pjene te postizanje određene teksture proizvoda. Kukuruz, pšenica, raž, krumpir i tapioka su osnovne sirovine za proizvodnju škroba (32). Najčešće je u upotrebi kukuruzni škrob. Izolirani nativni škrob ima ograničenu industrijsku primjenu zbog nepovoljnih fizikalnih i kemijskih svojstva kao što su visoki stupanj retrogradacije, toplinska nestabilnost te nestabilnost u kiseloj sredini. Kako bi se poboljšala postojeća svojstva te stvorila nova funkcionalna svojstva, provode se modifikacije škroba fizikalnim, kemijskim i enzimskim postupcima ili njihovom kombinacijom (33). Modificirani škrob sadrži promijenjenu kemijsku strukturu D-glukoza jedinica unutar molekule, a najčešće se koristi škrob iz kukuruza, tapioke i krumpira (32).

### Prehrambeni aditivi

Prehrambeni aditivi su tvari koje se ne konzumiraju kao hrana niti su specifičan sastojak hrane, bez obzira na njihovu prehrambenu vrijednost, a dodaju se hrani namjerno zbog tehnoloških razloga prilikom proizvodnje, prerade, pripreme, obrade, pakiranja, prijevoza ili

skladištenja što ima za posljedicu, ili se može očekivati da će imati za posljedicu, da će prehrambeni aditiv ili njegov nusproizvod postati izravno ili neizravno sastojak hrane (34). Primjenjuju se za poboljšanje okusa, mirisa ili konzistencije proizvoda te za produljivanje trajnosti proizvoda (26). Prehrambeni aditivi su podijeljeni u kategorije prema tehnološkim i funkcionalnim svojstvima i označeni su određenim E-brojem radi lakšeg prepoznavanja i klasifikacije (34).

Emulgatori, zgušnjivači i stabilizatori su aditivi koji imaju veliku ulogu u poboljšanju konzistencije proizvoda. Emulgatori omogućavaju održavanje homogene smjese dvaju ili više faza koje se inače ne mogu miješati, zgušnjivači povećavaju viskoznost hrane, dok stabilizatori održavaju fizikalno-kemijska svojstva hrane. Stabilizatori obuhvaćaju tvari koje omogućavaju održavanje homogene raspršenosti dvaju ili više tvari koje se u hrani međusobno ne mogu miješati, tvari koje povećavaju sposobnost vezanja hrane te tvari koje stabiliziraju, zadržavaju ili pojačavaju postojeću boju hrane. S ciljem kontrole kiselosti ili lužnatosti hrane, u prehrambene proizvode s karakterističnim sastojcima, dodaju se regulatori kiselosti (34).

#### 1.4 Označavanje hrane nutritivnom deklaracijom i prehrambenim tvrdnjama

Deklaracije na prehrambenim proizvodima imaju za cilj informirati potrošače pri odabiru hrane koju konzumiraju. Uz obavezne podatke na deklaracijama prehrambenih proizvoda, Uredba 1169/2011 propisuje i obavezu isticanja nutritivne deklaracije na zapakiranoj hrani (4).

Informacije o količini energije i određenih hranjivih tvari u hrani pruža nutritivna deklaracija koja se uobičajeno navodi u tabličnom ili linijskom obliku ovisno o prostornoj mogućnosti. Radi lakšeg uspoređivanja proizvoda u ambalaži različite veličine, nutritivna deklaracija izražava se na količinu od 100 g ili 100 mL te se po potrebi može dodatno izraziti po obroku/jedinici konzumacije ili kao postotak preporučenog dnevnog unosa. Podatke o energetske vrijednosti (u kJ i kcal), udjelu masti, zasićenih masnih kiselina, ugljikohidrata, šećera, bjelančevina te soli, obavezno mora sadržavati svaka nutritivna deklaracija. Sadržaj obvezne nutritivne deklaracije može biti nadopunjen navođenjem količine jednostruko i višestruko nezasićenih masnih kiselina, poliola, škroba, vlakana, vitamina i minerala (4).

Iako je nutritivna deklaracija od prosinca 2016. godine obvezan podatak na ambalaži zapakirane hrane koja se stavlja na hrvatsko tržište, postoji hrana koja je izuzeta od obveze navođenja nutritivne deklaracije (neprerađena hrana, voda, sol, začini, čaj, ocat) (4).

Uredba o prehranbenim i zdravstvenim tvrdnjama koje se navode na hrani (1924/2006) definira prehranbenu tvrdnju kao bilo koju tvrdnju kojom se opisuje, sugerira ili naznačuje da hrana ima specifična blagotvorna prehranbena svojstva u smislu energetske vrijednosti (koju osigurava, osigurava u smanjenoj ili povećanoj količini i/ili ne osigurava) i hranjivih tvari (koje hrana sadržava, sadržava u smanjenoj ili povećanoj količini i/ili ne sadržava) (3).

Da bi se na nekom proizvodu mogla istaknuti pojedina prehranbena tvrdnja, proizvod mora zadovoljavati određene uvjete. U tablici 2 su prikazani primjeri prehranbenih tvrdnji i uvjeta za njihovo isticanje na proizvodu.

**Tablica 2.** Primjeri prehranbenih tvrdnji koje se mogu istaknuti na hrani i uvjeti za isticanje (3)

<b>Prehranbena tvrdnja</b>	<b>Uvjet za isticanje na proizvodu</b>
Bez šećera	ne sadrži više od 0,5 g šećera na 100 g
Bez dodanog šećera	ne sadrži dodane monosaharide, disaharide ni drugu hranu koja se koristi zbog svojih svojstava zaslađivanja
Izvor vlakana	sadrži najmanje 3 g vlakana na 100 g ili najmanje 1,5 g vlakana na 100 kcal
Bogato vlaknima (visoko obogaćeno vlaknima)	sadrži najmanje 6 g vlakana na 100 g ili najmanje 3 g vlakana na 100 kcal
Bogato bjelančevinama	najmanje 20 % energetske vrijednosti hrane potječe od bjelančevina

## 1.5 *Nutri-Score* – alternativni način nutritivnog označavanja

Sustav *Nutri-Score* označavanja je alternativni način nutritivnog označavanja hrane koji se uz obveznu nutritivnu deklaraciju može istaknuti na prednjoj strani ambalaže proizvoda (4, 5). Temelji se na modelu prehranbenog profiliranja hrane Agencije za standarde u prehrani Ujedinjenog Kraljevstva te ukazuje na ukupnu prehranbenu kvalitetu namirnice, a usvojile su ga i javno odobrile Francuska (2017.), Španjolska (2018.), Nizozemska i Belgija (2019.) te Luksemburg i Njemačka (2020.) (35).

*Nutri-Score* oznaka (slika 3) je prikazana kao ljestvica s pet različitih boja u kombinaciji sa slovima od A do E. Slovo A je pridruženo tamnozelenoj boji te predstavlja najvišu prehranbenu kvalitetu namirnice, dok je slovo E pridruženo tamnonarančastoj boji i predstavlja najnižu prehranbenu kvalitetu namirnice (35).



**Slika 3.** Izgled *Nutri-Score* oznake (5)

Svaki proizvod dobiva *Nutri-Score* oznaku na temelju znanstvenog algoritma, a izračun *Nutri-Score* vrijednosti detaljnije je opisan u poglavlju "3.5 Izračun *Nutri-Score* vrijednosti". Algoritam uzima u obzir pozitivne nutrijente i sastojke, poput voća, povrća, vlakana i bjelančevina, te onih čiji je unos potrebno smanjiti (šećere, zasićene masti, sol tj. natrij, sastojci visoke energetske vrijednosti). Algoritmi za izračun *Nutri-Score* vrijednosti prilagođeni su za četiri skupine proizvoda: hrana općenito, sirevi, pića (izuzev alkoholnih pića) i dodane masti. *Nutri-Score* za zobene pahuljice i instant zobene kaše izračunava se algoritmom za hranu općenito (5). Ovakav sustav nutritivnog označavanja proizvoda potrošačima je lako uočljiv te jednostavan i razumljiv što omogućava lakšu usporedbu nutritivne kvalitete proizvoda. *Nutri-Score* sustav potiče proizvođače na proizvodnju, a potrošače na kupnju proizvoda s boljom *Nutri-Score* vrijednosti čime se podiže svijest o prehranbenoj kvaliteti proizvoda (36).

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Ciljevi istraživanja ovog rada su:

- 1) utvrditi raznolikost sastava i prosječnih hranjivih vrijednosti instant zobnih kaša na hrvatskom tržištu na temelju analize sadržaja deklaracija proizvoda
- 2) utvrditi udio zobnih pahuljica i drugih sastojaka u instant zobnim kašama, zastupljenost šećera i drugih zaslađivača, biljnih ulja i aditiva na temelju popisa sastojaka
- 3) istražiti učestalost isticanja prehrambenih tvrdnji na instant zobnim kašama
- 4) na temelju analize sadržaja nutritivnih deklaracija, utvrditi postojanje statistički značajnih razlika u prosječnim hranjivim vrijednostima između standardnih zobnih pahuljica i pojedinih skupina instant zobnih kaša
- 5) na temelju nutritivne deklaracije na proizvodu, odrediti *Nutri-Score* oznaku standardnih zobnih pahuljica i pojedinih skupina instant zobnih kaša te utvrditi postojanje statistički značajnih razlika između istih
- 6) na temelju analize rezultata anketnog upitnika, istražiti učestalost i razloge za konzumaciju kod potrošača te provjeriti postoje li statistički značajne razlike u učestalosti obraćanja pažnje na određene podatke s deklaracije proizvoda (energetska vrijednost, popis sastojaka, sadržaj šećera, prehrambenih vlakana i vitamina) pri kupnji i odabiru instant zobnih kaša između tri skupine ispitanika s različitim učestalosti konzumiranja zobnih pahuljica (rijetko, povremeno, često).

### 3. ISPITANICI, MATERIJALI I POSTUPCI

#### 3.1 Prikupljanje podataka o instant zobnim kašama na hrvatskom tržištu

Prikupljanje podataka s deklaracija instant zobnih kaša u obročnim pakiranjima na hrvatskom tržištu provedeno je od početka siječnja do kraja ožujka 2022. godine. U isto vrijeme prikupljeni su i podaci o prosječnim hranjivim vrijednostima s deklaracija standardnih zobnih pahuljica. Deklaracije proizvoda prikupljene su u sedam maloprodajnih trgovačkih centara u Zadru te putem jedne internet trgovine:

- dm, Murvička 1, 23000 Zadar
- Lidl, Benkovačka cesta 2, 23000 Zadar
- SPAR Supermarket, City Galleria Zadar, Polaćišće 4, 23000 Zadar
- Kaufland, Ulica 4. gardijske brigade 69, 23000 Zadar
- Eurospin, Ulica 4. gardijske brigade 1, 23000 Zadar
- Plodine, Put crvene kuće 122, 23000 Zadar
- Müller, Supernova Zadar, Ulica akcije Maslenica 1, 23000, Zadar
- Konzum, *webshop* (37).

Unutar navedenih trgovačkih centara zatražena je i dobivena usmena dozvola, od strane voditelja centara, za fotografiranje proizvoda te su proizvodi fotografirani sa svih strana pakiranja ili su fotografije preuzete s mrežnih stranica *online* trgovine (Konzum *webshop*).

Podaci o sastojcima proizvoda, nutritivnim vrijednostima te prehranbenim tvrdnjama tablično su evidentirani u programu *MS Office Excel* (verzija 2016).

Prikupljeni su podaci s ukupno 64 deklaracije instant zobnih kaša te 23 deklaracije zobnih pahuljica. Instant zobne kaše razvrstane su u tri skupine (tablica 3) prema prevladavajućim dodacima (voćne, sa sjemenkama/orašastim voćem, čokoladne). Proizvodi koji su sadržavali različite dodatke, svrstani su u skupinu količinski više zastupljenog dodatka.

S deklaracija proizvoda, za potrebe ovog diplomskog rada, zabilježeni su sljedeći podaci: naziv proizvoda, neto količina, informacije o proizvođaču i zemlji podrijetla, sastojci, podaci o prosječnoj hranjivoj vrijednosti izraženoj na 100 g proizvoda što uključuje energetska vrijednost u kJ i kcal, udio masti, zasićenih masnih kiselina, ugljikohidrata, šećera, poliola,

vlakana, bjelančevina, soli te vitamina i minerala. Zabilježene su i prehrambene tvrdnje istaknute na proizvodima.

**Tablica 3.** Skupine instant zobnih kaša, broj proizvoda, raspon neto količine pakiranja i najzastupljenija količina pakiranja

Skupina instant zobnih kaša	Broj proizvoda	Raspon neto količine pakiranja (g)	Najzastupljenija neto količina pakiranja (g)
Voćne	30	50–85	65
Sa sjemenkama/orašastim voćem	18	50–65	65
Čokoladne	16	60–85	65

### 3.2 Anketno ispitivanje

Provedeno je *online* anketno istraživanje o navikama konzumiranja zobnih pahuljica (običnih ili u instant zobnim kašama s dodacima) kod odraslih osoba starijih od 18 godina. Osmišljen je anketni upitnik u obliku Google obrasca koji je bio dostupan na internet mreži. U uvodnom dijelu anketnog upitnika, istaknuto je da je ispunjavanje dobrovoljno te u potpunosti anonimno, da se provodi u svrhu izrade diplomskog rada i da traje nekoliko minuta.

Anketno ispitivanje provedeno je u razdoblju od 24. travnja 2022. do 09. svibnja 2022. godine te je u istraživanju sudjelovalo 358 ispitanika s područja Republike Hrvatske.

### 3.3 Anketni upitnik

Anketni upitnik sastojao se od 10 pitanja zatvorenog tipa o demografskim podacima i navikama konzumiranja zobnih pahuljica.

Demografski podaci (spol, dob, regija stanovanja) prikupljeni su putem tri pitanja zatvorenog tipa, dok su podaci o navikama konzumiranja zobnih pahuljica dobiveni putem preostalih sedam pitanja zatvorenog tipa.



Osobe koje su na prvo pitanje vezano za navike „Konzumirate li zobene pahuljice (obične ili u instant zobenim kašama s dodacima)?“ odgovorile „ne“ završile su ispunjavanje anketnog upitnika, a osobe koje su odgovorile „da“ preusmjerene su na sljedeće pitanje.

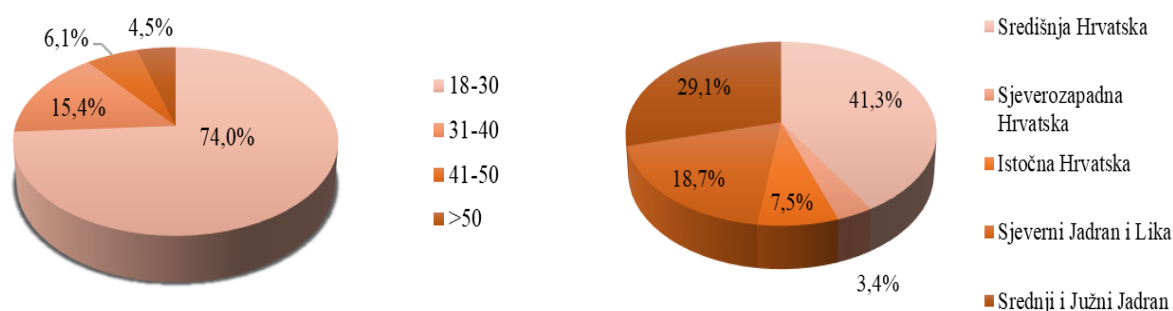
Sadržaj anketnog upitnika prikazan je u Prilogu 8.1.

### 3.4 Ispitanici

Istraživanje je obuhvaćalo punoljetne potrošače Republike Hrvatske te je ukupno sudjelovalo 358 ispitanika. Anketni upitnik ispunilo je 286 osoba ženskog spola (79,9 %) te 72 osobe muškog spola (20,1 %).

Iz prikaza dobne raspodjele (slika 4) vidljivo je da je najviše ispitanika bilo dobi od 18 do 30 godina (74 %), a najmanje ispitanika bilo je starosti iznad 50 godina (4,5 %).

Najveći broj odgovora prikupljen je od ispitanika s područja središnje Hrvatske (Grad Zagreb, Zagrebačka, Karlovačka, Sisačko-moslavačka i Bjelovarsko-bilogorska županija) te Srednjeg i Južnog Jadrana (Zadarska, Šibensko-kninska, Splitsko-dalmatinska i Dubrovačko-neretvanska županija) što je prikazano na slici 4.



**Slika 4.** Raspodjela ispitanika po dobi i regiji stanovanja

### 3.5 Izračun *Nutri-Score* vrijednosti

Na temelju prikupljenih podataka iz prosječnih hranjivih vrijednosti zobnih pahuljica te instant zobnih kaša izračunate su *Nutri-Score* vrijednosti za svaki proizvod. Za potrebe ovog rada, korištena je *Microsoft Excel* tablica za izračunavanje *Nutri-Score* vrijednosti koja je preuzeta s web stranice Nacionalne agencije za javno zdravstvo Francuske (5).

Izračun se temelji na hranjivim elementima s negativnim (energetska vrijednost, zasićene masti, šećer, sol) te pozitivnim doprinosom (bjelančevine, vlakna, udio voća) prehrambenoj kvaliteti. Bodovanje određenih hranjivih elemenata (na 100 g ili ml) prikazano je u tablicama 4 i 5. *Nutri-Score* vrijednost dobiva se oduzimanjem ukupnih bodova s pozitivnim doprinosom od ukupnih bodova s negativnim doprinosom prehrambenoj kvaliteti te se dobiveni rezultat pretvara u odgovarajuće oznake (A do E, tablica 6) koje se inače ističu na prednjoj strani pakiranja. Dobivene vrijednosti mogu biti u rasponu od -15 (najbolja nutritivna kvaliteta) do 40 (najlošija nutritivna kvaliteta) (5).

**Tablica 4.** Bodovanje hranjivih elemenata s negativnim doprinosom prehrambenoj kvaliteti (5)

<b>Bodovi</b>	Energetska vrijednost(kj/100 g)	Udio šećera (g/100 g)	Udio zasićenih masti (g/100 g)	Udio natrija (mg/100 g)*
<b>0</b>	≤ 335	≤ 4,5	≤ 1	≤ 90
<b>1</b>	> 335	> 4,5	> 1	> 90
<b>2</b>	> 670	> 9	> 2	> 180
<b>3</b>	> 1005	> 13,5	> 3	> 270
<b>4</b>	> 1340	> 18	> 4	> 360
<b>5</b>	> 1675	> 22,5	> 5	> 450
<b>6</b>	> 2010	> 27	> 6	> 540
<b>7</b>	> 2345	> 31	> 7	> 630
<b>8</b>	> 2680	> 36	> 8	> 720
<b>9</b>	> 3015	> 40	> 9	> 810
<b>10</b>	> 3350	> 45	> 10	> 900






\* Udio soli podijeljen s 2,5

**Tablica 5.** Bodovanje hranjivih elemenata s pozitivnim doprinosom prehrambenoj kvaliteti (5)

<b>Bodovi</b>	Udio voća* (%)	Udio vlakana (g/100 g)	Udio bjelančevina (g/100 g)
<b>0</b>	≤ 40	≤ 0,9	≤ 1,6
<b>1</b>	> 40	> 0,9	> 1,6
<b>2</b>	> 60	> 1,9	> 3,2
<b>3</b>	-	> 2,8	> 4,8
<b>4</b>	-	> 3,7	> 6,4
<b>5</b>	> 80	> 4,7	> 8,0

\*Udio voća, povrća, orašastih plodova, mahunarki i biljnih ulja (repičino, maslinovo, ulje oraha)

**Tablica 6.** Dodjeljivanje Nutri-Score oznake na temelju bodova (5)

Bodovi	Oznaka
-15 do -1	NUTRI-SCORE 
0–2	NUTRI-SCORE 
3–10	NUTRI-SCORE 
11–18	NUTRI-SCORE 
19–40	NUTRI-SCORE 

### 3.6 Statistička obrada podataka

Obrada podataka prikupljenih anketnim upitnikom te podataka o sastojcima, nutritivnim vrijednostima i prehrambenim tvrdnjama provedena je programskim paketom *MS Office Excel* (verzija 2016) u kojem su podaci prikazani tablično i grafički. U programu *MS Office Excel* izračunata je zastupljenost pojedinih sastojaka i prehrambenih tvrdnji te su podaci pripremljeni za statističku obradu.

Statistička obrada podataka provedena je računalnim programom *Statistica*, inačica 13.5.0.17 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, Kalifornija – SAD). Normalnost raspodjele podataka testirana je *Kolmogorov–Smirnov & Lilliefors* testom. Raspodjela podataka (za varijable: energetska vrijednost, udio masti, zasićenih masti, ugljikohidrata, šećera, vlakana, bjelančevina, udjela zobi i drugih sastojaka, *Nutri-Score*) nije slijedila normalnost pa su rezultati iskazani medijan vrijednostima i rasponom. Primijenjena je deskriptivna statistika za izračun medijana te minimalnih i maksimalnih vrijednosti navedenih varijabli.

Primjenom neparametrijskog *Kruskal-Wallisovog* testa za nezavisne uzorke određena je statistička značajnost razlika za pojedine varijable između analiziranih skupina proizvoda (standardne zobene pahuljice, voćne instant zobene kaše, instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem, čokoladne instant zobene kaše). Statistički značajne razlike izražene su na nivou vjerojatnosti od 95 % ( $p < 0,05$ ).

Statistička značajnost razlika (na razini  $p < 0,05$ ) u učestalosti obraćanja pažnje na određene podatke s deklaracija proizvoda (energetsku vrijednost, popis sastojaka, sadržaj šećera, prehrambenih vlakana i vitamina) između tri skupine ispitanika s različitim učestalosti konzumiranja zobnih pahuljica (rijetko, povremeno, često), određena je neparametrijskim *Kruskal-Wallisovim* testom za višestruko uspoređivanje nezavisnih uzoraka. S obzirom na to da je primijenjen neparametrijski test, podaci o učestalosti obraćanja pažnje su rangirani tako da je najmanjoj vrijednosti dodijeljen rang 1 (38). Prilikom određivanja vrijednosti na temelju učestalosti obraćanja pažnje na pojedine podatke s deklaracija proizvoda pri odabiru i kupnji instant zobnih kaša kod ispitanika, odgovoru „Nikad“ dodijeljen je rang jedan (1), odgovoru „Ponekad“ rang dva (2), a odgovoru „Uvijek“ rang tri (3).

## 4. REZULTATI

### 4.1 Rezultati analize zemlje podrijetla i sastojaka proizvoda

Udio proizvoda iz pojedine zemlje podrijetla u ukupnom broju analiziranih proizvoda je prikazan u tablici 7. Četvrtina standardnih zobnih pahuljica i instant zobnih kaša na deklaraciji nema navedenu zemlju podrijetla. Na hrvatskom tržištu najzastupljenije su zobene pahuljice i kaše podrijetlom iz EU (17 %) i iz Češke (16 %). U Hrvatskoj je proizvedeno 15 % proizvoda, dok najmanji broj proizvoda dolazi iz Latvije (1 %) i Slovenije (1 %).

Popis pojedinih proizvođača instant zobnih kaša ili subjekta u poslovanju s hranom koji proizvod stavljaju na tržište prikazan je u tablici u Prilogu 8.2.

**Tablica 7.** Udio (%) proizvoda iz pojedine zemlje podrijetla u ukupnom broju analiziranih proizvoda (N=87)

Zemlja podrijetla navedena na deklaraciji	Udio (%) u ukupnom broju proizvoda
Nije navedeno	25
EU	17
Češka	16
Hrvatska	15
Njemačka	11
Mađarska	8
Austrija	2
Velika Britanija	2
Latvija	1
Slovenija	1

U tablici 8 je prikazana zastupljenost zobnih pahuljica te drugih sastojaka u instant zobnim kašama. Drugi sastojci se odnose na sastojke koji se uglavnom nalaze u nazivu instant zobnih kaša poput suhog voća, sjemenki, orašastog voća i čokolade, čiji udjeli se obavezno navode u popisu sastojaka (4). Instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem imaju najveći udio zobnih pahuljica i drugih sastojaka te se statistički značajno razlikuju od voćnih i čokoladnih instant zobnih kaša s obzirom na udio zobnih pahuljica te imaju statistički značajno više drugih sastojaka od voćnih instant zobnih kaša.

**Tablica 8.** Udio zobenih pahuljica i drugih sastojaka u instant zobenim kašama

Skupina instant zobenih kaša	Udio zobenih pahuljica (%)	Udio drugih sastojaka* (%)
Voćne (N=30)	55,0 (43,1–78,0) a	4,1 (0,7–16,0) a
Sa sjemenkama/o. v. (N=18)	61,0 (55,0–76,0) b	7,2 (1,8–17,1) b
Čokoladne (N=16)	53,5 (35,0–65,0) a	3,5 (2,0–9,4) ab

Rezultati su iskazani medijan vrijednostima i rasponom (najmanja – najveća vrijednost). Rezultati u istom stupcu označeni različitim malim slovom statistički se značajno razlikuju (*Kruskal-Wallisov* test za nezavisne uzorke,  $p < 0,05$ ); N – broj proizvoda; o. v. – orašasto voće; \* drugi sastojci – suho voće, orašasto voće, sjemenke, čokolada.

Zastupljenost zaslađivača u pojedinim skupinama i ukupnom broju instant zobenih kaša prikazana je u tablici 9. U ukupnom broju instant zobenih kaša fruktoza (44 % proizvoda) je zastupljenija od saharoze (34% proizvoda), dok je kod instant zobenih kaša sa sjemenkama i orašastim voćem saharoza zastupljenija od fruktoze. Glukozni sirup se koristi kao zaslađivač u 42% instant zobenih kaša, a ksilitol i sukraloza su najmanje zastupljena sladila.

**Tablica 9.** Zastupljenost zaslađivača u pojedinim skupinama i ukupnom broju instant zobenih kaša

Vrsta zaslađivača	Udio (%) u skupini instant zobenih kaša			
	Voćne (N=30)	Sa sjemenkama/o. v. (N=18)	Čokoladne (N=16)	Ukupno (N=64)
Fruktoza	47	39	44	44
Saharoza	37	44	19	34
Glukozni sirup	53	33	31	42
Oligofruktoza	17	22	25	20
Maltitol	17	22	25	20
Ksilitol	3	–	6	3
Sukraloza	3	–	6	3

N–broj proizvoda; o. v. – orašasto voće.

Sve skupine instant zobnih kaša sadrže dodana biljna ulja (tablica 10). Dodano biljno ulje sadrži 50 % voćnih instant zobnih kaša, a najčešće se radi o suncokretovom ulju (sadrži ga 23 % voćnih instant zobnih kaša i 19 % čokoladnih instant zobnih kaša). Instant zobene kaše sa sjemenkama i orašastim voćem u najmanjoj mjeri sadrže dodana biljna ulja (28 % proizvoda), od kojih 22 % proizvoda sadrži djelomično hidrogenirano sojino ulje, a 6 % proizvoda sadrži repičino ulje. Maslinovo ulje je prisutno u 3 % voćnih te 6 % čokoladnih instant zobnih kaša.

**Tablica 10.** Zastupljenost biljnog ulja i vrste biljnog ulja u instant zobnim kašama

Skupina instant zobnih kaša	Udio (%) proizvoda s dodanim biljnim uljem	Vrsta biljnog ulja - udio (%) proizvoda koji ih sadrže			
		Suncokretovo	Repičino	Maslinovo	Djelomično hidrogenirano sojino ulje
Voćne (N=30)	50	23	3	3	20
Sa sjemenkama/o. v. (N=18)	28	–	6	–	22
Čokoladne (N=16)	44	19	13	6	6

N – broj proizvoda; o. v. – orašasto voće.

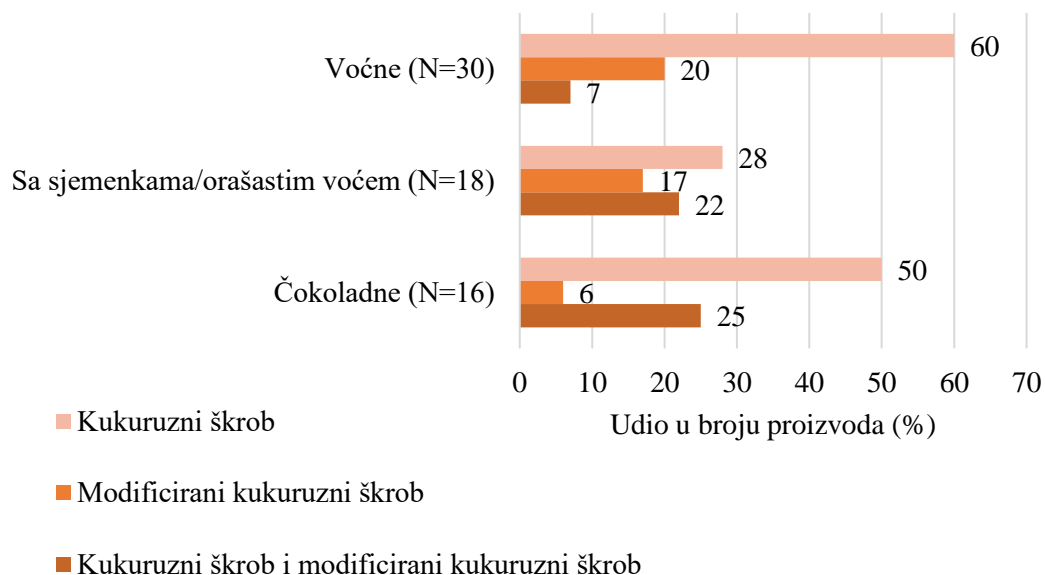
U tablici 11 prikazana je zastupljenost aditiva u instant zobnim kašama. Emulgatori i zgušnjivači najzastupljeniji su u instant zobnim kašama sa sjemenkama/orašastim voćem, dok su stabilizatori najzastupljeniji u voćnim instant zobnim kašama. Regulatori kiselosti najviše se koriste u voćnim instant zobnim kašama.

**Tablica 11.** Zastupljenost prehrambenih aditiva iz skupina emulgatori, zgušnjivači, stabilizatori te regulatori kiselosti u instant zobnim kašama

Skupina instant zobnih kaša	Skupina prehrambenih aditiva - udio (%) proizvoda koji ih sadrže			
	Emulgatori	Zgušnjivači	Stabilizatori	Regulatori kiselosti
Voćne (N=30)	3	13	20	80
Sa sjemenkama/o. v. (N=18)	17	28	17	22
Čokoladne (N=16)	13	13	6	–

N – broj proizvoda; o. v. – orašasto voće.

Na slici 5 je prikazan udio proizvoda s kukuruznim škrobom i modificiranim kukuruznim škrobom u pojedinim skupinama instant zobnih kaša. Voćne instant zobene kaše u najvećoj mjeri sadrže kukuruzni škrob, dok 25 % čokoladnih instant zobnih kaša sadrži kukuruzni škrob i modificirani kukuruzni škrob.



**Slika 5.** Udio proizvoda (%) s kukuruznim škrobom i modificiranim kukuruznim škrobom u pojedinim skupinama instant zobnih kaša



## 4.2 Rezultati analize prehrambenih tvrdnji istaknutih na instant zobenim kašama

Tablica 12 prikazuje učestalost isticanja prehrambenih tvrdnji u pojedinim skupinama i ukupnom broju analiziranih proizvoda instant zobenih kaša. Najučestalija prehrambena tvrdnja je „visoko obogaćeno vlaknima“ (istaknuta na 41 % instant zobenih kaša), a najrjeđe su istaknute „bez šećera“ i „bez glutena“. Na 27 % instant zobenih kaša istaknuta je prehrambena tvrdnja „zaslađeno fruktozom“, dok je na 20% instant zobenih kaša istaknuta tvrdnja „bez dodanog šećera“.

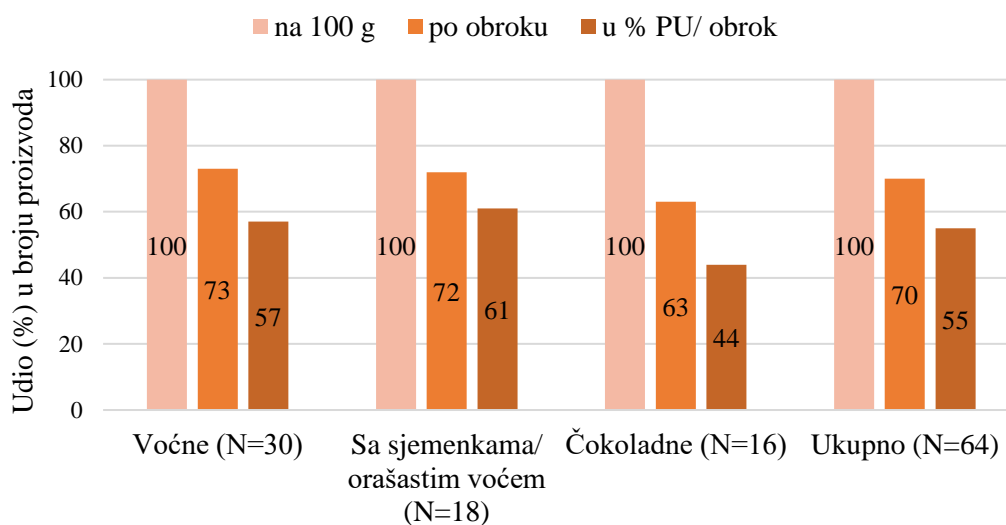
**Tablica 12.** Učestalost isticanja prehrambenih tvrdnji u pojedinim skupinama i ukupnom broju instant zobenih kaša

Prehrambena tvrdnja	Udio (%) u skupini instant zobenih kaša			
	Voćne (N=30)	Sa sjemenkama/o. v. (N=18)	Čokoladne (N=16)	Ukupno (N=64)
Sadrži prirodno prisutne šećere	17	22	25	20
Sa sladilom	20	22	31	23
Zaslađeno fruktozom	27	28	25	27
Zaslađeno šećerom od trske	17	22	6	16
Bez šećera	3	–	6	3
Bez dodanog šećera	17	22	25	20
Izvor vlakana	17	0	25	14
Visoko obogaćeno vlaknima	27	67	38	41
Visoko obogaćeno bjelančevinama	7	11	25	13
Bez laktoze	3	17	6	8
Bez glutena	–	11	–	3

Rezultati prikazuju udio proizvoda (%) na kojima je istaknuta prehrambena tvrdnja u broju proizvoda u skupini instant zobenih kaša te ukupnom broju proizvoda; N – broj proizvoda; o. v. – orašasto voće.

#### 4.3 Rezultati analize nutritivnog sastava na temelju nutritivne deklaracije proizvoda

Slika 6 prikazuje udio proizvoda koji imaju izraženu nutritivnu deklaraciju na 100 g, po obroku te % preporučenog unosa (PU) po obroku. Nutritivna deklaracija je kod svih proizvoda izražena na 100 g, uz to 70 % proizvoda ima izraženu nutritivnu deklaraciju po obroku te 55 % proizvoda u % PU/obroku.



**Slika 6.** Udio (%) proizvoda s izraženom nutritivnom deklaracijom na 100 g, po obroku i % PU/obroku u pojedinim skupinama i ukupnom broju analiziranih proizvoda (N)

U tablici 13 su prikazani rezultati hranjivih vrijednosti standardnih zobnih pahuljica i instant zobnih kaša. Standardne zobene pahuljice imaju statistički značajno nižu energetska vrijednost, udio šećera i soli od ostalih skupina instant zobnih kaša. Udio masti i zasićenih masti u standardnim zobnim pahuljicama statistički je značajno niži u usporedbi s čokoladnim instant zobnim kašama, dok se udio ugljikohidrata i vlakana standardnih zobnih pahuljica statistički značajno razlikuje u usporedbi s voćnim instant zobnim kašama. Standardne zobene pahuljice sadrže statistički značajno više bjelančevina u odnosu na voćne i zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem. Sve skupine instant zobnih kaša imaju međusobno slične energetske vrijednosti (od 352,0 do 458,1 kcal) i nutritivni sastav. Jedina statistički značajna razlika postoji između voćnih i čokoladnih instant zobnih kaša s obzirom na udio zasićenih masti.





**Tablica 13.** Rezultati analize nutritivnih deklaracija po skupinama proizvoda

Prosječna hranjiva vrijednost u 100 g proizvoda	Standardne zobene pahuljice (N=23)	Skupina instant zobnih kaša		
		Voćne (N=30)	Sa sjemenkama/o. v. (N=18)	Čokoladne (N=16)
Energetska vrijednost (kcal)	367,0 (332,0–384,0) a	388,0 (353,0–435,0) b	378,0 (352,0–434,4) b	396,0 (373,9–458,1) b
Masti (g)	6,9 (5,5–8,4) a	7,5 (4,9–15,6) ab	7,3 (4,4–17,3) ab	9,0 (6,6–18,5) b
Zasićene masti (g)	1,2 (0,9–1,5) a	1,6 (0,9–10,2) a	2,2 (0,7–4,9) ab	2,8 (1,5–6,0) b
Ugljikohidrati (g)	59,0 (54,0–68,2) a	66,0 (47,5–70,0) b	62,5 (45,1–69,0) ab	62,7 (42,0–70,5) ab
Šećeri (g)	1,0 (0,7–1,8) a	18,0 (2,7–30,0) b	14,6 (3,1–27,0) b	16,5 (3,3–27,0) b
Vlakna (g)	10,0 (0,0–12,0) a	6,7 (4,8–12,0) b	9,5 (5,2–10,5) ab	7,6 (5,5–15,0) ab
Bjelančevine (g)	13,0 (10,7–14,0) a	9,5 (6,3–30,5) b	11,2 (6,3–30,0) b	11,6 (6,8–30,6) ab
Sol (g)	0,02 (0,00–0,19) a	0,5 (0,3–0,9) b	0,36 (0,14–1,0) b	0,44 (0,15–0,92) b

Rezultati su iskazani medijan vrijednostima i rasponom (najmanja – najveća vrijednost). Rezultati u istom retku označeni različitim malim slovom statistički se značajno razlikuju (*Kruskal-Wallisov* test za nezavisne uzorke,  $p < 0,05$ ); N – broj proizvoda; o. v. – orašasto voće.

Tablica 14 prikazuje *Nutri-Score* vrijednosti u obliku medijana s pripadajućim grafičkim rješenjima za svaku skupinu proizvoda. Standardne zobene pahuljice imaju statistički značajno manju *Nutri-Score* vrijednost od ostalih instant zobnih kaša.

**Tablica 14.** Rezultati *Nutri-Score* vrijednosti standardnih zobnih pahuljica i instant zobnih kaša

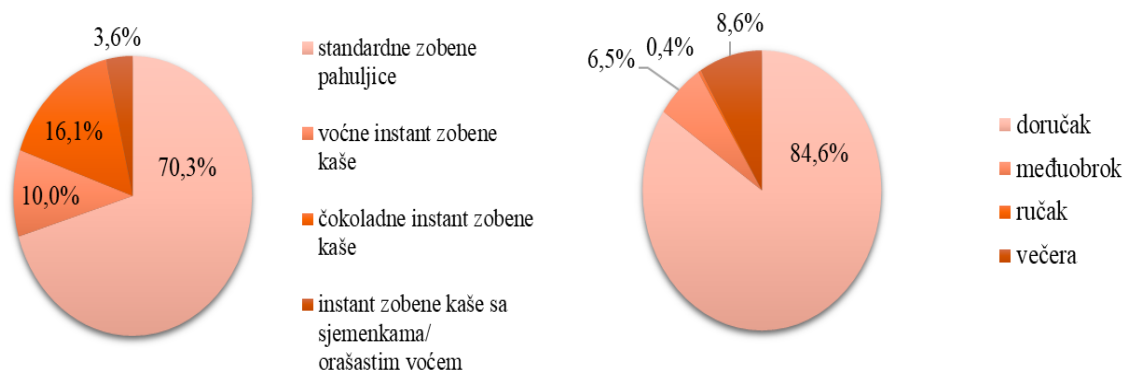
Skupina proizvoda	<i>Nutri-Score</i> vrijednost	<i>Nutri-Score</i> grafičko rješenje
Standardne zobene pahuljice (N=23)	-5 (-6–0) a	
Voćne instant zobene kaše (N=30)	6 (-5–11) b	
Instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem (N=18)	0,5 (-4–10) b	
Čokoladne instant zobene kaše (N=16)	6 (-3–11) b	

*Nutri-Score* vrijednosti su prikazane medijanom i rasponom (najmanja – najveća vrijednost), a one označene različitim malim slovom u istom stupcu statistički se značajno razlikuju (*Kruskal-Wallisov* test za nezavisne uzorke,  $p < 0,05$ ).

*Nutri-Score* vrijednosti: -15 do -1 oznaka A; 0 do 2 oznaka B; 3 do 10 oznaka C; 11 do 18 oznaka D, 19 do 40 oznaka E. Grafička rješenja odnose se na vrijednosti medijana pojedinih skupina proizvoda.

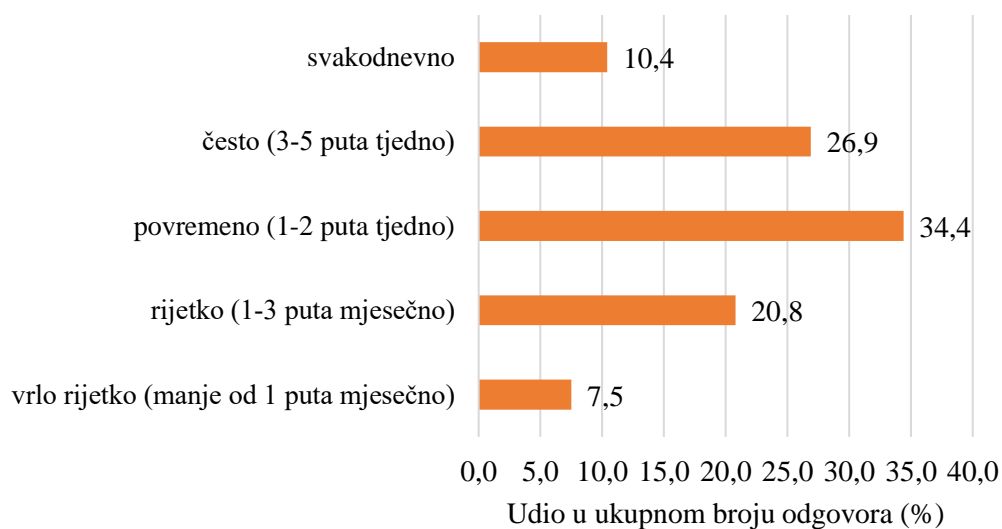
#### 4.4 Rezultati provedenog *online* anketnog upitnika

Većina ispitanika (77,9 %) konzumira zobene pahuljice (standardne ili u instant zobnim kašama s dodacima). Najčešće se konzumiraju standardne zobene pahuljice (70,3 % ispitanika), a od instant zobnih kaša najčešće one s čokoladom (16,1 % ispitanika) (slika 7). Anketa pokazuje da se zobene pahuljice u najvećoj mjeri konzumiraju za doručak (84,6 % ispitanika) (slika 7).



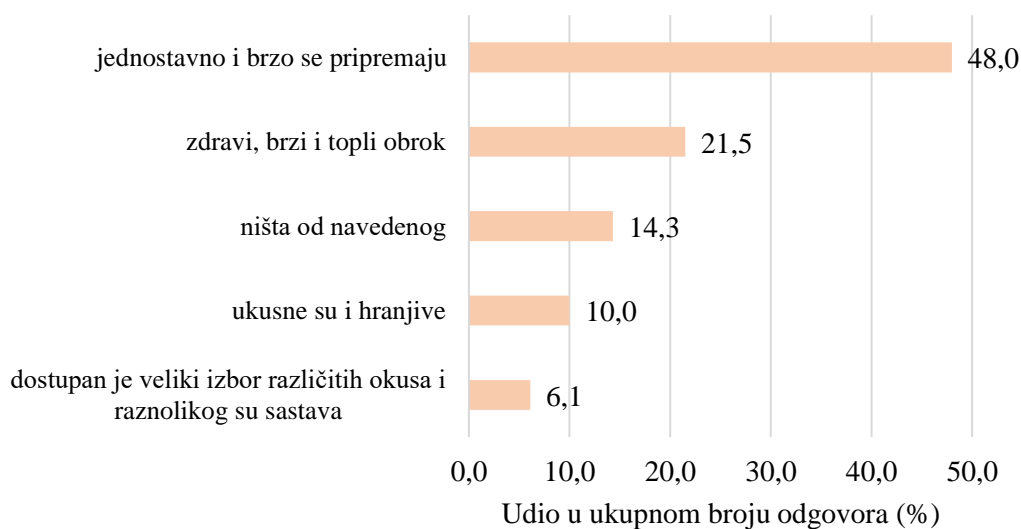
**Slika 7.** Vrste zobenih pahuljica koje ispitanici konzumiraju te u sklopu kojeg obroka ih konzumiraju

Učestalost konzumacije zobenih pahuljica prikazana je na slici 8. Zobene pahuljice često konzumira 26,9 % ispitanika, dok svakodnevno 10,4 % ispitanika. Najviše ispitanika konzumira zobene pahuljice povremeno, a samo 7,5 % ispitanika vrlo rijetko.



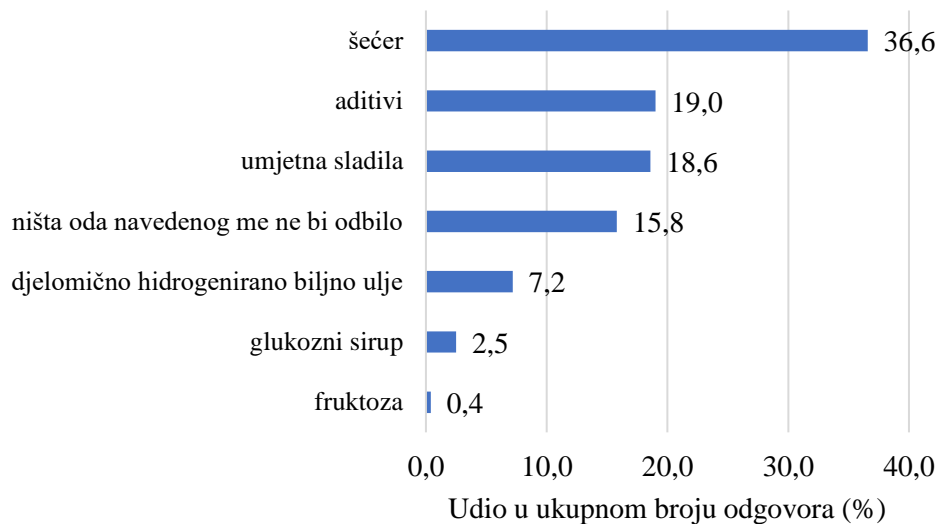
**Slika 8.** Učestalost konzumacije zobenih pahuljica

Na slici 9 su prikazani razlozi koji najbolje opisuju zašto bi se ispitanici odlučili za kupnju i konzumaciju instant zobnih kaša u obročnom pakiranju. Najviše ispitanika (48 %) bi se odlučilo za kupnju i konzumaciju instant zobnih kaša zbog njihove brze i jednostavne pripreme, a 21,5 % ispitanika jer su instant zobene kaše „zdrav, brz i topao obrok“.



**Slika 9.** Razlozi za kupnju i konzumaciju instant zobnih kaša u obročnom pakiranju

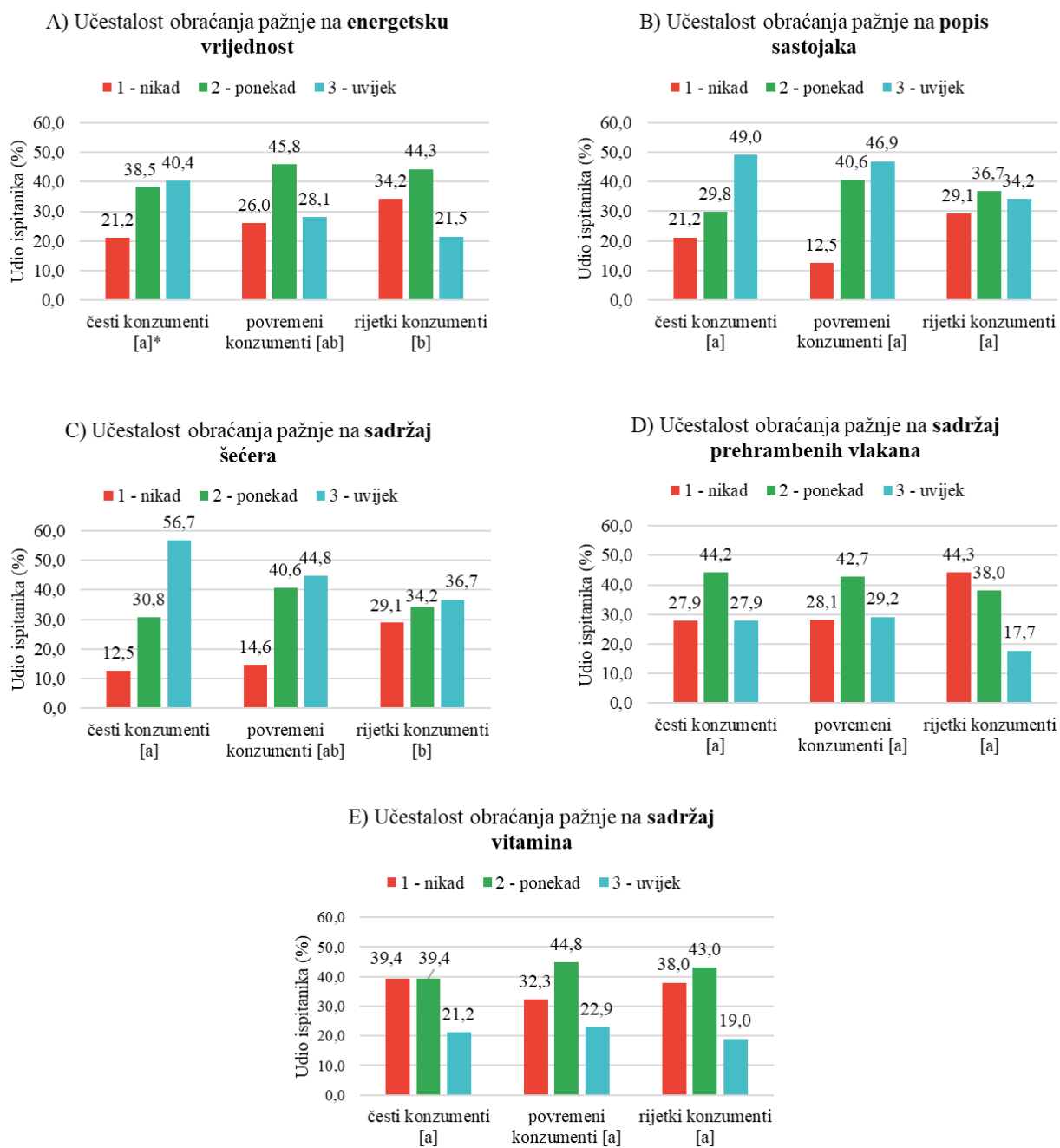
Sastojci instant zobnih kaša koji bi u najvećoj mjeri odbili ispitanike od kupnje i konzumacije prikazani su na slici 10. Šećer je sastojak koji bi odbio najviše ispitanika (36,6 %), zatim aditivi (19,0 % ispitanika) te umjetna sladila (18,6 % ispitanika). Glukozni sirup i fruktoza su sastojci koji bi odbili najmanje ispitanika (2,5 % i 0,4% ispitanika).



**Slika 10.** Sastojci instant zobnih kaša koji bi u najvećoj mjeri odbili ispitanike od kupnje i konzumacije instant zobnih kaša

Na slici 11 prikazani su rezultati učestalosti obraćanja pažnje na određene podatke s deklaracije proizvoda (energetska vrijednost, popis sastojaka, sadržaj šećera, prehrambenih vlakana i vitamina) između čestih, povremenih i rijetkih konzumenata. S obzirom na učestalost konzumacije zobnih pahuljica (slika 8) ispitanici su grupirani u tri skupine radi jednostavnije usporedbe podataka. Skupinu rijetkih konzumenata čine ispitanici koji konzumiraju zobene pahuljice vrlo rijetko i rijetko (28,3 % ispitanika), skupinu čestih konzumenata ispitanici koji ih konzumiraju često i svakodnevno (37,3 % ispitanika), a ispitanici koji povremeno konzumiraju zobene pahuljice čine skupinu povremenih konzumenata (34,4 % ispitanika).

Statistički značajna razlika utvrđena je između čestih i rijetkih konzumenata u učestalosti obraćanja pažnje na energetska vrijednost i sadržaj šećera. Na energetska vrijednost uvijek obraća pažnju 40,4 % čestih konzumenata te 21,5 % rijetkih konzumenata, dok na sadržaj šećera uvijek obraća pažnju 56,7 % čestih i 36,7 % rijetkih konzumenata. Statistički značajne razlike nisu utvrđene između pojedinih skupina konzumenata u obraćanju pažnje na druge podatke.



**Slika 11.** Učestalost obraćanja pažnje na popis sastojaka i podatke iz nutritivne deklaracije proizvoda prilikom odabira i kupnje instant zobnih kaša kod tri skupine ispitanika različite učestalosti konzumiranja zobnih pahuljica (\*skupine ispitanika označene različitim malim slovima unutar uglatih zagrada statistički se značajno razlikuju po učestalosti obraćanja pažnje na pojedine podatke s deklaracija,  $p < 0,05$ , *Kruskal-Wallisov test*).



## 5. RASPRAVA

Istraživanjem hrvatskog tržišta prikupljena su ukupno 64 obročna pakiranja instant zobnih kaša te 23 deklaracije standardnih zobnih pahuljica. Instant zobene kaše podijeljene su u tri skupine prema prevladavajućim dodacima (voćne, sa sjemenkama/orašastim voćem, čokoladne). Najbrojniju skupinu čine voćne instant zobene kaše (30 proizvoda), dok su instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem (18 proizvoda) te čokoladne instant zobene kaše (16 proizvoda) zastupljene u manjem broju (tablica 3). Kod analiziranih proizvoda, utvrđeno je da je udio zobnih pahuljica kod instant zobnih kaša sa sjemenkama/orašastim voćem statistički značajno veći nego kod preostale dvije skupine zobnih kaša (tablica 8). Kod ove skupine proizvoda, utvrđen je najveći udio zobnih pahuljica koji se nalazi u rasponu od 55 do 76 % (medijan 61%), ali i najveći udio drugih sastojaka u rasponu od 1,8 do 17,1 % (medijan 7,2%). Najmanji udio zobnih pahuljica i drugih sastojaka utvrđen je kod čokoladnih kaša (tablica 8).

Na većini, tj. na četvrtini od ukupnog broja analiziranih proizvoda nije navedena zemlja podrijetla na deklaraciji te nisu u skladu s Uredbom 1169/2011 (4). Na hrvatskom tržištu najzastupljenije su standardne zobene pahuljice i kaše iz EU te iz Češke, dok je u Hrvatskoj zemlja podrijetla 15 % proizvoda (tablica 7). Glavni sastojak je onaj koji čini više od 50 % neke hrane (4), te je od travnja 2020. godine obavezno navođenje zemlje podrijetla glavnog sastojka kada se ona razlikuje od zemlje podrijetla hrane (39). U instant zobnim kašama glavni sastojak su zobene pahuljice te niti jedan proizvod nije imao navedenu zemlju podrijetla zobi.

Sve analizirane instant zobene kaše imaju navedenu nutritivnu deklaraciju u skladu s Uredbom 1169/2011 kojom je propisano obavezno navođenje nutritivne deklaracije na 100 g ili 100 mL prehrambenog proizvoda (4). Uz obveznu nutritivnu deklaraciju, proizvođač može iskazati nutritivne vrijednosti po obroku/jedinici konzumacije te postotku preporučenog dnevnog unosa (4). Sve analizirane instant zobene kaše imaju izraženu nutritivnu deklaraciju na 100 g, uz to čak 70 % proizvoda ima izraženu nutritivnu deklaraciju po obroku te 55 % proizvoda u postotku preporučenog unosa po obroku (slika 6). Instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem imaju u najvećoj mjeri nutritivnu deklaraciju iskazanu u postotku preporučenog dnevnog unosa, dok voćne imaju po obroku.

S ciljem prikupljanja informacija o navikama konzumiranja zobnih pahuljica (običnih ili u instant zobnim kašama s dodacima) kod punoljetnih osoba, provedeno je *online* anketno istraživanje. Zobne pahuljice, standardne ili u instant zobnim kašama s dodacima, konzumira čak 77,9 % ispitanika od kojih većina (70,3 %) najčešće konzumira standardne zobne pahuljice (slika 7). Kad je riječ o instant zobnim kašama, ispitanici najčešće odabiru čokoladne zobne kaše (16,1 % ispitanika) (slika 7). Najviše ispitanika (34,4 %) konzumira zobne pahuljice povremeno tj. 1–2 puta tjedno, a samo 10,4 % ispitanika svakodnevno (slika 8). Budući da zobne pahuljice spadaju pod žitarice za doručak (25), nisu iznenađujući rezultat ankete da se zobne pahuljice u najvećoj mjeri konzumiraju upravo za doručak (84,6 % ispitanika) (slika 7). U današnjem ubrzanom načinu života, proizvodi čija je priprema za konzumaciju brza i jednostavna sve više privlače potrošače. Navedeno je potvrdilo 48,0 % ispitanika koji odabiru instant zobne kaše zbog jednostavne i brze pripreme, te 21,5% ispitanika koji ih odabiru jer su „zdrav, brzi i topli obrok“ (slika 9). Zbog njihove hranjivosti te velikog izbora okusa i raznolikog sastava odabire ih manje ispitanika (10% odnosno 6,1%) iako prilikom odabira i kupnje instant zobnih kaša, na popis sastojaka uvijek obraća pažnju 49,0 % čestih, 46,9 % povremenih i 34,2 % rijetkih konzumenata (slika 11, B). Utvrđeno je da se smanjenjem učestalosti konzumacije smanjuje i interes potrošača za popis sastojaka, ali ne statistički značajno (slika 11, B).

Dosadašnje studije uglavnom su istraživale varijabilnost sastava žitarica za doručak, njihovu nutritivnu kvalitetu te označavanje prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama (40, 41, 42). Istraživanjem tržišta Novog Zelanda utvrđene su statistički značajne razlike u nutritivnoj kvaliteti „zdravih“ i „manje zdravih“ žitarica za doručak (klasifikacija na temelju nutritivnog profila) (40). Svi proizvodi iz skupine „zob“ su klasificirani kao „zdrave“ žitarice te je njihova nutritivna kvaliteta bila statistički značajno veća od kvalitete „manje zdravih“ žitarica, s prosječno većim udjelom prehrambenih vlakana (9,5 g/100 g) i bjelančevina (11,6 g/100 g) te nižom energetsom vrijednošću i udjelom šećera (10,9 g/100 g). Istraživanjem talijanskog tržišta obuhvaćen je 371 proizvod na bazi žitarica, a rezultati su pokazali veliku varijabilnost nutritivnih vrijednosti između različitih vrsta proizvoda, od kojih su žitne pločice i *müsli* imali najveću energetska vrijednost i udio ukupnih i zasićenih masti na 100 g (41). Talijansko Ministarstvo zdravstva, u suradnji s prehrambenim tvrtkama, pokrenulo je proces poboljšanja nutritivnih svojstava prehrambenih proizvoda uključujući i žitarice za doručak. Ovo istraživanje potvrdilo je da je reformulacija žitarica za doručak poželjna kako bi potrošačima bili dostupni proizvodi s poboljšanim profilom hranjivih tvari (41). Isto je potvrđeno istraživanjem razlika

nutritivne kvalitete žitarica za doručak u tri europske zemlje (Austrija, Francuska, Rumunjska) na temelju deklaracija proizvoda (42). Utvrđen je veći udio šećera u žitaricama s čokoladom, punjenim žitaricama, kukuruznim pahuljicama i drugim običnim pahuljicama te zasićenih masti u žitaricama s medom, karamelom i hrskavim müslijima (42).

### 5.1 Ugljikohidrati, vlakna i zaslađivači

Pojedine skupine instant zobnih kaša se ne razlikuju statistički značajno prema udjelu ugljikohidrata, no voćne instant zobene kaše sadrže statistički značajno više ugljikohidrata (medijan 66,0 g/100 g) od standardnih zobnih pahuljica (medijan 59,0 g/100 g) (tablica 13). Dobivene vrijednosti su očekivane budući da je voće bogato ugljikohidratima (43) te da voćne zobene kaše imaju najveći udio šećera i većina (87%) ima dodan kukuruzni škrob, modificirani kukuruzni škrob ili obje vrste škroba (slika 5). Od svih proizvoda koji su obuhvaćeni istraživanjem, standardne zobene pahuljice imaju najmanji udio ugljikohidrata jer ne sadrže dodane sastojke koji doprinose njihovom povećanju.

S obzirom na to da je zob bogat izvor topljivih prehrambenih vlakana, osobito  $\beta$ -glukana s brojnim blagotvornim učincima (12), očekivano je da će standardne zobene pahuljice imati najveći udio prehrambenih vlakana. Analizom nutritivnih deklaracija je utvrđeno da najveći udio prehrambenih vlakana (medijan 10,0 g/100 g) sadrže upravo standardne zobene pahuljice te da se statistički značajno razlikuju od instant voćnih kaša koje imaju najmanji udio vlakana (medijan 6,7 g/100 g) (tablica 13). Sukladno Uredbi o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama koje se navode na hrani (1924/2006) (3), na 41 % instant zobnih kaša istaknuta je tvrdnja „visoko obogaćeno vlaknima“ (najmanje 6 g vlakna/100 g ili 3 g/100 kcal) (tablica 12). Iako svi analizirani proizvodi sadrže više od 3 g vlakana/100 g, samo je na 14 % proizvoda iskorištena utemeljena mogućnost za isticanje tvrdnje „izvor vlakana“ (najmanje 3 g vlakna/100 g ili 1,5 g/100 kcal) (tablica 12). Ako se uzme da zobene pahuljice prosječno sadrže 3,7 g  $\beta$ -glukana u 100 g (44), konzumacijom jednog obročnog pakiranja instant zobene kaše (najučestalije mase 65 g) koja sadrži 60 % zobnih pahuljica konzument može unijeti oko 1,4 g  $\beta$ -glukana. Ta je količina  $\beta$ -glukana u obroku (> 1 g) dovoljna da se na proizvodu istakne odobrena zdravstvena tvrdnja za  $\beta$ -glukane („ $\beta$ -glukani iz zobi smanjuju razinu kolesterola u krvi. Visoki kolesterol je faktor rizika za razvoj koronarne bolesti srca.“) (45). Iznenadujuće je

da niti jedan proizvođač instant zobnih kaša nije iskoristio mogućnost isticanja ove zdravstvene tvrdnje.

Između čestih, povremenih i rijetkih konzumenata nije utvrđena statistički značajna razlika u razini interesa za sadržaj prehrambenih vlakana (slika 11, D). Najviše čestih (44,2 %) i povremenih (42,7 %) konzumenata obraća ponekad pažnju na prehrambena vlakna, dok pažnju uopće ne obraća 27,9 % čestih, 28,1 % povremenih te 44,3 % rijetkih konzumenata. Iako prehrambena vlakna imaju brojne pozitivne učinke na zdravlje, iznenađujući je mali interes konzumenata za njihov sadržaj.

Instant zobene kaše na hrvatskom tržištu zaslađene su različitim zaslađivačima: šećerima, glukoznim sirupom, šećernim alkoholima i umjetnim sladilima (tablica 9). Udio šećera u standardnim zobnim pahuljicama (medijan 1,0 g/100 g) je statistički značajno manji u odnosu na sve druge skupine instant zobnih kaša između kojih nije utvrđena statistički značajna razlika. Najviše šećera sadrže voćne kaše (medijan 18,0 g/100 g) (tablica 13). U ukupnom broju instant zobnih kaša, voćni šećer - fruktoza (44 % proizvoda) je češće korišten zaslađivač od saharoze (34 % proizvoda). Fruktoza ima najmanji glikemijski indeks od svih prirodnih šećera te se apsorbira značajno sporije od saharoze i glukoze, a njena relativna slatkoća veća je od relativne slatkoće saharoze (26). Fruktoza se metabolizira u jetri konverzijom u glukozu, no u slučaju prekomjernog unosa jetra ju ne može metabolizirati već ju pretvara u masne kiseline te šalje u krvotok u obliku triglicerida. Povišeni trigliceridi u krvi blokiraju prijenos hormona leptina, koji obavještava mozak o zasićenosti masnih stanica, do hipotalamusa te tako doprinosi debljanju (26). S obzirom na to da je fruktoza voćni šećer, moguće je da kada se istiche na proizvodu kao zaslađivač doprinosi imidžu prirodnijeg proizvoda, iako su mogući štetni učinci njezinog prekomjernog unosa. Također, svega 0,4 % ispitanika u ovom istraživanju ima negativnu predodžbu o fruktozi kao sastojku instant zobnih kaša (slika 10).

Instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem uglavnom su zaslađene saharozom. Glukozni sirup, hidrolizat škroba je najzastupljenije sladilo koje sadrži 42 % ukupnih proizvoda od čega čak 53 % voćnih instant zobnih kaša. Od šećernih alkohola, koji osim slatkoće mogu imati i laksativni učinak, 20 % ukupnih proizvoda sadrži maltitol (E965) i samo 3 % proizvoda ksilitol (E967), uglavnom od 6,0 do 9,0 g poliola/ 100 g (podatak nije prikazan). Iako je sukraloza (E 955) umjetno sladilo vrlo visoke slatkoće i jedna od učestalo korištenih umjetnih sladila (25), prisutna je samo u 3 % instant zobnih kaša jer je njezin

dodatak ograničen na žitne pahuljice za doručak sa sadržajem vlakana većim od 15 % i s barem 20 % posija, sa smanjenom energetsom vrijednosti ili bez dodanog šećera (34). Oligofruktoza, koja ima i prebiotička svojstva (28), daje sladak okus u 20 % od ukupnog broja proizvoda (tablica 9).

Šećer je sastojak instant zobnih kaša koji bi odbio najviše ispitanika (36,6 %) pa na njega uvijek obraća pažnju 56,7 % čestih konzumenata (slika 10, slika 11, C). Na sadržaj šećera uvijek obraća pažnju i 36,7 % rijetkih konzumenata što je statistički značajno manje u odnosu na česte konzumente (slika 11, C). Umjetna sladila kao sastojak instant zobnih kaša, odbila bi 18,6 % ispitanika od kupnje i konzumacije proizvoda, a glukozni sirup bi odbio samo 2,5 % potrošača (slika 10).

Od prehrambenih tvrdnji vezanih za zaslađivače, na instant zobnim kašama istaknuto je šest različitih tvrdnji (tablica 12). Najučestalije isticana tvrdnja „zaslađeno fruktozom“ nalazi se na 27 % proizvoda, a slijedi ju tvrdnja „sa sladilom“ koja je istaknuta na 23 % proizvoda. Tvrdnja „sadrži prirodno prisutne šećere“ istaknuta je na 20 % proizvoda, a ukazuje da šećeri nisu dodani u proizvod (3). Uz navedenu tvrdnju, istaknuta je i prehrambena tvrdnja „bez dodanog šećera“ koja govori da proizvod ne sadrži dodane monosaharide, disaharide ni drugu hranu koja se koristi zbog svojih svojstava zaslađivanja (3). Najmanje isticane tvrdnje su „bez šećera“ (3 % proizvoda) te tvrdnja „bez laktoze“ (8 % proizvoda), a takvi proizvodi usmjereni su na potrošače sa specifičnim prehrambenim potrebama (3, tablica 12). Čak 59 % instant zobnih kaša sadrži mlijeko u prahu te mliječne bjelančevine pa je očekivano da tvrdnja „bez laktoze“ nije jako zastupljena.

## 5.2 Bjelančevine i masti

U usporedbi s drugim žitaricama, zob ima relativno visok udio masti i bjelančevina dobre nutritivne kvalitete i probavljivosti (16). Standardne zobene pahuljice sadrže statistički značajno više bjelančevina (medijan 13,0 g/100 g) od instant zobnih kaša (tablica 13), unatoč tome što 73% instant zobnih kaša sadrži dodane bjelančevine (soje, sirutke ili mlijeko u prahu). Razlog nižem udjelu bjelančevina je prisutnost i drugih sastojaka u instant zobnim kašama poput suhog voća, šećera, škroba i masti koje obične zobene pahuljice ne sadrže. Od svih skupina instant zobnih kaša, najveći udio bjelančevina imaju čokoladne (medijan 11,6 g/100 g) te sve sadrže dodane bjelančevine (soje ili mlijeka). Na 25 % čokoladinih zobnih kaša

istaknuta je tvrdnja „visoko obogaćeno bjelančevinama“ (tablica 12). Navedena tvrdnja je istaknuta na ukupno 13 % svih analiziranih proizvoda, a znači da najmanje 20 % njihove energetske vrijednosti potječe od bjelančevina (3, tablica 12).

Udio masti u zobnim pahuljicama je prosječno 8,0 g/ 100 g, a prema literaturnim podacima u sastavu prevladavaju dugolančane masne kiseline, osobito linolenska, oleinska i palmitinska masna kiselina (16). Instant zobene kaše imaju nešto veći udio masti i zasićenih masti u usporedbi sa standardnim zobnim pahuljicama (tablica 13). Analizom popisa sastojaka utvrđeno je da instant zobene kaše sadrže dodana biljna ulja koja su u najvećoj mjeri prisutna u voćnim instant zobnim kašama (50 % proizvoda), osobito suncokretovo i djelomično hidrogenirano sojino ulje (tablica 10). Iznenadujuće je da ovakav proizvod sadrži djelomično hidrogenirano ulje čija se upotreba u hrani sve više ograničava zbog sadržaja transmasnih kiselina te njihovog štetnog (aterogenog) djelovanja na zdravlje ljudi. Unos transmasnih kiselina povezan je s razvojem kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa tipa 2 (46). Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) izdala je 2004. godine znanstveno mišljenje o transmasnim kiselinama, pretpostavivši da "veći unos masnih kiselina može povećati rizik od koronarne bolesti srca". Zbog njihovog štetnog djelovanja, od 2. travnja 2021. godine, hrana u EU mora sadržavati manje od 2 g industrijskih transmasti na 100 g masti (47). S obzirom na to da su dokazani štetni učinci transmasnih kiselina, zanimljivo je da samo 7,2 % ispitanika ima negativnu predodžbu o djelomično hidrogeniranim biljnim uljima (slika 10). Od ostalih biljnih ulja, instant zobene kaše sadrže repičino i maslinovo ulje. S obzirom na to da su sjemenke i orašasto voće prirodno bogati nezasićenim masnim kiselinama (48), nije iznenadujuće da najmanji broj proizvoda iz ove skupine sadrži dodana biljna ulja. Instant zobene kaše imaju veći udio zasićenih masti (tablica 13) zbog doprinosa djelomično hidrogeniranog biljnog ulja i mliječne masti iz mlijeka u prahu.

### 5.3 Prehrambeni aditivi i škrob

U instant zobnim kašama koje pripadaju žitnim pahuljicama za doručak, dopušten je dodatak prehrambenih aditiva (34). Prema popisu sastojaka, prehrambeni aditivi dodani u instant zobene kaše su emulgatori, zgušnjivači, stabilizatori i regulatori kiselosti (tablica 11). Emulgatori poput sojinog lecitina (E 322) omogućuju održavanje homogene mješavine dvaju ili više faza koje se ne mogu miješati (ulje i voda u prehrambenom proizvodu) te daju

karakterističnu konzistenciju i teksturu instant zobenim kašama (34). Konzistenciji i teksturi instant zobenih kaša doprinose i zgušnjivači te stabilizatori. Pektin (E 440) je najčešće korišten zgušnjivač u instant zobenim kašama. Kalijevi fosfati (E 340) su najkorišteniji stabilizatori, a njihova najveća dopuštena količina u žitnim pahuljicama za doručak iznosi 5000 mg/kg (34). U instant zobenim kašama sa sjemenkama/orašastim voćem najzastupljeniji su zgušnjivači (28 % proizvoda), a 20 % voćnih kaša sadrži stabilizatore. Regulatori kiselosti poput limunske kiseline (E 330) su najzastupljeniji u voćnim instant zobenim kašama (sadrži ih 80 % voćnih kaša), a njihova uloga je da podešavaju i održavaju kiselost te da produžuju rok trajanja prehrambenog proizvoda (49). Zanimljivo je da više ispitanika ima negativnu predodžbu o prehrambenim aditivima u instant zobenim kašama (19,0 %) nego o fruktozi i djelomično hidrogeniranim uljima (slika 10).

Škrob se u prehrambenoj industriji koristi za zgušnjavanje, zadržavanje vlage, konzerviranje te za postizanje određene teksture proizvoda, a jedan od najkorištenijih je kukuruzni škrob koji se nalazi u sve tri skupine instant zobenih kaša (30, slika 5). Sadrži ga čak 60 % voćnih kaša, 50 % čokoladnih te 28 % instant zobenih kaša sa sjemenkama/orašastim voćem. Iako se modifikacijom kukuruznog škroba poboljšavaju postojeća svojstva te stvaraju nova funkcionalna (33), standardni kukuruzni škrob je znatno zastupljeniji od modificiranog u svim skupinama zobenih kaša (slika 5). Obje vrste škroba mogu biti prisutne i zajedno u proizvodu kao što je to slučaj kod 25 % čokoladnih, 22 % zobenih kaša sa sjemenkama/orašastim voćem te 7 % voćnih kaša (slika 5).

#### 5.4 Energetska vrijednost i *Nutri-Score*

Sve skupine instant zobenih kaša imaju statistički značajno veću energetska vrijednost od zobenih pahuljica što je očekivano budući da imaju i veći sadržaj ukupnih masti i ugljikohidrata, odnosno šećera (tablica 13). Pojedine skupine instant zobenih kaša ne razlikuju se statistički značajno po energetska vrijednosti. Najveća energetska vrijednost analiziranih proizvoda iznosi 458,1 kcal/100 g, a zabilježena je kod čokoladnih instant zobenih kaša (tablica 13). Pri odabiru i kupnji instant zobenih kaša, 40,4 % čestih konzumenata obraća uvijek pažnju na energetska vrijednost. Između čestih i rijetkih konzumenata utvrđena je statistički značajna razlika u obraćanju pažnje jer samo 21,5 % rijetkih konzumenata uvijek obraća pažnju na energetska vrijednost, dok njih 34,2 % za to nije uopće zainteresirano (slika 11, A).

*Nutri-Score* oznaka potrošačima pruža pojednostavljenu informaciju o ukupnoj nutritivnoj kvaliteti proizvoda i korisnosti za zdravlje (36). U trenutku provođenja istraživanja i prikupljanja proizvoda s tržišta nije pronađena niti na jednoj ambalaži zobnih pahuljica i zobnih kaša. Izračunom *Nutri-Score* vrijednosti analiziranih proizvoda, utvrđeno je da standardne zobene pahuljice imaju najnižu *Nutri-Score* vrijednost, a time i najbolju nutritivnu kvalitetu te se statistički značajno razlikuje od ostalih instant zobnih kaša (tablica 14). Niže *Nutri-Score* vrijednosti znače povoljniju nutritivnu kvalitetu prehrambenog proizvoda, a od instant zobnih kaša najnižu vrijednost imaju instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem, s pripadajućom oznakom B. Preostale dvije skupine imaju nešto nižu nutritivnu kvalitetu i u slučaju primjene *Nutri-Score* označavanja nosile bi oznaku C. Unatoč velikoj ponudi na tržištu, različitosti okusa i vrlo varijabilnom sastavu instant zobnih kaša, standardne zobene pahuljice su ipak nutritivno vredniji proizvod i bolji prehrambeni izbor.



## 6. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenog istraživanja, prikazanih rezultata te provedene rasprave doneseni su sljedeći zaključci:

- 1) Na hrvatskom tržištu nalazi se relativno velika ponuda instant zobnih kaša različitih okusa i vrlo varijabilnog sastava. Od ukupno 64 proizvoda instant zobnih kaša, 47 % je voćnih, 28 % sa sjemenkama/orašastim voćem i 25 % čokoladnih.
- 2) Udio zobnih pahuljica u instant zobnim kašama kreće se od 35 do 78 % te je najveći u zobnim kašama sa sjemenkama/orašastim voćem (medijan 61 %). Udio drugih sastojaka (suho voće, orašasto voće, sjemenke, čokolada) kreće se od 0,7 % do 16,0 %, a najveći je u kašama sa sjemenkama/orašastim voćem (medijan 7,2 %).
- 3) Instant zobene kaše sadrže sljedeće zaslađivače: šećere, glukozni sirup, šećerne alkohole i umjetna sladila. Najzastupljeniji zaslađivači su fruktoza (44 % proizvoda) te glukozni sirup (42 % proizvoda).
- 4) Dodana biljna ulja sadrži 42 % zobnih kaša. Najzastupljenije je suncokretovo ulje, a djelomično hidrogenirano sojino ulje sadrži 17 % zobnih kaša.
- 5) Emulgatori, zgušnjivači, stabilizatori te regulatori kiselosti su najzastupljeniji prehrambeni aditivi u instant zobnim kašama. Regulatori kiselosti najučestaliji su u popisu sastojaka voćnih instant zobnih kaša (80 % proizvoda).
- 6) U usporedbi sa standardnim zobnim pahuljicama, instant zobene kaše imaju statistički značajno višu energetska vrijednost, sadrže više masti, zasićenih masti, šećera i soli, te manje bjelančevina i vlakana.
- 7) Sve skupine instant zobnih kaša imaju sličnu prosječnu energetska (352,0–458,1 kcal/100 g) i hranjivu vrijednost. Voćne i čokoladne zobene kaše statistički se značajno razlikuju po udjelu zasićenih masti (medijan 1,6 g/100 g te 2,8 g/100 g).
- 8) Najnižu *Nutri-Score* vrijednost (s pripadajućom oznakom A) imaju standardne zobene pahuljice, a time i najbolju nutritivnu kvalitetu. Instant zobene kaše sa sjemenkama/orašastim voćem imaju povoljniju nutritivnu kvalitetu (s pripadajućom oznakom B) od preostale dvije skupine instant zobnih kaša (s pripadajućom oznakom C).

- 9) Na instant zobenim kašama istaknuto je ukupno 11 prehrambenih tvrdnji. Najučestalije su „visoko obogaćeno vlaknima“ (41 % proizvoda), „zaslađeno fruktozom“ (27 % proizvoda) i „sa sladilom“ (23 % proizvoda).
- 10) Najviše ispitanika (34,4 %) konzumira zobene pahuljice povremeno tj. 1–2 puta tjedno, a najčešći izbor su standardne zobene pahuljice. Brza i jednostavna priprema razlog je odabira kod čak 48,0 % ispitanika.
- 11) Između čestih i rijetkih konzumenata instant zobenih kaša utvrđena je statistički značajna razlika u učestalosti obraćanja pažnje na energetske vrijednosti i sadržaj šećera pri odabiru instant zobenih kaša. Česti konzumenti u većoj mjeri uvijek obraćaju pažnju na ove podatke na deklaraciji proizvoda.

## 7. LITERATURA

- (1) Ministarstvo poljoprivrede: Pravilnik o žitaricama i proizvodima od žitarica, Narodne novine 81/2016
- (2) Brkić D, Bošnir J, Jajetić A, Prskalo I, Šabarić J, Kuharić Ž, Pavlek, Benić M, Racz A. Žitarice i mlinski proizvodi kao dobar izvor magnezija u svakodnevnoj prehrani. *Journal of Applied Health Sciences*. 2021; 7(1); 71-86.
- (3) Uredba (EZ) br. 1924/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 20. prosinca 2006. o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama koje se navode na hrani, Službeni list Europske unije, 2006.
- (4) Uredba (EU) br. 1169/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2011. o informiranju potrošača o hrani, izmjeni uredbi (EZ) br. 1924/2006 i (EZ) br. 1925/2006 Europskog parlamenta i Vijeća te o stavljanju izvan snage Direktive Komisije 87/250/EEZ, Direktive Vijeća 90/496/EEZ, Direktive Komisije 1999/10/EZ, Direktive 2000/13/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Komisije 2002/67/EZ i 2008/5/EZ i Uredbe Komisije (EZ) br. 608/2004, Službeni list Europske, 2011.
- (5) Nutri-Score FAQ, Santepubliquefrance (mrežne stranice), dostupno na: <https://www.santepubliquefrance.fr/en/nutri-score> [citirano: 24. svibnja 2022.]
- (6) Vukšić, K. (2016). Nutritivna i ljekovita svojstva zobi (*Avena sativa* L.) (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Pharmacy and Biochemistry).
- (7) Novokmet, G. (2020). Ispitivanje navika konzumacije zobi i utjecaja vrste masnoća na kvalitetu zobenog keksa škotskog tipa (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Food Technology and Biotechnology. Department of Food Engineering. Laboratory for Cereal Chemistry and Technology).
- (8) Gagro M. Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva: Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb; 1997.
- (9) S.M. Tosh, S.S. Miller (2016). Oats. *Encyclopedia of Food and Health*, Academic Press, 119-125.

- (10) Leksikografski zavod Miroslav Krleža (2021) Zob. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=67363> [citirano: 22. lipnja 2022.]
- (11) Vukšić, K., Maleš, Ž., & Verbanac, D. (2020). Nutritivna i ljekovita svojstva zobi (*Avena sativa* L.) s posebnim osvrtom na njene  $\beta$ -glukane. *Farmaceutski glasnik*, 76(4-5), 281-294.
- (12) Novak, M. (2021). Razvoj recepture i karakterizacija običnog i fermentiranog zobenog napitka (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Food Technology and Biotechnology. Department of Food Engineering. Laboratory for Technology of Milk and Milk Products).
- (13) Parmačević, M. (2019). Tehnologija proizvodnje zobi (*Avena sativa* L.) na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu " Mišo Kuric" (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek. Department for Plant Production).
- (14) Šnjarić, E. (2017). Tehnologija proizvodnje i mljevenja zobi te primjena zobi u prehrani (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Food Technology. Department of Food Technologies. Sub-department of Cereal Technology).
- (15) AACC (2001) The definition of dietary fibre. Report of the dietary fibre definition committee to the board of directors of the American association of cereal Chemists. *Cereal Foods World* 46, 112-129. ili American Association of Cereal Chemists. The definition of dietary fiber. Dietary Fiber Technical Committee. *Cereal Foods World* [Internet]. 2001; 46(3):112-3. Dostupno na: <https://www.cerealsgrains.org/resources/definitions/Pages/DietaryFiber.aspx> [citirano 22. lipnja 2022. ]
- (16) Welch, R. W. (2011). Nutrient composition and nutritional quality of oats and comparisons with other cereals. *Oats: Chemistry and technology*, 95-107.
- (17) S.M. Tosh, S. Shea Miller (2016). Health Effects of  $\beta$ -Glucans Found in Cereals. *Encyclopedia of Food Grains (Second Edition)*, Academic Press, 236-240.
- (18) Mathews, R. (2011). Current and potential health claims for oat products. *Oats: chemistry and technology*, (Ed. 2), 275-300.
- (19) Curbelo, M. G. (2012). Prebiotics in the feeding of monogastric animals. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 46:231-236..

- (20) Bošnjak, S. (2019). Uloga prehrambenih vlakana u očuvanju zdravlja probavnog sustava (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Chemistry and Technology. Division of Chemistry).
- (21) Girardet, N., & Webster, F. H. (2011). Oat milling: specifications, storage, and processing. *Oats: Chemistry and technology*, (Ed. 2), 301-319.
- (22) Sunderani H. Types of Oats - Difference between steel cut, rolled, instant - Two Spoons [Internet]. Two Spoons. 2022. Dostupno na: <https://www.twospoons.ca/types-of-oats> [pristupljeno: 07. srpnja 2022.]
- (23) Salmenkallio-Marttila, M., Heiniö, R. L., Kaukovirta-Norja, A., & Poutanen, K. (2011). Flavor and texture in processing of new oat foods. *Oats: Chemistry and technology* (Webster, FH and Wood, PJ Eds.), 333-346.
- (24) Webster, F. H., & Wood, P. (2011). Oat utilization: past, present and future. *Oats: chemistry and technology*, 347-361.
- (25) Rosentrater, K. A., & Evers, A. D. (2018). Kent's technology of cereals: An introduction for students of food science and agriculture. *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition*, 623-655.
- (26) Krtanjek, J. (2014). Zasladivači i zdravlje (Doctoral dissertation, University of Zagreb. School of Medicine. Department of Environmental and Occupational Health).
- (27) Cvetić, P. (2020). Zasladivači i prehrambeni proizvodi za dijabetičare (Doctoral dissertation, Karlovac University of Applied Sciences. The Department of Food Processing Technology).
- (28) Vitali Čepo D, Vedrinar Dragojević I. Inulin i oligofruktoza u prehrani i prevenciji bolesti. *Hrana u zdravlju i bolesti* [Internet]. 2012 [citirano 25. lipnja 2022.];1(1):36-43. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/87444>
- (29) Grembecka, M. (2019): Sugar Alcohols. Reference Module in Food Science.[Internet] [citirano: 25. lipnja 2022.]; 265-275. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21625-9>
- (30) Mihaljević, M. (2020). Umjetni zaslađivači-primjena i rizici za ljudsko zdravlje (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Food Technology and Biotechnology. Department of Chemistry and Biochemistry. Laboratory for Toxicology).

(31) Jagić, K. (2016). Primjena ekstrakcijskih metoda za jestiva ulja (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Science. Department of Chemistry).

(32) Vuković, D. (2018). Termofizikalna svojstva kukuruznog škroba modificiranog plinskom plazmom te natrij sulfatom i natrij tripolifosfatom (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Food Technology. Department of Food Technologies. Sub-department of Carbohydrates Technology).

(33) Tkalec, I. (2019). Svojstva kukuruznog škroba modificiranog pri različitim temperaturnim profilima ekstruzije (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Food Technology. Department of Food Technologies. Sub-department of Carbohydrates Technology).

(34) Pročišćeni tekst: Uredba (EZ) br. 1333/2008 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2008. o prehranbenim aditivima (Tekst značajan za EGP) Tekst značajan za EGP. 2022.

(35) Izvješće komisije europskom parlamentu i vijeću o upotrebi dodatnih oblika izražavanja i prezentiranja nutritivne deklaracije, Bruxelles, 20.5.2020. COM(2020) 207 final, Dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52020DC0207> [citirano: 16. lipnja 2022.]

(36) Nutri-Score Factsheet, BEUC – The European Consumer Organisation, 2019.[Internet], Dostupno na: [https://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2019-051\\_nutri-score\\_factsheet.pdf](https://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2019-051_nutri-score_factsheet.pdf) [citirano: 16. lipnja 2022.]

(37) Konzum [Internet], Dostupno na: <https://www.konzum.hr/kreni-u-kupnju> [pristupljeno: 31. svibnja 2022.]

(38) McDonald H. J. (2014): Handbook of biological statistics (Kruskal Wallis test), dostupno na: <http://www.biostat handbook.com/kruskalwallis.html> [citirano: 31. svibnja 2022.]

(39) Provedbena Uredba Komisije (EU) 2018/775 od 28. svibnja 2018. o utvrđivanju pravila za primjenu članka 26. stavka 3. Uredbe (EU) br. 1169/2011 Europskog parlamenta i Vijeća o informiranju potrošača o hrani u pogledu pravila o navođenja zemlje podrijetla ili mjesta podrijetla glavnog sastojka hrane

- (40) Devi, A., Eyles, H., Rayner, M., Mhurchu, C. N., Swinburn, B., Lonsdale-Cooper, E., & Vandevijvere, S. (2014). Nutritional quality, labelling and promotion of breakfast cereals on the New Zealand market. *Appetite*, 81, 253-260.
- (41) Angelino, D., Rosi, A., Dall'Asta, M., Pellegrini, N., & Martini, D. (2019). Evaluation of the nutritional quality of breakfast cereals sold on the Italian market: The Food Labelling of Italian Products (FLIP) study. *Nutrients*, 11(11), 2827.
- (42) Vin, K., Beziat, J., Seper, K. et al. Nutritional composition of the food supply: a comparison of soft drinks and breakfast cereals between three European countries based on labels. *Eur J Clin Nutr* 74, 17–27 (2020).
- (43) Bilić, M. (2015). Ugljikohidrati u zdravlju i bolesti (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Faculty of Food Technology. Department of Food and Nutrition Research. Sub-department of Nutrition).
- (44) Havrlentová, M., & Kraic, J. Á. N. (2006). Content of beta-d-glucan in cereal grains. *Journal of Food and Nutrition Research (Slovak Republic)*.
- (45) EU Register of nutrition and health claims made on foods (v.3.6) [Internet]. Dostupno na: [https://ec.europa.eu/food/safety/labelling\\_nutrition/claims/register/public/?event=search](https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/register/public/?event=search) [citirano: 07. Srpnja 2022.]
- (46) Rais, I. (2018). Zdravstveni učinci masti i ulja u prehrani s posebnim osvrtom na trans masne kiseline (Doctoral dissertation, University of Zagreb. School of Medicine. Chair of Environmental and Occupational Health).
- (47) European Commission. Food safety, Trans fat in food [Internet]. Dostupno na: [https://food.ec.europa.eu/safety/labelling-and-nutrition/trans-fat-food\\_en](https://food.ec.europa.eu/safety/labelling-and-nutrition/trans-fat-food_en) [citirano: 07. srpnja 2022.]
- (48) Gabrić, I. D. (2016). Prehrana i kardiovaskularno zdravlje. *Medicus*, 25(2 Kardiologija danas), 227-234.
- (49) Šalig, S. (2014). Aditivi u prehrani i zdravlje (Doctoral dissertation, University of Zagreb. School of Medicine. Department of Environmental and Occupational Health).

## 8. PRILOG

### 8.1 Sadržaj anketnog upitnika

#### Anketni upitnik o navikama konzumiranja zobenih pahuljica

Dragi svi, ova anketa se provodi u svrhu izrade mog diplomskog rada na sveučilišnom studiju Sanitarno inženjerstvo (Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet), pod naslovom „Sastav i nutritivna kvaliteta instant zobenih kaša na hrvatskom tržištu“.

Anketa je dobrovoljna i u potpunosti anonimna pa ljubazno molim da budete iskreni. Za ispunjavanje je potrebno svega nekoliko minuta.

Unaprijed Vam se zahvaljujem na sudjelovanju!

Marijana Marina

---

\* Required

1. Kojeg ste spola? \*

*Mark only one oval.*

M

Ž

2. Koje ste dobi? \*

*Mark only one oval.*

18-30

31-40

41-50

>50



3. U kojoj regiji živite? \*

*Mark only one oval.*

- Središnja Hrvatska (Grad Zagreb, Zagrebačka, Karlovačka, Sisačko-moslavačka i Bjelovarsko-bilogorska županija)
- Sjeverozapadna Hrvatska (Krapinsko-zagorska, Varaždinska, Međimurska i Koprivničko-križevačka županija)
- Istočna Hrvatska (Vukovarsko-srijemska, Osječko-baranjska, Virovitičko-podravska, Požeško-slavonska i Brodsko-posavska županija)
- Sjeverni Jadran i Lika (Istarska, Primorsko-goranska i Ličko-senjska županija)
- Srednji i Južni Jadran (Zadarska, Šibensko-kninska, Splitsko-dalmatinska, Dubrovačko-neretvanska županija)

**Navike konzumiranja zobnih pahuljica (običnih ili u instant zobnim kašama s dodacima)**

Ako je Vaš odgovor na sljedeće pitanje „ne“ završili ste ispunjavanje ankete, a ako je „da“ molim nastavite ispunjavati.

4. Konzumirate li zobne pahuljice (obične ili u instant zobnim kašama s dodacima)? \*

*Mark only one oval.*

- da
- ne

5. Koju vrstu zobnih pahuljica najčešće odabirete za konzumaciju? \*

*Mark only one oval.*

- obične zobne pahuljice bez dodataka
- instant zobne kaše sa suhim voćem
- instant zobne kaše s čokoladom
- instant zobne kaše sa sjemenkama/orašastim voćem

6. Koliko često konzumirate bilo koju vrstu zobnih pahuljica? \*

*Mark only one oval.*

- vrlo rijetko (manje od 1 puta mjesečno)
- rijetko (1-3 puta mjesečno)
- povremeno (1-2 puta tjedno)
- često (3-5 puta tjedno)
- svakodnevno

7. Zobene pahuljice najčešće konzumiram za: \*

*Mark only one oval.*

- doručak
- međuobrok
- ručak
- večeru

8. Odaberite odgovor koji najbolje opisuje zašto biste se odlučili za kupnju i konzumaciju instant zobnih kaša u obročnom pakiranju: \*

*Mark only one oval.*

- jednostavno i brzo se pripremaju
- dostupan je veliki izbor različitih okusa i raznolikog su sastava
- zdravi, brzi i topli obrok
- ukusne su i hranjive
- ništa od navedenog

9. U kojoj mjeri, pri odabiru i kupnji instant zobnih kaša, biste obratili pažnju na pojedine karakteristike njihovog sastava? \*

*Mark only one oval per row.*

	nikad	ponekad	uvijek
<b>energetska vrijednost</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>popis sastojaka</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>sadržaj šećera u proizvodu</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>sadržaj prehrambenih vlakana</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>sadržaj vitamina</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Prisutnost kojeg od navedenih sastojka instant zobnih kaša bi Vas u najvećoj mjeri odbila od kupnje/odabira tog proizvoda? \*

*Mark only one oval.*

- šećer
- glukozni sirup
- fruktoza
- umjetna sladila
- djelomično hidrogenirano biljno ulje
- aditivi
- ništa od navedenog me ne bi odbilo

## 8.2 Popis proizvođača i subjekata u poslovanju s hranom koji proizvod stavljaju na tržište

Tablica s popisom proizvođača i subjekata u poslovanju s hranom koji proizvod stavljaju na tržište s udjelom broja proizvoda od pojedinog proizvođača u ukupnom broju analiziranih proizvoda (N=64).

RB	Naziv proizvođača ili subjekta u poslovanju s hranom koji proizvod stavlja na tržište	Adresa	Udio (%) u ukupnom broju proizvoda (N=64)
1.	Atlantic Trade d.o.o.	Rakitnica 3, 10 000 Zagreb, Hrvatska	20
2.	Bio Plod d.o.o.	Matka Laginje 14, 47 000 Karlovac, Hrvatska	16
3.	Bonavita, spol. s r.o.	Hlavní 32, 251 63 Kunice-Vidovice, Češka	6
4.	Carpona food d.o.o.	Krapinsko Strahinje 28, 49 000 Krapina, Hrvatska	13
5.	Dr.Oetker d.o.o.	Josipa Lončara 9a, 10 090 Zagreb – Susedgrad, Hrvatska	11
6.	Encian d.o.o.	Gospodarska 16b, Donji Stupnik, Hrvatska	11
7.	Lidl Hrvatska d.o.o. k.d.	Ulica kneza Ljudevita Posavskog 53, 10 410 Velika Gorica	9
8.	Polleo Adria d.o.o.	Samoborska cesta 134, 10 000 Zagreb	3
9.	Proteini d.o.o.	Voćarska 13, 10 290 Jablanovec, Hrvatska	3
10.	SchapfenMühle GmbH & Co.KG.	Franzenhauserweg 21, 89081 Ulm-Jungingen, Njemačka	5
11.	SPAR Hrvatska d.o.o.	Slavonska avenija 50, 10 000 Zagreb, Hrvatska	3

## 9. POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA

AACC – *American Association of Cereal Chemists* (Američko udruženje kemičara za žitarice)

EFSA – *European Food Safety Authority* (Europska agencija za sigurnost hrane)

FDA – *Food and Drug Administration* (Američka agencija za hranu i lijekove)

LDL – *low-density lipoprotein* (lipoprotein niske gustoće)

EU – *European Union* (Europska unija)

## 10. ŽIVOTOPIS

Marijana Marina rođena je 13.05.1998. godine u Hannoveru, Njemačka. Pohađala je osnovnu školu Smiljevac u Zadru gdje je završila i prirodoslovno-matematičku gimnaziju Jurja Barakovića. Obrazovanje nastavlja na Zdravstvenom Veleučilištu u Zagrebu upisavši preddiplomski stručni studij Sanitarnog inženjerstva. Godine 2020. završava studij s dekanovim priznanjem za studenta generacije te stječe zvanje stručnog prvostupnika sanitarnog inženjerstva. Iste godine upisuje diplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.

Tijekom studiranja imala je iskustvo studentskog rada kao prodavačica, blagajnica i demonstrativna radnica za prodaju. Zadnje radno iskustvo stekla je radom u struci na poslovima dezinfekcije, deratizacije i dezinfekcije u firmi Ciklon d.o.o. gdje je nastavila studentski rad kao referent zaštite okoliša. Od stranih jezika služi se engleskim i njemačkim jezikom te posjeduje certifikat DSD B1 (njemačka jezična diploma). Aktivno se koristi računalom.