

# Primjena južno-azijskih tablica kemijskog sastava namirnica za procjenu malnutricije vegetarijanske/veganske prehrane žena

---

Begić, Karolina

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:841281>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

**Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Karolina Begić**

7379/N

**PRIMJENA JUŽNO-AZIJSKIH TABLICA KEMIJSKOG SASTAVA  
NAMIRNICA ZA PROCJENU MALNUTRICIJE  
VEGETARIJANSKE/VEGANSKE PREHRANE ŽENA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet: Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu**

**Mentor:** Prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Zagreb, 2020.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam  
Zavod za procesno inženjerstvo  
Laboratorij za MRA  
Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

**Primjena južno-azijskih tablica kemijskog sastava namirnica za procjenu  
malnutricije vegetarijanske/veganske prehrane žena  
Karolina Begić, 0058210161**

**Sažetak:** Uravnotežena i raznovrsna vegetarijanska ili veganska prehrana mogu imati potencijalne pozitivne učinke na zdravlje ljudi. Kritični nutrijenti u prehrani vegetarijanaca i vegana su vitamin B<sub>12</sub>, vitamin D, omega-3-masne kiseline, željezo, cink te kalcij. Ovim načinima prehrane osigurava se visok unos povrća, cjelovitih žitarica, mahunarki, orašastih plodova, voća, raznih proizvoda od soje, dijetalnih vlakana i mnogih fitokemikalija. Unos zasićenih masti i kolesterola je nizak. Primjenom južno-azijske tablice kemijskog sastava namirnica izračunati je 7-dnevni veganski jelovnik. Korištene su prehrambene smjernice za Bangladeš, a ciljana skupina žene starije od 19 godina. Nutrijenti u suficitu su cink, kalij, kalcij, fosfor, magnezij, tiamin, riboflavin i niacin. Rezultati su pokazali manjak željeza, natrija, folata i vitamina D u prehrani. Unos vitamina A te vitamina E je neznatno manji od preporuka.

**Ključne riječi:** južno-azijska tablica kemijskog sastava namirnica, malnutricija, veganska prehrana, vegetarijanska prehrana

**Rad sadrži:** 33 stranice, 3 slike, 8 tablica, 21 literaturnih navoda, 3 priloga

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb**

**Mentor:** Prof.dr.sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Datum obrane:** 26. lipnja 2020.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Bachelor thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**University undergraduate study Nutrition**  
**Department of Process engineering**  
**Laboratory for measurement, regulation and control**  
**Scientific area: Biotechnical Sciences**  
**Scientific field: Nutrition**

**Application of South Asian food chemical composition tables for malnutrition  
assessment of vegetarian / vegan diet of women**

**Karolina Begić, 0058210161**

**Abstract:** A balanced and varied vegetarian or vegan diet can have potential positive effects on human health. Critical nutrients in the diet of vegetarians and vegans are vitamin B<sub>12</sub>, vitamin D, omega-3 fatty acids, iron, zinc and calcium. These diets ensure a high intake of fruits, vegetables, whole grains, legumes, nuts, various soy products, dietary fiber and many phytochemicals. The intake of saturated fats and cholesterol is low. With the help of South Asian food chemical composition tables, we calculated a 7-day vegan menu. Dietary guidelines for Bangladesh were used. The respondents are women older than 19 years. Nutrients in surplus are zinc, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, vitamins as thiamin, riboflavin and niacin. The results showed a deficiency of iron, sodium, folate and vitamin D in the diet. The intake of vitamin A and vitamin E is slightly lower than recommended.

**Keywords:** malnutrition, south asian food composition database, vegan diet, vegetarian diet

**Thesis contains:** 33 pages, 3 figures, 8 tables, 21 references, 3 supplements

**Original in:** Croatian

**Thesis is in printed and electronic form deposited in the library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb**

**Mentor:** PhD Jasenka Gajdoš Kljusurić, full professor

**Defence date:** June 26<sup>th</sup> 2020

# Sadržaj

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Teorijski dio.....</b>	<b>2</b>
2.1. Važnost prehrane .....	2
2.2. Alternativni načini prehrane .....	3
2.2.1. Veganstvo/Vegetarijanstvo .....	4
2.2.2. Utjecaj vegetarijanske prehrane na određene bolesti.....	6
2.3. Analiza jelovnika .....	11
2.3.1. Važnost baza podataka o kemijskom sastavu namirnica .....	11
2.3.2. Modeliranje u planiranju prehrane.....	12
2.3.3. Usporedba jelovnika .....	12
<b>3. Eksperimentalni dio.....</b>	<b>18</b>
3.1. Ispitanici .....	18
3.2. Metode .....	18
3.2.1. Digitalna baza podataka o kemijskom sastavu namirnica .....	19
<b>4. Rezultati i rasprava .....</b>	<b>21</b>
<b>5. Zaključak.....</b>	<b>31</b>
<b>6. Popis literature .....</b>	<b>32</b>
<b>7. Prilozi.....</b>	<b>34</b>
7.1. Prilog 1: Izgled Bangladeške tablice o kemijskom sastavu namirnica	
7.2. Prilog 2: Primjer tablice preporuka za mikronutrijente (Nahar, 2013)	
7.3. Prilog 3: Primjeri za veličine serviranja određene skupine namirnica (Nahar, 2013)	

## 1. Uvod

Vegetarijanska i veganska prehrana su načini prehrane koji su rasprostranjeni diljem svijeta, a veliki dio populacije u Aziji prati upravo te načine prehrane. Najčešći razlozi odabira ovih vrsta prehrane su zdravlje, etično postupanje i dobrobit životinja, briga za okoliš, religija, filozofija, okus te gađenje naspram senzorskih karakteristika mesa, osim u zemljama gdje je ovakav način prehrane uvjetovan kulturom. Sama prehrana je vrlo važan čimbenik koji pokazuje određeni učinak na zdravlje pojedinca tijekom čitavog života. Treba težiti ka prehrani koja je uravnotežena, raznovrsna te koja može pomoći u prevenciji određenih bolesti. Kako bi se na jednostavan način prikazao određeni način prehrane, koriste se različiti modeli. Najpoznatiji model jest piramida pravilne prehrane. Tako postoji tradicionalna azijska piramida prehrane, kao i tradicionalna vegetarijanska piramida prehrane. Azijska piramida prehrane predstavlja kulturološki model pravilne prehrane. Konstruirana je na temelju podataka o uzgoju, izvozu i uvozu hrane. Na području Azije, prehrana je vrlo često povezana sa samom religijom. Religija vrlo precizno definira odabir namirnica, vrijeme obroka, ali uz zabranu prejedanja. U Aziji je nekada glavni problem bila pothranjenost. Danas se u sve većoj mjeri javljaju kronična oboljenja zapadne civilizacije što predstavlja problem. Namirnica koja je prisutna u skoro svakom obroku je riža. Ona osigurava 25-80% cjelodnevne energije. Osnovne karakteristike tradicionalne azijske prehrane su sljedeće: temelj prehrane čine namirnice biljnog podrijetla, poput, povrća, žitarica, leguminoza, orašastih plodova, morskih algi, soje i proizvoda od soje te voća. Unos zasićenih masti i ukupnih masti je nizak bez obzira što je česta upotreba kokosovog i palminog ulja. Mlijeko i mliječni proizvodi su uglavnom izostavljeni iz prehrane, osim na području Indije. Konzumacija mesa, peradi, jaja, ribe i morskih plodova je umjerena. Umjerena je konzumacija alkohola te se prakticira redovita tjelesna aktivnost. Tradicionalna vegetarijanska piramida prehrane zasniva se na principima prehrane lakto-ovo vegetarijanaca. Pravilno izbalansirana vegetarijanska prehrana, može se smatrati adekvatnom jer je uključen velik broj žitarica, voća, povrća te leguminoza. Sve su ove namirnice bogate proteinima, dijetalnim vlaknima, vitaminima, mineralima, ugljikohidratima, a imaju mali udjel zasićenih masti, kolesterola i energije. Takva prehrana ima mogućí preventivni utjecaj na pojavu nekih bolesti. S druge strane, postoje i problemi vezani uz vegetarijansku, odnosno vegansku prehranu, ukoliko one nisu adekvatno isplanirane. Moguć je deficit sljedećih nutrijenata: proteini, omega-3-masne kiseline, željezo, cink, kalcij, vitamin B<sub>12</sub>, vitamin D. Cilj ovog rada bio je analizirati vegetarijansku i vegansku prehranu te kroz jedan 7-dnevni veganski jelovnik ispitati sastav makro- i mikro-nutrijenata, pomoću tablica koje su tome primjerene.

## 2. Teorijski dio

### 2.1. Važnost prehrane

Prehrana je vrlo važan aspekt u životu svakog čovjeka. Danas se sve više ljudi okreće ka pravilnoj prehrani. Zainteresirani su i otvoreni za spoznaju novina vezanih za određene namirnice. Kakav utjecaj koja namirnica ima na naš organizam te što je dobro, a što loše. Prehrana je važan čimbenik koji ima veliki utjecaj na zdravlje pojedinca tokom cijelog života. Hranom osiguravamo energiju koja nam je potrebna za rast, razvoj, tjelesnu aktivnost i ostale tjelesne funkcije poput disanja, mentalne i tjelesne aktivnosti, probavu, cirkulaciju i kontrolu tjelesne temperature. Hranom unosimo nutrijente koji izgrađuju naše tijelo, održavaju ga, poboljšavaju otpornost prema različitim bolestima i pridonose održavanju normalne tjelesne i mentalne kondicije. Energija je u hrani vezana na molekule proteina, masti, ugljikohidrata i alkohola, a oslobađa se putem oksidacijskih procesa u stanici ovisno o potrebi organizma u određenom trenutku. Važno je poznavati svoje vlastito tijelo i njegove potrebe kako bi pravilna prehrana zaista imala pozitivan učinak. Međutim, ubrzani tempo današnjice često može predstavljati problem u realizaciji pravilne i uravnotežene prehrane. Kod planiranja prehrane važno je u dnevni plan uvrstiti raznovrsne namirnice iz svih skupina namirnica kako bi se zadovoljio unos svih potrebnih nutrijenata i zaštitnih tvari. Prije svega, prehrana mora biti uravnotežena na način da se kroz nju unese dovoljna količina energije, vode, makro-nutrijenata i mikro-nutrijenata. Makro-nutrijenti su ugljikohidrati, proteini i masti. Predstavljaju potrebne gradivne i energetske tvari. Proteini su osnovni gradivni elementi stanica. Zaslužni su za brojne fiziološke funkcije poput sinteze enzima, hormona, gena, za transport kisika, metala, lijekova, bitan su dio krvne plazme i potrebni su za kontrakciju mišića. Njihova nutritivna vrijednost se određuje sastavom aminokiselina i udjelom (postotkom) dušika. Ugljikohidrati su organske molekule građene od ugljika, kisika i vodika. Služe kao osnovni izvor energije, a dijele se na monosaharide, oligosaharide i polisaharide. U monosaharide spadaju pentoze i heksoze. U oligosaharide spadaju disaharidi i trisaharidi. U polisaharide spadaju komoglikani i heteroglikani. Masti ili lipidi su sastavni dijelovi stanične membrane i ostalih strukturnih elemenata u organizmu. Također predstavljaju jedan od najvažnijih energetskih izvora za čovjeka. Mikro-nutrijenti su vitamini i minerali, a oni predstavljaju zaštitne tvari. Vitamini su tvari organskog podrijetla i važni su za normalnu funkciju ljudskog organizma. Dijele se na vitamine topljive u vodi i vitamine topljive u mastima. Minerali su vrlo esencijalne komponente ljudskog organizma. Dijelimo ih na makroelemente (Na, K, Ca, Mg, P), mikroelemente (Fe, Cu, I, Zn, Se, F) i elemente u

tragovima (Mo, Co, V, Mn). Iako je unos mikronutrijenata vrlo malen, njihova važnost za zdravlje je golema. Nedostatak vitamina i minerala može dovesti do razvoja niza metaboličkih bolesti poput skorbuta, noćnog sljepila, kožnih bolesti, rahitisa, usporavanja rasta i razvoja kod djece te gubitak imuniteta. Te metaboličke bolesti nazivamo avitaminoze. Pretjeran unos vitamina naziva se hipervitaminoza. Ona je vrlo rijetka, ali može se pojaviti ako se koriste neprovjereni lijekovi i dijetetski pripravci u enormnim količinama. Do poremećaja uglavnom dolazi prilikom prevelikog unosa vitamina koji su topljivi u mastima (vitamin A i D). Postoji niz bolesti koje su povezane s lošom prehranom. Problem današnjice je pretilost koja se već pojavljuje kod djece. S druge strane, postoji pothranjenost koja također predstavlja veliki zdravstveni problem, ali o kojem se toliko ne priča. Ni pretilost, ni pothranjenost nisu pokazatelji pravilne prehrane. Problem je što su ljudi izloženi mnogim netočnim i obmanjujućim tvrdnjama vezanih uz prehranu da je i njima samima teško procijeniti što je ispravno, a što ne. Neuravnotežena prehrana dovodi do razvoja prehrambenih poremećaja, ali isto tako i do niza kroničnih nezaraznih bolesti. Danas svatko misli da zna što je dobro, a što ne, ali to je vrlo daleko od istine. Svatko od nas je individua i svakom treba individualan pristup u planiranju prehrane. Pravilna prehrana pomaže kod održavanja poželje tjelesne težine. Za odraslu osobu indeks tjelesne mase (ITM) bi se trebao kretati između 18,5-25 kg/m<sup>2</sup>.

## **2.2. Alternativni načini prehrane**

Alternativni načini prehrane predstavljaju prehranu koja nije uobičajena. U zadnjih nekoliko desetljeća takvi načini prehrane postaju vrlo popularni. Ljudi shvaćaju da se promjenom prehrambenih navika može pozitivno utjecati na zdravlje, usporiti razvoj nekih bolesti, ublažiti simptome i slično. Također, prehranom možemo utjecati i na okoliš. Važno je raditi na pronalaženju održive prehrane, koju Organizacija za prehranu i poljoprivredu definira kao one s malim utjecajem na okoliš i promijeniti prehrambeni sustav (Sobiecki i sur., 2016). Postoje različiti alternativni načini prehrane, a najpoznatiji bi bili vegetarijanstvo i veganstvo. Veganska prehrana se smatra održivim načinom prehrane. Također, postoji frutarijanstvo, raw-food pokret i freeganizam. Frutarijanstvo jest podvrsta veganstva. Nije noviji oblik prehrane te postoje dokazi da je to prehrana naših predaka. Razlika između frutarijanstva i veganstva je u tome što vegani jedu žitarice i mahunarke. U frutarijanstvu ljudi ne jedu ništa od biljke, osim ploda. Hrana koju konzumiraju je voće, povrće koje se botanički svrstava u voće kao npr. rajčica ili tikvica, orašaste plodove i sjemenke. Taj način prehrane je nutritivno neadekvatan (Štatalić i sur., 2015). Postoje i tzv. radikalni frutarijanci koji jedu plodove koji su



isključivo pali sa stabla. Smatraju kako bilo kakvo uzimanje plodova sa stabla, boli stablo. Motivi mogu biti etički, kulturološki ili zdravstveni. „Raw-food“ pokret se još naziva i sirojedstvo. Prehrana uključuje različito voće, povrće, orašaste plodove, sjemenke, klice, hladna prešana ulja, morske trave. Također, kombiniraju različite zaslađivače u svim oblicima i kombinacijama. Hrana se ne jede samo i isključivo sirova, ona može biti i dehidrirana, fermentirana ili sušena. Termički neobrađena hrana je bogatija vitaminima i mineralima. Sirova prehrana siromašna je proteinima. Takvu vrstu prehrane karakterizira povećan unos dijetalnih vlakana, kalija, vitamina A, C, E i B<sub>6</sub> te smanjen unos natrija i vitamina B<sub>12</sub> (Mrđenović, 2011). Kod svake vrste prehrane bitna je edukacija o istoj pa tako i u sirojedstvu. „Freeganizam“ je pokret koji se suprotstavlja kapitalističkom društvu. Freegani kopaju po kantama za smeće i tako nalaze hranu koju bi mogli pojesti. Oni se zalažu za zaštitu okoliša, protive se masovnoj proizvodnji te žele osvijestiti druge ljude da se baca hrana koja je još uvijek jestiva. Riječ „freegan“ dolazi od riječi „besplatno“ i „vegan“. Glavna funkcija hrane je opskrba hranjivim tvarima. Smatra se kako je razumnije koristiti alternativne funkcionalne jedinice povezane s hranjivim tvarima, koje mogu osigurati prikladnu kvalitetu prehrane, a da pri tome uključuju procjene povezane s okolišem (Sobiecki i sur., 2016).

### **2.2.1. Veganstvo/Vegetarijanstvo**

Vegetarijanstvo i veganstvo su također alternativni načini prehrane. Sve više ljudi odabire te načine prehrane kao stil života baš zbog njihovog pozitivnog učinka na zdravlje. Vegetarijanstvo uključuje hranu životinjskog porijekla, kao što su riba, jaja i mliječni proizvodi, ali ne uključuje meso i mesne proizvode. Postoje podvrste vegetarijanstva, a to su: lakto-ovo vegetarijanci, lakto-vegetarijanci, ovo-vegetarijanci, semi-vegetarijanci te manje poznate podvrste kao što su „flexitarian“, „polu-vegetarijanac“, „pescetarian“ i „pollotarian“. Lakto-ovo vegetarijanci jedu žitarice, mahunarke, povrće, voće, orašaste plodove, sjemenke, mlijeko i mliječne proizvode te jaja. Ne konzumiraju meso, perad i ribu. Ovaj oblik vegetarijanstva ima najmanje kritičnih nutrijenata u odnosu na druge restriktivnije oblike. Međutim, ako prehrana nije raznolika moguć je previsok unos mliječne masti (Šatalić i sur., 2015). Lakto-vegetarijanci jedu mliječne proizvode, ali ne jedu jaja ni proizvode od jaja, poput majoneze. Ovo-vegetarijanci izostavljaju mliječne proizvode, uključujući i proteine mlijeka i laktozu, ali jedu jaja. Semi-vegetarijanci su osobe koje polako prelaze na prehranu vegetarijanaca ili vegana. Oni pokušavaju smanjit unos određene vrste namirnica, npr. mesa i tako nakon nekog vremena to izbace u potpunosti iz prehrane, možda čak i nesvjesno.

„Fleksitarian“ su ljudi koji s vremena na vrijeme pojedu meso ili ribu. Ovo je prvi, svjesni korak koji vodi ka veganstvu ili vegetarijanstvu. Oni se suzdržavaju od konzumacije životinjskih proizvoda, što ih čini drugačijim od semi-vegetarijanaca. U ovu skupinu još pripadaju ljudi koji sami sebi neće kupiti životinjske proizvode u dućanu, ali će ih konzumirati na nekom okupljanju ili u restoranu s prijateljima. Polu-vegetarijanci po par mjeseci ne jedu životinjske proizvode, ali onda nakon tog perioda počnu jesti male količine određenih namirnica. Nakon tog perioda opet se vraćaju prehrani bez mesnih proizvoda i tako se taj ciklus nastavlja. „Pescetarian“ su ljudi koji ne jedu meso, ali jedu ribu. Također jedu i rakove i školjke. „Pollotarian“ su ljudi koji od mesa samo jedu perad, a ne jedu ni ribu. S druge strane, tu su i vegani. Njihova prehrana ne uključuje meso, ribu, jaja, mliječne proizvode pa čak ni med. Zanimljivo je kako su vegani slabije prihvaćeni u društvu od vegetarijanaca. Smatra se da su neobični i neuhranjeni. Oni se prebacuju na takav način prehrane iz više mogućih razloga. Oni mogu biti etičke prirode, za zaštitu životinja i okoliša. Razlikujemo nekoliko podvrsta samog veganstva. To su: etički i ekološki vegani, vegani koji konzumiraju samo cjelovitu hranu sa što manje industrijskih proizvoda i procesuirane hrane s različitim kemijskim sredstvima. Zatim postoje sirovi vegani koji jedu samo sirovu, biljnu hranu.

Ta hrana se ne smije zagrijavati iznad 45 °C. Udio sirove hrane varira od 50 do 100%. Ne preporučuje se sirova prehrana koja uključuje više od 50% sirove hrane. (Šatalić i sur., 2015). Podvrsta veganstva pod nazivom "sirovo do 4" uključuje sirovu hranu do 16:00 sati. Hrana koja se do tada konzumira je uglavnom svježije voće i povrće. Za večernji obrok se konzumira hrana bogata škrobom zajedno sa zelenom salatama. Iduća podvrsta su vegani čija se prehrana bazira na visokom unosu ugljikohidrata, a nizak unos masti. Ta vrsta veganstva poznata je i pod pojmom 80/10/10 što označava omjer unosa makronutrijenata, odnosno ugljikohidrata, masti i bjelancevine. Vrlo slična vrsta veganstva je kada je izvor ugljikohidrata škrob koji dolazi iz krumpira, riže i zobnih pahuljica, a ne iz voća. Bezglutenski vegani ne konzumiraju gluten. FODMAP vegan je vrsta vegana koji prati FODMAP dijetu. To je dijeta osmišljena protiv sindroma iritabilnog crijeva i ne konzumiraju se fermentirajući oligosaharidi, disaharidi, monosaharidi i poliolli zbog teže probave tih ugljikohidrata (Ghoshal i sur., 2017). Paleo vegani ili pegani su vegani koji se hrane na način kako su se hranili ljudi u doba paleolitika. Potpuno izbacuju žitarice, mahunarke, šećer i procesiranu hranu. Koriste se prirodni zaslađivači kao što su med, suho voće, javorov sirup i slično. Zastupljeno je voće i korjenasto povrće bogato škrobom, a u nekim varijantama Paleo prehrane izbačeni su mliječni proizvodi.

### **2.2.2. Utjecaj vegetarijanske prehrane na određene bolesti**

Istraživanje se provodilo od 2010. do 2013. u Taipei-u. Uspoređivali su se prehrambeni obrasci 233 oboljelih žena od karcinoma dojke i 236 zdravih žena sličnih godina. Ova studija je imala dva glavna cilja. Prvi cilj bio je ispitati i istražiti kako prehrambeni obrasci mogu biti faktori rizika za rak dojke. Drugi cilj bio je uvidjeti povezanost vegetarijanstva kao načina prehrane i karcinom dojke. U azijskim zemljama prevladava upravo vegetarijanska prehrana, zbog religijskih uvjerenja. Zbog toga, u tim zemljama prevladava jedinstveni prehrambeni obrazac. Ispitivanje prehrambenih obrazaca je razuman pristup za procjenu rizika, ali još uvijek ne postoje dokazi o povezanosti vegetarijanske prehrane i učestalosti karcinoma dojke u azijskoj populaciji. Ovo istraživanje je provedeno među ženama iz Tajvana jer je najčešća vrsta raka koja se tamo pojavljuje upravo rak dojke. Pojava karcinoma dojke u tim područjima se povećala čak dvostruko u posljednja dva desetljeća. Karcinom dojke je vrsta raka koja vrlo brzo uznapreduje, a uzroci mogu biti okolišni i genetički. Upravo je prehrana glavni okolišni čimbenik. Stoga je proučavanje utjecaja prehrane na rak vrlo važno. Nutrijenti i komponente iz hrane mogu utjecati na razvoj karcinoma. Neki znanstvenici smatraju kako kofein iz kave može imati mogući preventivni učinak na smanjenje rizika pojave karcinoma (Chang i sur., 2017.). Isto tako, konzumacija peradi, voća i povrća može smanjiti rizik za pojavu istog. S druge strane, masna hrana i šećeri potencijalno mogu povećati rizik pojave karcinoma. Rezultati ove studije bili su sljedeći: kod žena koje su oboljele od karcinoma bio je viši BMI i manja tjelesna aktivnost nego kod žena iz kontrolne skupine, grupa oboljelih žena je imala manji postotak vegetarijanske prehrane i manji dnevni unos izoflavona iz soje. Mjesečni unos peradi, ribe, govedine, dimljenog i prerađenog mesa, školjaka, morskih plodova, mlijeka, slatkisha i šećera se značajno razlikovao od unosa kontrolne grupe. Analize su pokazale povezanost rizika od karcinoma kod prehrambenih obrazaca koji su uključivali meso i prerađeno meso. Pokazalo se kako razina triglicerida i estradiola u serumu nije bila povezana s karcinomom. Dakle, rezultati ove studije pokazuju povezanost vegetarijanske prehrane kod žena na području Tajvana na način da takva prehrana ima zaštitnu ulogu protiv razvoja karcinoma dojke. Meso i prerađeno meso u prehrambenim obrascima pokazuju rizik za razvoj raka, dok voće, povrće, soja, šećer i fermentirana hrana nisu bili povezani s rizikom od karcinoma dojke. Prethodna istraživanja su pokazala kako hrana životinjskog podrijetla može doprinijeti razvoju karcinoma. Zaključno, ova studija pokazuje kako manji BMI, veći unos izoflavona, veća koncentracija albumina u serumu te vegetarijanska prehrana mogu smanjiti rizik od pojave karcinoma dojke (Chang i sur., 2017). Važno je uzeti u obzir kako postoje ograničenja ove studije. Ova studija nije koristila oblik longitudinalne studije i broj sudionika je malen što bi moglo ograničiti sposobnost

razlikovanja rizika pojave karcinoma kod žena koje su čitav život na vegetarijanskoj prehrani od onih koje su to ostale tokom života.

Vrsta prehrane može imati zaštitnu ulogu protiv razvoja pretilosti i dijabetesa. U eksperimentalnim analizama se pokazalo da izbor namirnica koje su zastupljene u vegetarijanskoj prehrani mogu imati značajne metaboličke prednosti u prevenciji dijabetesa tipa 2. U Indiji je vegetarijanska prehrana povezana sa životnim stilom. Uglavnom prevladava vegetarijanska, odnosno veganska prehrana, ali u nekim dijelovima Indije dolazi do porasta konzumacije mesa što je povezano s porastom zapadnjačkog stila života. Tako se u Indiji povećava broj stanovnika oboljelih od dijabetesa tipa 2 (Chiu i sur., 2018). Iz tog proizlazi veća stopa smrtnosti, smanjena kvaliteta života te veći ekonomski troškovi. U Aziji pacijenti koji boluju od šećerne bolesti imaju 2,8 puta više medicinskih troškova u odnosu na one koji ne boluju od iste. Postoji studija koja je istraživala populaciju na području Azije te povezanost prehrane i pojave dijabetesa. Dijabetes stvara ogromna zdravstvena i ekonomska opterećenja širom svijeta, a posebice u Aziji. Visoka koncentracija glukoze u krvi predstavlja najveći mortalitet odraslih među glavnim metaboličkim, životnim i okolišnim faktorima. U Aziji je potrebno uvođenje preventivne strategije jer se tamo očekuje najveći broj slučajeva dijabetesa tipa 1 (Chiu i sur., 2018). Dijabetes ima tendenciju da se pojavi unatoč nižem BMI-u. Ovo je prva takva studija koja je istraživala potencijalnu povezanost između vegetarijanske prehrane i dijabetesa kod Azijata. Također se bavila kako prelazak s ne-vegetarijanske prehrane na vegetarijansku može utjecati na rizik od pojave dijabetesa. Rezultati su pokazali kako je vegetarijanska prehrana povezana s oko 50% smanjenim rizikom od dijabetesa. Taj podatak se nije razlikovao ovisno o spolu, metaboličkom sindromu ni statusu glukoze nakon posta. U svim takvim sličnim studijama pokazalo se kako BMI čini samo mali dio zaštitne uloge u prevenciji pojave šećerne bolesti.

Istraživačka studija (EPIC-OXFORD) je ustvrdila kako je BMI najviši kod mesojeda, a najniži kod vegana (Agrawal i sur., 2014). Vegetarijanska prehrana koja se temelji na hrani biljnog podrijetla može imati zaštitni učinak, ali isto tako takav učinak pokazuje i mediteranska prehrana. Vegetarijanci su konzumirali veće količine cjelovitih žitarica i povrća od ne-vegetarijanaca. Cjelovite žitarice i povrće sadrže visoku koncentraciju vlakana i magnezija koji štite od dijabetesa. Manjak magnezija može oslabiti signalizaciju inzulina (Chiu i sur., 2018).

Soja je glavni izvor proteina među tajvanskim vegetarijancima. Dokazano je da soja poboljšava inzulinsku otpornost. Prehrana bogata sojom, mahunarkama, voćem i povrćem je obrnuto povezana s pojavom dijabetesa kod Kineza. Među azijskim ženama meso nije bilo

povezano s rizikom od dijabetesa. Način prehrane koja uključuje meso i masnoće animalnog podrijetla je povećao rizik samo kod pojedinaca s prekomjernom tjelesnom masom. Vegetarijanska prehrana poboljšava kontrolu glikemije. Prelazak na kompletnu biljnu prehranu može povećati proizvodnju butirata putem promjene mikrobiote crijeva. Butirat može poboljšati metabolizam glukoze (Chiu i sur., 2018). Dakle, za prevenciju dijabetesa sugerira se prelazak na zdravu biljnu prehranu bez kalorijskih restrikcija te smanjiti BMI ukoliko je potrebno. Zaključak ove studije jest da vegetarijanska prehrana uvelike može smanjiti rizik od pojave dijabetesa u siromašnoj azijskoj populaciji. Međutim, potrebno je više istraživanja o utjecaju životinjskih i biljnih komponenata na rad beta stanica i otpornosti na inzulin. Tek tada je moguće uspostaviti idealnu prehranu za prevenciju dijabetesa. Studija iz 2014. proučavala je utjecaj različitih vrsta vegetarijanske prehrane među muškarcima i ženama u Indiji na pojavu pretilosti i dijabetesa u usporedbi s ne-vegetarijanskom prehranom (Agrawal i sur., 2014). Vrste prehrane koje su bile uključene u ovo istraživanje su bile sljedeće: veganska prehrana, lakto-vegetarijanska prehrana, lakto-ovo-vegetarijanska prehrana, polu-vegetarijanska prehrana, vegetarijanska prehrana koja uključuje konzumaciju ribe i ne-vegetarijanska prehrana. Rezultati su pokazali da je BMI bio niži kod vegana i vegetarijanaca koji konzumiraju ribu, a najviši kod lakto-ovo vegetarijanaca, lakto-vegetarijanaca i ne-vegetarijanaca. Manja pojava dijabetesa bila je povezana s lakto-vegetarijanskom prehranom i polu-vegetarijanskom prehranom u usporedbi s ne-vegetarijanskom prehranom. Uočena je povezanost lakto- i lakto-ovo-vegetarijanske prehrane s 30% manjim rizikom od pojave dijabetesa (Agrawal i sur., 2014). Zaključno, lakto-, lakto-ovo i polu-vegetarijanska prehrana imaju potencijalni pozitivan učinak na smanjenje rizika od pojave dijabetesa.

Studija iz 2012. proučavala je povezanost veganstva i gubitka koštane mase kod žena u postmenopauzi. Studija je dizajnirana na način da je sudjelovalo 210 žena, od kojih je 105 vegana i 105 omnivora.

Cilj ove studije bio je procijeniti stopu gubitka koštane mase i rizik od prijeloma kostiju te odrediti status vitamina D u skupini vegana i svejeda. Rezultati su pokazali da je kod vegana značajno manji unos kalcija, ukupnih proteina i lipida. Mineralna gustoća kostiju kod vegetarijanaca, pogotovo vegana je niža u usporedbi s ne-vegetarijancima. Ova prospektivna studija pokazala je da brzina gubitka koštane mase kod vegana nije različita od one kod ne-vegetarijanaca. Isto tako, nije bilo značajne razlike u učestalosti prijeloma kostiju između te dvije skupine. Potvrđeno je da vegetarijanstvo ne djeluje štetno na zdravlje kostiju. Visok unos životinjskih proteina i lipida može povećati stopu gubitka koštane mase kod žena u

postmenopauzi (Ho-Pham i sur., 2012). Razlog tome je što životinjski proteini proizvode veliku količinu endogene kiseline što dovodi do povećanja resorpcije kostiju (Ho-Pham i sur., 2012). Nažalost, ova studija nije istraživala utjecaj veganske prehrane na pojavu osteoporoze pa se ne može izvući zaključak vezan uz to. Unos kalcija kod sudionika je bio relativno nizak, ali nije imao štetne učinke na gubitak koštane mase. Prosječni unos kalcija među veganima bio je samo 375 mg/dan. Prosječni unos kalcija među svejedima iznosio je 683 mg/dan što je također manje od preporučenog dnevnog unosi koji iznosi 1000 mg/dan. Prethodno veća studija iz 2007. godine, pokazala je da vegani imaju nešto veći rizik od prijeloma kostiju nego svejedi, ali je pokazala da se rizik od prijeloma kod vegetarijanaca ne razlikuje od onoga kod svejeda. Provedena je još jedna studija među tajvanskim ženama i utjecaj njihove prehrane na zdravlje kostiju. Godinama se sumnja da postoji povezanost između prehrane i pojave osteoporoze. Mnogi čimbenici utječu na gubitak koštane mase, poput hormonskih faktora, prehrambenih, genetskih faktora kao i faktor životnog stila. Otkriveno je da je unos kalcija među ženama iz Azije znatno niži od unosa među ženama iz Amerike. Glavni cilj te studije bio je ispitati gustoću kostiju među tajvanskim ženama u postmenopauzi uključujući određene parametre kao što su dob, tjelesna masa, tjelesna aktivnost i unos hranjivih tvari. Proučavao se utjecaj vegetarijanske prehrane prije, tijekom i nakon razdoblja menopauze. Ova studija je pokazala da dugotrajna vegetarijanska i veganska prehrana mogu predstavljati rizik za gubitak koštane mase. Razlog tome može biti što je vegetarijanska prehrana u svijetu vrlo različita. Neki uključuju namirnice poput jaja, sira i mlijeka, ali u ovom slučaju većina žena nije konzumirala mliječne proizvode zbog intolerancije na laktozu. Većina vegetarijanaca na Tajvanu ima unos kalcija manji za 75% od preporučenog (Chiu i sur., 1997). Veganska prehrana koja je prevladavajuća prehrana na Tajvanu obiluje vlaknima i fitinskom kiselinom. Vlakna i fitinska kiselina su inhibitori apsorpcije kalcija. Još jedan razlog zašto tajvanske žene imaju manju gustoću koštane mase jest taj da su imale nedostatak brojnih nutrijenata u prehrani zbog ratnog razdoblja (Chiu i sur., 1997). Potrebno je napraviti veću studiju o utjecaju veganske prehrane na zdravlje kostiju kod azijske ženske populacije.

Tijekom 2017. godine provedena je studija koja je proučavala utjecaj triju različitih prehrambenih obrazaca na sistemski krvni tlak među ženama u Aziji. Postoji mnogo faktora koji utječu na lošu regulaciju krvnog tlaka. To je konzumacija masne hrane, prekomjerna konzumacija soli, pretjeran unos alkohola, pretilost, pušenje, nedovoljna tjelesna aktivnost, stres, komplikacije kod bolesti i neadekvatno liječenje (Ho i sur., 2017). Među tim čimbenicima, prehrana je ključna kod regulacije krvnog tlaka. Ispitanici su podijeljeni u tri skupine ovisno o prehrambenom obrascu. To su vegani, ovo-vegetarijanci (konzumiraju

žitarice, povrće, voće, soju i proizvode od soje, orašaste plodove i barem jedno jaje na dan, ali ne konzumiraju meso, ribu te mlijeko i mliječne proizvode) i mesojedi. Analizom je utvrđeno da ovo-vegetarijanci imaju niži krvni tlak od vegana i mesojeda. Jedna klinička studija pokazala je kako vegetarijanci imaju niži krvni tlak od mesojeda, 7 do 9 mmHg niži sistolički krvni tlak i za 6 do 7 mmHg niži dijastolički krvni tlak. Veliku ulogu u snižavanju krvnog tlaka ima visoka koncentracija voća i povrća u svakodnevnoj prehrani. Ovom studijom utvrđeno je kako voće, mlijeko i jaja imaju utjecaj na snižavanje krvnog tlaka kod žena. Također je dokazano kako je konzumacija proteina povezana pri snižavanju krvnog tlaka. Točan mehanizam kako proteini kontroliraju normalan krvni tlak ostaje još nepoznat. Ovo-vegetarijanska prehrana može biti korisna za dugotrajnu kontrolu krvnog tlaka i moguću prevenciju hipertenzije kod žena (Ho i sur., 2017).

Poremećaji gastrointestinalnog sustava prisutni su u cijelom svijetu. Dispepsija i sindrom iritabilnog crijeva su dva najčešća poremećaja gastrointestinalnog sustava. Analizom je utvrđeno kako samo 4,2% populacije u Indiji boluje od sindroma iritabilnog crijeva za razliku od 9-29,2% populacije na zapadu (Ghoshal i sur., 2017). S druge strane, učestalost pojave dispepsije u Indiji je 30,4% dok se na zapadu učestalost dispepsije kreće od 7-45%. Velike varijacije učestalosti ovih poremećaja povezane su sa socio-kulturnim čimbenicima, urbanizacijom, dijagnostičkim kriterijima, prehranom i okolišnim faktorima (Ghoshal i sur., 2017). Također, razlog tako različitih postotaka između istoka i zapada je zbog vegetarijanske prehrane, konzumacije čilija, unosa mlijeka, alkohola i konzumacije duhana. Azijska prehrana razlikuje se od prehrane na zapadu. Analiza je pokazala da su rizični faktori za poremećaje gastrointestinalnog sustava konzumacija gaziranih napitaka, konzumacija kave i čaja te vegetarijanska prehrana. Rizični faktori za dispepsiju su konzumacija duhana, gaziranih napitaka, vegetarijanska prehrana i nepravilan san. Na pojavu dispepsije važnu ulogu imaju i psihološki čimbenici (zabrinutost, panični napadi, anksioznost). Rizični faktori za sindrom iritabilnog crijeva su gazirani sokovi, konzumacija kave i čaja te prisutnost dispepsije (Ghoshal i sur., 2017). Studije su pokazale kako redukcija fermentiranih oligo-, di- i monosaharida te poliola u prehrani pokazuje pozitivne učinke u smanjenju simptoma kod sindroma iritabilnog crijeva. Vegetarijanska prehrana uključuje velike količine luka, češnjaka, leguminoza, mahunarki i proizvoda na bazi pšenice koji mogu doprinijeti razvoju ovih poremećaja gastrointestinalnog sustava. Također, u vegetarijanskoj prehrani čest je manjak vitamina B<sub>12</sub>, koji se povezuje s dijarejom (Ghoshal i sur., 2017).

## 2.3. Analiza jelovnika

### 2.3.1. Važnost baza podataka o kemijskom sastavu namirnica

Baza podataka predstavlja organizirani skup podataka koji su međusobno povezani. Baza podataka može biti pohranjena na disku ili može biti u tiskanom obliku. Vrlo je važno da je baza postavljena na način da se jednostavno koristi, pretražuje, pregledava, sortira, uspoređuje te mijenja. Podaci u bazi podataka trebaju biti međusobno povezani i neovisni o programima kojima se obrađuju. Razlikujemo više vrsta baza podataka ovisno o strukturi podataka. To su baze strukturiranih podataka, baze nestrukturiranih ili polu-strukturiranih podataka i baze znanja. Podaci u bazama strukturiranih podataka su logički organizirani po nekom modelu. Model je osnova za definiciju, implementaciju i smisao baze podataka. Prema tome, razlikujemo tri osnovna modela: relacijski, mrežni i hijerarhijski model. Relacijski model se temelji na matematičkom pojmu relacije. Podaci su prikazani pomoću dvodimenzionalnih tablica. Mrežni model organizira podatke upotrebom dvije fundamentalne konstrukcije, a to su zapisi i skupovi. Zapisi sadrže polja, a skupovi definiraju odnose između zapisa. Hijerarhijski model koristi hijerarhiju za definiranje relacija među podacima. Najčešće korištene su relacijske baze podataka. Baze nestrukturiranih podataka sadrže jedno-medijske ili multimedijske podatke. Pod te baze spadaju baze dokumenata kao što su baze novina, časopisa, znanstvena i stručna literatura. Baze znanja sadrže znanja koja su prikazana u različitim oblicima (prema određenim pravilima, okvirima, scenarijima). Služe za rješavanje problema složene dijagnostike i slično. Svaka baza ima svoj životni vijek. Vijek baza podataka se može podijeliti u pet faza, a to su analiza potreba, modeliranje podataka, implementacija, testiranje te održavanje (Gajdoš Kljusurić, 2020).

Kod analize potreba, prvi korak je postaviti cilj, odnosno što se želi postići određenom bazom podataka. Važno je postaviti koji se točno podaci koriste, gdje i na koje načine. Sve prikupljene podatke treba objediniti i uskladiti, a zatim ustanoviti kako će se određeni podaci koristiti i koje su vrste operacija nužne. Modeliranje podataka označava globalnu shemu. U ovom postupku je potrebno provesti pregrupiranje kako bi rad baze podataka kasnije bio efikasniji. Implementacija predstavlja prvi korak u realizaciji zamišljenog. U tom postupku važno je obaviti implementaciju sheme, razviti potrebne aplikacije za rad i inicijalno puniti bazu podataka s podacima koji su potrebni za početak samog rada. Testiranje označava provjeru onoga što je napravljeno. Održavanje je zadnja faza, a nju karakterizira mogućnost da se baza bolje prilagodi korisnicima uz očuvanje integriteta baze podataka. Tijekom same uporabe baze podataka, korisnik može uvidjeti neke greške ili procijeniti praktičnost i slično.



Ako postoje greške ili nelogičnosti postavki, tada dolazi do izmjena u bazi podataka. Tablice o kemijskom sastavu namirnica sadrže niz namirnica i njene informacije kao što je sadržaj makronutrijenata (proteini, masti i ugljikohidrati), mikronutrijenata (vitamini, minerali) i slično. Prema tome, informacije o namirnici i informacije o skupu namirnica mogu se opisati kao svojevrsna baza podataka. Te baze podataka koje uključuju nutritivni sastav namirnica mogu sadržavati i niz drugih informacija kao što je retencija nutrijenata ovisno o termičkoj obradi i skladištenju. Takve informacije su vrlo važne za neke korisnike. Ako je baza podataka o kemijskom sastavu namirnica u digitalnom obliku, to olakšava planiranje prehrane i izračun unesenih makro i mikronutrijenata.

Baze podataka o kemijskom sastavu namirnica su vrlo važne iz razloga što su potrebne za procjenu same prehrane, za upravljanje prehranom, kontrolu nedostataka hranjivih tvari, za epidemiološka istraživanja nezaznih bolesti, za edukaciju o prehrani i za označavanje prehrane. Značajne su i za primjenu na području prehrane, poljoprivrede i trgovine.

### **2.3.2. Modeliranje u planiranju prehrane**

Kod planiranja prehrane važna je raspodjela namirnica u određene obroke. Važno je zadovoljiti energetske i nutritivne potrebe za hranjivim tvarima određene osobe kroz 3-5 obroka. Piramida pravilne prehrane predstavlja najpoznatiji model u nutricionizmu. Uz to, postoji i tanjur pravilne prehrane koji je sve češće koristi. Modeli služe za bolje razumijevanje sustava ciljem njegova mijenjanja i upravljanja. Prehrana je vrlo složen sustav te nije moguće opisati prehranu jednim modelom. Potreban je niz modela pomoću kojih se ona analizira i procjenjuje kvaliteta i kvantiteta prehrane. Modeliranje je vrlo bitno zbog povezivanja različitih veličina vezanih uz hrani i prehranu međusobno i zbog planiranja prehrane postavljanjem ciljeva i ograničenja (Gajdoš Kljusurić, 2020). Planiranje prehrane uključuje izradu plana o vrsti namirnica i obroka za jedan ili više dana gledajući energetske i nutritivne potrebe pojedinca, a korisno je pratiti prehrambene smjernice. Kod analize i planiranja važno je uz usklađenost s preporukama uvrstiti i preferencije pojedinca (npr. izbjegavanje istih namirnica u obrocima u istom danu).

### **2.3.3. Usporedba jelovnika**

Provedena je studija u kojoj su uspoređena 4 načina prehrane. To su prehrana mesojeda, riblja prehrana, prehrana vegetarijanaca te prehrana vegana. Cilj je bio procijeniti unos hranjivih tvari i odgovara li to preporučenom dnevnom unosu za određene nutrijente.

Rezultati su pokazali kako su najveće razlike s obzirom na nutrijente bile između mesojeda i vegana, što je bilo i očekivano (Sobiecki i sur., 2016). Najveći unos energije imali su mesojedi, a on je iznosio 8742 kJ. Zatim slijede ribojedi s unosom od 8486 kJ, vegetarijanci 8367 kJ te na kraju vegani s unosom od 8127 kJ. Najveći unos proteina su također imali mesojedi, a najmanji unos vegani. Unos zasićenih masnih kiselina je bio veći kod mesojeda, nego kod vegana, ali unos polinezasićenih masnih kiselina bio je viši kod vegana i to za 45%. Unos vlakana je najviši kod vegana, a iznosi 28,9 g/dan. Najniži unos je bio kod mesojeda, 21,7 g/dan. Ribojedi i vegetarijanci su imali vrlo sličan unos vlakana. Nedostatak vitamina B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> i vitamina D utvrđen je kod vegana (Sobiecki i sur., 2016). Najviši unos imali su mesojedi. Najmanje vitamina C, E i folata imali su mesojedi, dok je najviša razina tih vitamina bila kod vegana. Unos vitamina A je kod mesojeda iznosio 1042 µg, a unos kod vegana iznosio je svega 623 µg. Unos kalcija bio je najveći kod ribojeda i vegetarijanaca, najmanji kod vegana. Vegani su imali najviši unos magnezija, željeza i bakra, a najniži unos cinka i joda. Vegetarijanci su imali najniži unos selen. Što se tiče natrija i kalija, u svim grupama je unos bio otprilike jednak. Neadekvatan unos vitamina E pronađen je kod mesojeda. Studija je istaknula neadekvatnost unosa uglavnom kod vegetarijanaca i vegana, a to su vitamin B<sub>12</sub>, jod, cink i selen. Prema tome, ovi nutrijenti trebaju se uzimati u obliku dodataka prehrani kako bi se ispunio dnevni preporučeni unos istih. Studije pokazuju povezanost između vegetarijanskog načina prehrane i nižeg rizika od kardiovaskularnih bolesti, divertikularne bolesti, katarakte, hipertenzije, bubrežnih kamenaca i nekih vrsta karcinoma (Sobiecki i sur., 2016). Studija iz 2017. godine istraživala je prehranbenu kvalitetu i utjecaj na okoliš dviju različitih prehrana. To su mediteranska prehrana i veganska prehrana. Mediteranska prehrana smatra se zdravom i nutritivno bogatom jer uključuje namirnice koje sadrže nutrijente koji mogu unaprijediti zdravlje. To su namirnice poput voća, povrća, ribe te orašastih plodova. Mediteranska prehrana je prehrana koja se temelji pretežito na biljnoj hrani, ali uključuje i proizvode životinjskog porijekla. Smatra se kako ima nizak utjecaj na okoliš, upravo zbog toga što se temelji na biljnoj hrani (Castañé i sur., 2017). S druge strane, veganska prehrana se također navodi kao jedan način prehrane koji je održiv. Razlog tome je što, veganska prehrana uključuje isključivo hranu biljnog porijekla, a isključuje namirnice životinjskog porijekla poput mesa, jaja, mlijeka ili sira. Vegani imaju nižu razinu kolesterola u plazmi i niži krvni tlak. To dovodi do smanjenja rizika od srčanih bolesti. Vegani konzumiraju veće količine orašastih plodova, sjemenki i integralnih žitarica što im osigurava veće kardio-protektivne učinke. S obzirom da ne konzumiraju hranu životinjskog porijekla, vrlo je čest nedostatak važnih mikronutrijenata poput kalcija, vitamina B<sub>12</sub> i omega-3-masnih kiselina (Castañé i sur., 2017). Manjak vitamina B<sub>12</sub> dovodi do anemije,

srčane bolesti i oštećenja živaca ( $< 0,3$  mg na dan). Glavni cilj ove studije bio je procijeniti, usporediti i kvantificirati prehrambene kvalitete te utjecaj na okoliš mediteranske prehrane i veganske prehrane. Za obje dijete je kreirano i osmišljeno 14 dnevnih jelovnika. Pratio se utjecaj na zdravlje, ali i na sam okoliš. Za mediteransku prehranu se energetske unos kretao od 1 927 kcal do 2 088 kcal, a za vegansku prehranu od 1 967 kcal do 2 089 kcal. Prosjek energetske unosa iznosio je 2 026 kcal na dan. Pratio se unos proteina, vlakana, vitamina A, vitamina C, vitamina E, kalcija, željeza, magnezija, kalija, zasićenih masti, dodanog šećera te soli. Rezultati su pokazali da mediteranska prehrana ima nižu hranjivu kvalitetu od veganske prehrane. Razlog tome su tvari poput zasićenih masti, dodanih šećera i natrija. Razina većine hranjivih tvari je bila viša kod veganske prehrane, osim bjelančevina, kalcija i vitamina B<sub>12</sub> što je posljedica konzumiranog mesa, mlijeka i mliječnih proizvoda i vitamina C u mediteranskoj prehrani. Vitamin C je prisutan u namirnicama poput bakalara, lososa i kravljeg mlijeka. Kod veganske prehrane je uočen nedostatak vitamina A, vitamina B<sub>12</sub>, cinka, joda, selena i kalcija. Naime, studija je pokazala kako je veganska prehrana održivija i ima manji utjecaj na okoliš, ali mediteranski način prehrane nije mnogo drugačiji. Oba načina prehrane imaju svoje prednosti i nedostatke kada se uspoređuju. Prema tome, pomak prema mješavini ove dvije dijete mogao bi pomoći u sprječavanju nastanka nekih bolesti koje su povezane s prehranom, poput kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, pretilosti i raka. (Castañé i sur., 2017). Svi makro- i mikro-nutrijenti bi se trebali konzumirati u preporučenim količinama. Konzumacija životinjskih proizvoda poput jaja, mlijeka, jogurta i piletine najmanje utječu na okoliš. To bi moglo pomoći kod smanjenja emisije stakleničkih plinova, krčenju šuma te gubitku biološke raznolikosti. Utjecaj mediteranske prehrane na okoliš je gotovo dvostruko veći. Razlog tome je što mediteranska prehrana sadrži meso i mesne proizvode, odnosno mlijeko i mliječne proizvode te ribu. Namirnice koje posebno pogoduju proizvodnji ugljika su kozji sir, dagnje, govedina i maslac (Castañé i sur., 2017). Proizvodnja hrane ima najveći utjecaj na proizvodnju stakleničkih plinova, a manji utjecaj ima transport same hrane i kuhanje (Castañé i sur., 2017).

### ***2.3.3.1. Bangladeške tablice o kemijskom sastavu hrane***

U radu je korištena baza podataka o kemijskom sastavu namirnica „Tablica sastava hrane za Bangladeš“ (Shaheen i sur., 2013). Ova tablica osmišljena je kako bi se povećala količina i poboljšala kvaliteta baze podataka za namirnice u Bangladešu. Rad na ovoj bazi podataka započeo prije 40 godina i sadržavala je svega 108 sirovih namirnica. Nakon toga, izradila se baza za 338 sirovih namirnica te 13 podataka o njima (Shaheen i sur., 2013). To su vlaga,

pepeo, sirova vlakna, energija, proteini, masti, ugljikohidrati, kalcij, željezo, karoten, vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub> i vitamin C. Novo izdanje baze podataka temelji se na sustavnom procesu upravljanja podacima i na međunarodnim standardima i smjericama za sustav hrane. 20 ključnih namirnica je analizirano na minerale, vitamine, masne kiseline i sastav aminokiselina. Tablica je sadržavala 381 namirnicu i 87 podataka. To su koeficijent jestivog dijela, energija, voda, proteini, masti, ugljikohidrati, dijetalna vlakna ili ako nedostaju vrijednosti dijetalnih vlakana tada je uzeta vrijednost sirovih vlakana. Minerali koje sadrži baza su pepeo, kalcij, željezo, magnezij, fosfor, kalij, natrij, cink te bakar. Vitamini su vitamin A, retinol, beta-karoten, vitamin D, vitamin E, tiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folat i vitamin C. Nalazi se 36 masnih kiselina i 17 aminokiselina. Ukupni sadržaj fenola, izražen u ekvivalentu galne kiseline (GAE), antioksidacijski kapacitet, oksalat, fitat, ukupni šećeri i kolesterol. Većina tih podataka je bila za sirovu hranu. Baza je podijeljena na glavnu tablicu, gdje se nalaze vrijednosti za ugljikohidrate, masti, proteine, vitamine i minerale. Uključuje i nekoliko priloženih tablica za aminokiseline, masne kiseline, šećere i antioksidanse. Hrana je abecedno raspoređena prema engleskom nazivu unutar svake skupine hrane. Namirnice su razvrstane u 15 skupina hrane. To su žitarice i njihovi proizvodi, mahunarke i njihovi proizvodi, povrće i njihovi proizvodi, lisnato povrće, škrobno korijenje i gomolji, orasi i sjemenke, začini, voće, ribe i školjke, meso i perad, jaja, mlijeko, masti i ulja, pića te ostalo. Svakoj je namirnici unutar tablice pridružen jedinstveni kod. Kod se sastoji od koda skupine hrane i koda hrane unutar te skupine. Sva hrana i tekućina prikazana je u 100 g jestivog dijela svježeg mesa. Ključne namirnice su namirnice koje doprinose više od 75% unosa hranjivih sastojaka. Izvršena je analiza sljedećih 20 ključnih namirnica: riža, pšenično brašno, leća, grah, mrkva, zeleni chilli, luk, rajčica, krumpir, banana, jackfruit, mango, riba, šaran, riba tilapia, pileća prsa, pileća noga, jaja, mlijeko i sojino ulje. Trenutna baza podataka ne sadrži informaciju o bioraspoloživosti.

Bioraspoloživost je mjera koja pokazuje u kojoj količini hranjiva tvar postaje dostupna tijelu nakon unosa. Bioraspoloživost hranjivih tvari bi se trebala uzeti u obzir prilikom procjene podataka o unosu određenih namirnica. Prema tome, bioraspoloživost je područje koje je pogodno za daljnji rad i doradu ove baze podataka. Što se tiče ograničenja, ona također postoje. Značajan je nedostatak podataka o ukupnim dijetalnim vlaknima, ekvivalentima niacina, fosforu i folatima (Shaheen i sur., 2013). Ti podaci su preuzeti iz drugih baza. Sadržaj joda uvelike ovisi o sastavu tla te varira između određenih regija. Zato je podatak o sadržaju joda negdje izostavljen. Masti su određivane metodom po Soxhletu koja može uzrokovati podcjenjivanje vrijednosti nekih skupina namirnica. Primijećeno je kako je sadržaj

kalcija u svježem i pasteriziranom mlijeku nizak. Trenutna baza podataka sadrži samo nekoliko mješovitih recepata, a sljedeće izdanje trebalo bi sadržavati tradicionalne i često konzumirane recepte. Za to je potrebno izraditi popis svih sastojaka uključenih u određeni recept, način pripreme istih, uzeti u obzir faktor prinosa i faktor zadržavanja hranjivih sastojaka. Težine, mjere i veličine porcija trebaju se standardizirati kao dio izračuna i analize recepata. Za sljedeće izdanje važan parametar jest bioraspoloživost i raznolika vrsta hrane. Samo se bioraspoloživost nutrijenata riže mogla uzeti u obzir zbog ograničenih sredstava i nedostupnih podataka o hranjivim tvarima.

### ***2.3.3.2. Prehrambene smjernice***

Prehrambene smjernice određuju koliko treba unijeti pojedinog makro-nutrijenta i/ili mikro-nutrijenta. Prehrambene smjernice su prikaz znanstvenih saznanja o potrebnim hranjivim tvarima koje se pretvaraju u korisne poruke koje olakšavaju planiranje pravilne prehrane. One promiču koncept pravilne prehrane i zdravog načina života od začeca do starosti. Svaka zemlja trebala bi imati svoje smjernice temeljene na hrani koja se konzumira u toj zemlji i samom načinu života. Važan je naglasak na pozitivnim preporukama koje mogu doprinijeti zdravlju i imaju zaštitnu ulogu kod razvoja nekih bolesti. Zbog lakšeg snalaženja često su prikazane grafički, u obliku piramide s posebno naznačenim prehrambenim skupinama namirnica. Dnevni unos masti trebao bi biti od 15 do 30%. Od toga unos zasićenih masti treba biti manji od 10%. Unos polinezasićenih masnih kiselina od 6-8%, n-6 polinezasićenih masnih kiselina 6-8% i n-3 polinezasićenih masnih kiselina od 1-2%. dnevni unos ugljikohidrata trebao bi se kretati između 55-75%, a od toga unos šećera bi trebao biti manji od 10%. Dnevni unos proteina bi trebao biti od 10-15%. Unos kolesterola treba biti manji od 300 mg/dan. Unos soli treba biti manji od 5 g/dan. Unos voća i povrća trebao bi biti veći od 400 g/dan. Prehrambene smjernice mogu biti zapisane u obliku broja serviranja određenih skupina namirnica. Broj serviranja za rižu, kruh i žitarice je 9-15 serviranja dnevno ili 270-450 g/dan. Što se tiče same riže, broj serviranja bi se trebao kretati od 8-12. Broj serviranja voća je 1-3, povrća 3-6, mahunarka 1-2, ribe, meso i jaja 1-4, mlijeko i mliječni proizvodi 1-2, masti i ulja 3-6 ili do 30 g/dan, i šećer do 5 serviranja. Kombinacija žitarica i mahunarki konzumirati u omjeru 3:1. Svaki dan treba pojesti 2 sezonska voća, jedno od agruma, a drugo voće neka bude izvor vitamina A. Preporučuje se jesti citrusno voće u sklopu obroka kako bi se pojačala apsorpcija ne-hem željeza. Unijeti do 100 g lisnatog i 200 g ostalog povrća na dan. Unos mlijeka oko 150 mL ili 100 mL mliječnog proizvoda na dan. Piti 1,5 do 3,5 L tekućine na dan. Ne preporučuje se jesti više od 25 g šećera na dan. Preporuka je da

se pije kokosova voda ili svježi sokovi. U njihovim smjernicama je navedeno i 10 praktičnih savjeta koju hranu treba konzumirati i u kojoj količini, način same pripreme hrane i promicanje boljeg zdravlja. Prvi savjet je „Jedite dobro uravnoteženu prehranu s raznovrsnim namirnicama u svakom obroku.“, drugi savjet je „Umjerena konzumacija hrane s visokim udjelom masti i smanjiti upotrebu masti i ulja pri samoj pripremi.“, treći savjet je „Ograničiti unos soli i koristiti samo jodiranu sol.“, četvrti savjet je „Konzumirati manje šećera, slatkiša i zaslađenih napitaka.“, peti savjet je „Piti puno vode.“, šesti savjet je „Konzumacija čiste i sigurne hrane.“, sedmi savjet je „Održati tjelesnu težinu pomoću uravnotežene prehrane i redovitom tjelesnom aktivnošću.“, osmi savjet je „Usvojiti odgovarajuće načine pripreme hrane i slijediti zdrave prehrambene navike.“, deveti savjet je „Posebno voditi brigu o prehrani tijekom trudnoće i dojenja.“ te deseti savjet „Prakticirati dojenje prvih šest mjeseci života, zatim unijeti odgovarajuću komplementarnu hranu nakon navršenih šest mjeseci i nastaviti s komplementarnom hranom i dojenjem sve do druge godine života.“. Svaki savjet sadrži još dodatne smjernice koje su opširnije i detaljnije razrađene (Nahar i sur., 2013).

### 3. Eksperimentalni dio

#### 3.1. Ispitanici

Izabrana skupina za koju su računati jelovnici, su žene starije od 19 godina, što pretpostavlja kako se u navedenoj skupini nalaze žene koje imaju povećanu potrebu na željezu (zbog cikličkih promjena).

Dnevna energetska potreba odrasle žene iz Bangladeša je cca 2000 kcal (Waid i sur., 2017).

#### 3.2. Metode

Složen je tipičan tjedni jelovnik (Tablica 1) čiji je energetske i nutritivni sadržaj izračunat sa tablicama o kemijskom sastavu za Bangladeš (detaljno opisano u potpoglavlju 3.2.1.).

**Tablica 1.** Tjedni jelovnik za žensku osobu, veganku

Dan u tjednu	DORUČAK	RUČAK	VEČERA
<b>PONEDJELJAK</b>	Sendvič s jajem Čaj	Zeleni curry „Pad thai“	„Pulao“ (rižoto)
<b>UTORAK</b>	Poha (poznati indijski doručak od riže) Jabuka mlijeko	Burrito bowl	Cikla
<b>SRIJEDA</b>	Caprese sendvič Kruška	„Mong dal tadka“ Arbi (škrobno povrće) Chappati (lepinja)	Kupus
<b>ČETVRTAK</b>	„Mumbai tost“	Pulao Grah Chapatti (lepinja)	„Mong dal tadka“ (glavni sastojak leća)
<b>PETAK</b>	Žitarice Jabuka Banana Papaja	„Gujarati khatti dal“ Ananas Chapatti (lepinja)	„Khatte aloo“ (jelo s krumpirom)
<b>SUBOTA</b>	„Masala paneer bhurji“ (jelo od krumpira)	„Egg curry“ „Malabar parotta“ (lepinja) Kupus	Kupus
<b>NEDJELJA</b>	„Bread poha“ Svježi sok	„Rajma“ (varivo od graha) Krastavci	Kichuri (rižoto)

### 3.2.1. Digitalna baza podataka o kemijskom sastavu namirnica

Azijska tablica tj. baza podataka o kemijskom sastavu namirnica preuzeta je u excel formatu kako bi se lakše računala energetska-nutritivna ponuda (prilog 1). Ona sadrži podatke za 381 namirnicu te 87 pripadnih informacija/podataka o kemijskom sastavu.

To su koeficijent jestivog dijela, energija, voda, proteini, masti, ugljikohidrati, dijetalna vlakna ili ako nedostaju vrijednosti dijetalnih vlakana tada je uzeta vrijednost sirovih vlakana. Minerali koje sadrži baza su pepeo, kalcij, željezo, magnezij, fosfor, kalij, natrij, cink te bakar. Vitamini su vitamin A, retinol, beta-karoten, vitamin D, vitamin E, tiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folat i vitamin C. Nalazi se 36 masnih kiselina i 17 aminokiselina. Ukupni sadržaj fenola, izražen u ekvivalentu galne kiseline (GAE), antioksidacijski kapacitet, oksalat, fitat, ukupni šećeri i kolesterol. Tablice su preuzete u excel formatu.

Prema podacima dostupnim iz recepata za jela iz tablice 1, računate su ponude za pojedine obroke (doručak, ručak, večera) za dan i to za sedam uzastopnih dana. Izračunate su srednje vrijednosti s pripadnim standardnim devijacijama te minimalnim i maksimalnim vrijednostima. Rezultati su uspoređeni s prehrambenim smjernicama koje su navedene u tablicama 2 i 3 (Nahar i sur., 2013). Primjer tablica i konceptualnih modela u preporukama su navedene u prilogima 2 i 3.

**Tablica 2.** Prehrambene smjernice za Bangladeš (Nahar i sur., 2013), izdvojeno za žene, > 19 godina – makronutrijenti i vitamini.

Promatrana veličina	Preporučena vrijednost
Ugljikohidrati, % u dnevnom E unosu	70
Masti % u E <sub>d</sub> (g/dan)	20 (20 – 35)
Proteini, % u E <sub>d</sub> (g/dan)	10 (33 – 66)
Vlakna, g/dan (AI)	25
Vitamin A, µgRE/dan	600
Tiamin, mg/dan	1,1
Riboflavin, mg/dan	1
Niacin, µgNE/dan	14
Vitamin B <sub>12</sub> , µg/dan	2,4
Folati, µg/dan	400
Vitamin C, mg/dan	45



**Tablica 3.** Prehrambene smjernice za Bangladeš (Nahar i sur., 2013), izdvojeno za žene, > 19 godina – minerali.

Promatrana veličina	Preporučena vrijednost	
Ca, mg/dan	1000	
P, mg/dan	700	
Fe, mg/dan	Bioraspoloživost Fe 15 %	19,6
	Bioraspoloživost Fe 12 %	24,5
	Bioraspoloživost Fe 10 %	29,4
	Bioraspoloživost Fe 5 %	58,8
Na, mg/dan	1902	
K, mg/dan	3225	
Mg, mg/dan	220	
I, mg/dan	150	
Zn, mg/dan	Visoka bioraspoloživost	3
	Srednja bioraspoloživost	4,9
	Niska bioraspoloživost	9,8

AI, adekvatan unos; NE – nijacin ekvivalent

## 4. Rezultati i rasprava

Vegetarijanska i veganska prehrana imaju svoje prednosti, ali i nedostatke ukoliko nisu pravilno uravnotežene. Vegetarijanska prehrana uključuje namirnice visoke nutritivne, a male energetske gustoće. Vrlo je slična obrascu mediteranske prehrane za koju se smatra da je to zlatni standard pravilne prehrane.

Izračunate vrijednosti energije i nutrijenata za pojedinačne obroke prikazano je u tablicama 4-6.

**Tablica 4.** Prosječne vrijednosti energije i mikronutrijenata u dnevnim obrocima, s pripadnim minimalnim i maksimalnim unosom.

	<b>Doručak</b>	<b>Ručak</b>	<b>Večera</b>
	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)
<b>Energija, kcal</b>	548,2 ± 149 (273 - 706)	1069 ± 317,5 (525 - 1421)	625,1 ± 329,8 (193 - 1017,1)
<b>Energija, kJ</b>	2292,5 ± 623 (1141,7 - 2952,5)	4470,6 ± 1327,9 (2195,6 - 5942,6)	2614,3 ± 1379,2 (807,1 - 4253,5)
<b>Voda (g)</b>	133,4 ± 32,3 (74 - 179,3)	293,5 ± 68,9 (167,4 - 356,3)	259,4 ± 112,9 (106 - 407,9)
<b>Proteini (g)</b>	15,6 ± 7,1 (4,4 - 26,8)	24,2 ± 8,7 (12,6 - 36,3)	21,1 ± 11,7 (5,7 - 38,2)
<b>Masti (g)</b>	33,8 ± 17,6 (1,2 - 52,4)	64,3 ± 29,5 (4,5 - 92,3)	36 ± 25,2 (2,7 - 62,6)
<b>Ugljikohidrati (g)</b>	36,7 ± 10,7 (26,1 - 59,2)	82,9 ± 21,2 (55,4 - 110,9)	46 ± 22,8 (21,8 - 82)
<b>Vlakna (g)</b>	12,8 ± 5,5 (4 - 18,8)	26,1 ± 12,5 (9,7 - 49)	16,3 ± 13,1 (2,5 - 33,3)
<b>Pepeo (g)</b>	3,8 ± 1,1 (1,9 - 5,1)	7,5 ± 3,5 (2,2 - 12,4)	6,8 ± 3,7 (2,2 - 12,6)

Iz tablice 4 vidljivo je kako je energetske najobilniji ručak s prosječnim vrijednostima od 1069 kcal, a slijedi večera (625,1 kcal) te doručak (548,2 kcal). Obroci obiluju vlaknima, s

prosječnih 55 g/dan. Također je zamjetan unos vode koji je prosječno  $686,3 \pm 141,1$  g, a raspon tijekom sedam dana mu je od 502,3 - 889,7 g.

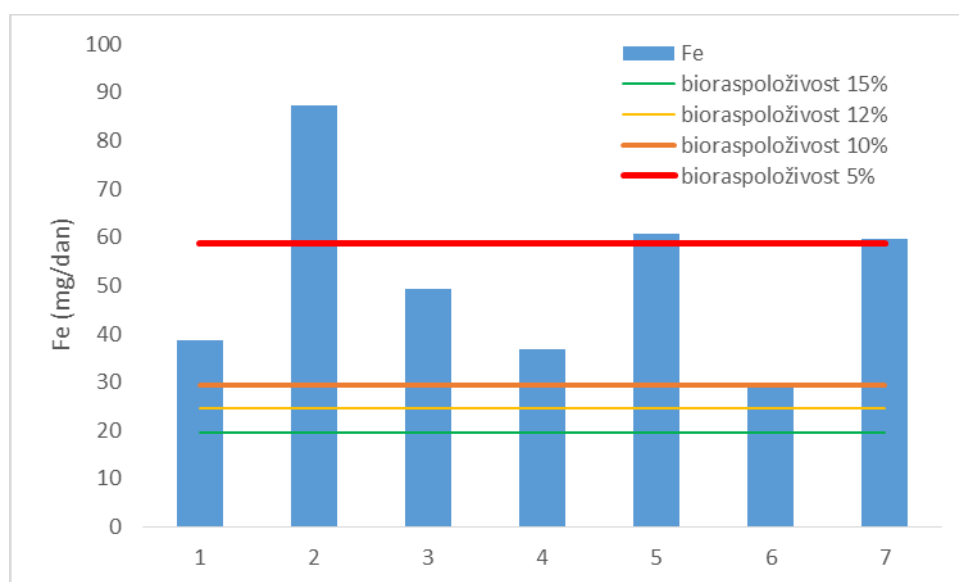
Minerali su iznimno važan čimbenik u dnevnoj prehrani te se i u samim preporukama navodi važnost biorasploživosti za željezo i cink. Pregled prosječnih vrijednosti u pojedinim obrocima dani su u tablici 5.

**Tablica 5.** Prosječne vrijednosti minerala u dnevnim obrocima, s pripadnim minimalnim i maksimalnim unosom

	<b>Doručak</b>	<b>Ručak</b>	<b>Večera</b>
<b>Minerali</b>	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)
<b>Ca (mg)</b>	300,8 ± 137,9 (35,6 - 442)	442,5 ± 300,4 (69,1 - 833,6)	660,4 ± 427 (51,3 - 1249)
<b>Fe (mg)</b>	7,4 ± 4,5 (3,3 - 14)	25,3 ± 15,4 (5,6 - 44,8)	19 ± 17,4 (1,2 - 44,4)
<b>Mg (mg)</b>	127 ± 60,8 (42,6 - 207,5)	308,1 ± 138,8 (111,4 - 440,5)	246,9 ± 198 (32,2 - 465,8)
<b>P (mg)</b>	326,1 ± 155,1 (93,8 - 485,9)	533,8 ± 223,1 (273,5 - 875,5)	453,9 ± 258,8 (108,5 - 828,1)
<b>K (mg)</b>	893,5 ± 435,8 (424,8 - 1460,7)	2497,6 ± 1231,4 (486,8 - 4133,9)	1444,4 ± 1196,4 (174,8 - 3422,9)
<b>Na (mg)</b>	169,2 ± 172,7 (8,4 - 482,6)	138,5 ± 55 (85,2 - 226,4)	371,4 ± 273,1 (130,7 - 919,3)
<b>Zn (mg)</b>	3,1 ± 1,4 (0,9 - 4,6)	5,5 ± 1,8 (2,5 - 7,2)	4,7 ± 2,9 (1,1 - 8,6)
<b>Cu (mg)</b>	0,9 ± 0,4 (0,3 - 1,3)	1,9 ± 0,8 (0,3 - 2,7)	1,4 ± 1,1 (0,1 - 2,4)

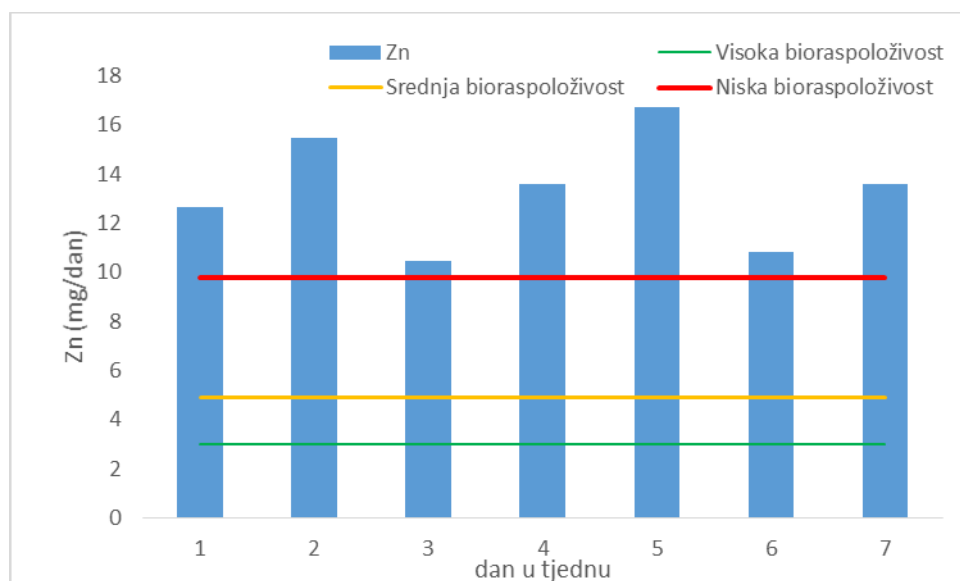
Mogući je manjak sljedećih minerala: željezo, kalcij, cink, selen i jod. Proteini animalnog podrijetla su potpuni, a proteini biljnog podrijetla ne osiguravaju sve esencijalne aminokiseline u odgovarajućoj količini. Stoga, unos proteina kod vegana trebao bi biti nešto viši od dnevne preporučene količine za omnivore, iako prema Bangladeškim preporukama, preporučeni unos proteina je oko 10 % udjela u dnevnom energetske unosu (Nahar i sur., 2013). To iznosi više od 0,8 g/kg tjelesne mase na dan. Vegetarijanci također trebaju unositi

vše proteina, što iznosi oko 1 g/kg tjelesne mase na dan. Odičan izvor proteina je soja koja osigurava velike količine visoko-kvalitetnih proteina. Grašak, leća i sjemenke predstavljaju dobar izvor proteina. Vrlo je poželjna i kombinacija leguminoza i žitarica zbog postizanja sklada aminokiselinskog sastava. Vrlo je važan omjer omega-6-masnih kiselina i omega-3-masnih kiselina. Optimalan omjer iznosio bi 2-3:1. Taj omjer određuje sintezu regulatornih eikosanoida, gdje iz omega-3-masnih kiselina nastaju protuupalni, a iz omega-6-masnih kiselina proupalni eikosanoidi. Prehrambeni izvori vitamina D su uglavnom animalnog podrijetla, a biljke koje sadrže vitamin D2 su gljive, kakao, pojedino lišće, koje moguće sadrži i vitamin D3. Veće količine nalaze su u ribljem ulju, a manje količine u mesu, mlijeku, jajima te maslacu. Preporučeni dnevni unos iznosi 15 µg. Status vitamina D prvenstveno ovisi o izlaganju suncu. Vitamin D ima dvije važne uloge. Prva je da sudjeluje u homeostazi kalcija, a druga uloga da ima mogući pozitivan utjecaj na smanjenje rizika od pojave dijabetesa tipa 1, karcinoma debelog crijeva, kardiovaskularnih bolesti, demencije i multiple skleroze. Stoga se vegetarijancima i veganima preporučuje uzimanje obogaćene hrane i dodataka prehrani, ako postoji rizik od manjka vitamina D. Hrana životinjskog podrijetla je izvor vitamina B<sub>12</sub>. Preporučeni dnevni unos trenutno iznosi 2,4 µg. Smatra se kako bi se taj unos trebao povećati na 4-7 µg (Štalić i sur.,2015). Deficit ovog vitamina može uzrokovati neurološka oštećenja koja mogu biti ireverzibilna. U ovom slučaju se također preporučuje suplementacija vitaminom B<sub>12</sub> kod vegetarijanaca i vegana.



**Slika 1.** Unos željeza kroz tjedan (prema jebvniku iz tablice 1).

Prema rezultatima iz slike 1, vidljivo je kako će vegetarijanke i veganke imati nedostatan unos željeza u 3 od 7 dana, jer u tim danima je problematičan unos hrane bogate željezom koja nije visoke biorasploživosti – ispod crvene krivulje. Manjak željeza vrlo je čest u ljudskoj populaciji, a pogotovo među vegetarijancima i veganima te ženama reproduktivne dobi. Namirnice životinjskog podrijetla dobar su izvor željeza ( meso, riba i perad ). Biljni izvori željeza, ne-hemsko željezo nalazi se u leguminozama, zelenom lisnatom povrću ( npr. špinat ), krumpiru, integralnim i obogaćenim žitaricama. Preporuke za unos željeza kao kritičnog nutrijenta su 1,8 puta veće od preporuka za omnivore jer je biorasploživost u vegetarijanskoj prehrani manja. Iznosi svega 10%. Apsorpciju ne-hem željeza povećava vitamin C. Prema tome, preporuka je unositi veće količine vitamina C u pojedinačnim obrocima. Količina vitamina C veća od 500 mg može uništiti inhibitorni učinak fitata i polifenola koji ometaju apsorpciju željeza. Unos kalcija među veganima je manji nego među vegetarijancima. Deficit kalcija može uzrokovati pojavu osteoporoze. Veći rizik imaju vegani jer neki vegetarijanci konzumiraju mlijeko koje im osigurava kalcij. Vegani mogu osigurati određenu količinu kalcija konzumacijom zelenog lisnatog povrća i orašastih plodova.



**Slika 2.** Unos cinka kroz tjedan.

Slika 2 pokazuje kako je neovisno o tome je li ženska osoba iz Bangladeša veganka, vegetarijanka ili omnivor, njen dnevni unos nije deficitaran na cinku.

Biorasploživost cinka u vegetarijanskoj prehrani može biti niža nego u prehrani omnivora zbog veće koncentracije fitinske kiseline u vegetarijanskoj prehrani. (Craig, 2010). Međutim,

ako je unos nerafiniranih žitarica, mahunarki i orašastih plodova dovoljno veliki, preporučeni dnevni unos za cink može se premašiti. Zbog toga, rezultati ne pokazuju manjak cinka.

Srednja vrijednost unosa kalija iznosi 4 835 mg. Minimalan unos kalija bio je 3 255 mg. Preporučeni dnevni unos iznosi 3 225 mg/dan (tablica 3) te je unos kalija malo iznad preporuke, što vrlo vjerojatno neće djelovati negativno na zdravlje pojedinca. Srednja vrijednost unosa cinka iznosi 13,33 mg. Minimalan unos bio je 10,47 mg te maksimalan unos 16,73 mg. Preporučeni dnevni unos iznosi 8-11 mg. Unos cinka je malo iznad granice, ali također ne bi trebalo predstavljati problem. UL za cink iznosi 40 mg. Što se tiče unosa mikro-nutrijenata poput kalcija, unos je nešto viši od preporuka.

Srednja vrijednost unosa kalcija iznosila je 1403,7 mg. Preporučeni dnevni unos za žene starije od 19 godina prema preporukama za Bangladeš iznosi 1000 mg/dan (tablica 3). U prehrani vegana je čest manjak kalcija zbog nekonzumacije mlijeka i mliječnih proizvoda koji su bogati tim mineralom. U ovom slučaju, unos kalcija je bio iznad preporuka. Preporučeni dnevni unos za fosfor iznosi 700 mg/dan (tablica 3). Srednja vrijednost unosa ovog minerala prema rezultatima je 1 313 mg/dan. Minimalna vrijednost iznosi 994,7 mg/dan, a maksimalna vrijednost 1 797,4 mg/dan. Unos fosfora je iznad preporuka. Preporuka za unos natrija prema preporukama za Bangladeš za žene > 19 godina iznosi 1902 mg/dan (tablica 3).

Rezultat unosa natrija kao srednja vrijednost iznosi 679 mg/dan te predstavlja neadekvatan unos s obzirom na preporuke. Preporučeni dnevni unos za magnezij iznosi 220 mg/dan (tablica 3). Srednja vrijednost unosa ovog minerala iznosi 682 mg/dan. Minimalan unos je 371 mg/dan, a maksimalan unos 983,5 mg/dan. Prema tome, unos magnezija je daleko iznad preporuka.

Unos vitamina, u pojedinim obrocima, prikazan je u tablici 6, a prosječan dnevni unos svih minerala i vitamina prikazan je u tablici 7.

Vegetarijanska prehrana osigurava veći unos dijetalnih vlakana, riboflavina, folata, vitamina A, C i E, minerala poput kalcija, magnezija, kalija, željeza. S druge strane, osigurava manji unos ukupnih i zasićenih masti i kolesterola. Ukoliko je takav način prehrane adekvatno isplaniran, prehrana može zadovoljiti nutritivne i energetske potrebe organizma u svim fazama života. Međutim, krajnosti nekih podvrsta vegetarijanstva, poput frutarijanstva se ne preporučuju.

**Tablica 6.** Prosječne vrijednosti za vitamine u dnevnim obrocima, s pripadnim minimalnim i maksimalnim unosom

	<b>Doručak</b>	<b>Ručak</b>	<b>Večera</b>
<b>Vitamini</b>	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)	$\bar{x} \pm SD$ (min – maks)
<b>Vitamin A (µg)</b>	165,7 ± 170,1 (32,3 - 505,2)	179,9 ± 166,2 (8,5 - 471)	223,9 ± 186,9 (5,4 - 480)
<b>Retinol (µg)</b>	79 ± 111,3 (0 - 283,5)	8,9 ± 23,6 (0 - 62,4)	46,9 ± 80,5 (0 - 211,5)
<b>Karoten A (µg)</b>	22,4 ± 22,4 (0 - 55)	29,6 ± 20,3 (5,4 - 71,5)	635,4 ± 1061,2 (0 - 2548,5)
<b>Vitamin D (µg)</b>	0,3 ± 0,5 (0 - 1,2)	0,1 ± 0,3 (0 - 0,7)	0,1 ± 0,2 (0 - 0,4)
<b>Vitamin E (mg)</b>	6,4 ± 5,9 (0,4 - 17,3)	9,7 ± 7,9 (0,3 - 18,4)	2,7 ± 2,7 (0 - 5,8)
<b>Tiamin (mg)</b>	0,3 ± 0,1 (0,1 - 0,5)	0,6 ± 0,4 (0,2 - 1,2)	0,4 ± 0,3 (0,1 - 0,8)
<b>Riboflavin(mg)</b>	0,3 ± 0,1 (0,1 - 0,5)	0,4 ± 0,2 (0,2 - 0,7)	0,5 ± 0,2 (0,1 - 0,8)
<b>Niacin, NE (mg)</b>	5 ± 2,9 (0,7 - 9,2)	6 ± 3,2 (3,8 - 12,9)	4,6 ± 2,9 (0,8 - 8,5)
<b>Vitamin B<sub>6</sub> (mg)</b>	0,6 ± 0,4 (0,1 - 1)	1,6 ± 1 (0,1 - 3,5)	0,7 ± 0,6 (0 - 1,7)
<b>Folati (mcg)</b>	73,3 ± 26,6 (37,9 - 101,5)	160 ± 51,4 (99 - 252,3)	111,9 ± 64,2 (12,5 - 198,6)
<b>Vitamin C (mg)</b>	46,5 ± 29,8 (8,1 - 83)	114,1 ± 51 (9,1 - 161)	61,7 ± 55,3 (0,2 - 146,3)

Vegetarijanska i veganska prehrana najviše štite od ishemijske bolesti srca i kardiovaskularnih problema zbog visokog udjela vlakana i povoljnih masnih kiselina. Prehrane se povezuju s nižom stopom pojave karcinoma, dijabetesa tipa 2, hipertenzije, gojaznosti, divertikula debelog crijeva, žučnog kamenca te nižom razinom LDL kolesterola. Pokazuju pozitivne učinke u liječenju reumatoidnog artritisa i atopijskog dermatitisa. Ova djelovanja se uglavnom povezuju s fitokemikalijama.

**Tablica 7.** Prosječan dnevni unos minerala i vitamina za tjedni jelovnik žene starije od 19 godina, računato pomoću Bangladeških tablica o kemijskom sastavu namirnica.

<b>minerali</b>	$\bar{x} \pm SD$ <b>(min – maks)</b>	<b>vitamini</b>	$\bar{x} \pm SD$ <b>(min – maks)</b>
<b>Ca (mg)</b>	1403,7 ± 297,5 (1060,6 - 1893,2)	<b>Vitamin A (µg)</b>	569,4 ± 170,9 (197,2 - 710,7)
<b>Fe (mg)</b>	51,7 ± 19,6 (29,4 - 87,3)	<b>Retinol (µg)</b>	134,8 ± 113,6 (0 - 283,6)
<b>Mg (mg)</b>	682 ± 206,5 (371 - 983,5)	<b>Karoten A (µg)</b>	687,4 ± 1057,9 (21,5 - 2585,8)
<b>P (mg)</b>	1313,8 ± 258,7 (994,7 - 1797,4)	<b>Vitamin D (µg)</b>	0,5 ± 0,5 (0 - 1,2)
<b>K (mg)</b>	4835,4 ± 1258,3 (3255 - 6701,9)	<b>Vitamin E (mg)</b>	18,8 ± 11,3 (3,1 - 34,5)
<b>Na (mg)</b>	679,1 ± 269,4 (354,9 - 1084,8)	<b>Tiamin (mg)</b>	1,4 ± 0,5 (0,5 - 2,1)
<b>Zn (mg)</b>	13,3 ± 2,3 (10,5 - 16,7)	<b>Riboflavin (mg)</b>	1,2 ± 0,1 (1,1 - 1,4)
<b>Cu (mg)</b>	4,1 ± 1,1 (2,8 - 5,8)	<b>Niacin, NE (mg)</b>	15,5 ± 3,7 (11,9 - 22,1)
		<b>Vitamin B<sub>6</sub> (mg)</b>	2,8 ± 1 (1,3 - 4)
		<b>Folati (µg)</b>	345,2 ± 107 (204,6 - 491,4)
		<b>Vitamin C (mg)</b>	222,3 ± 75,1 (150,6 - 340,7)

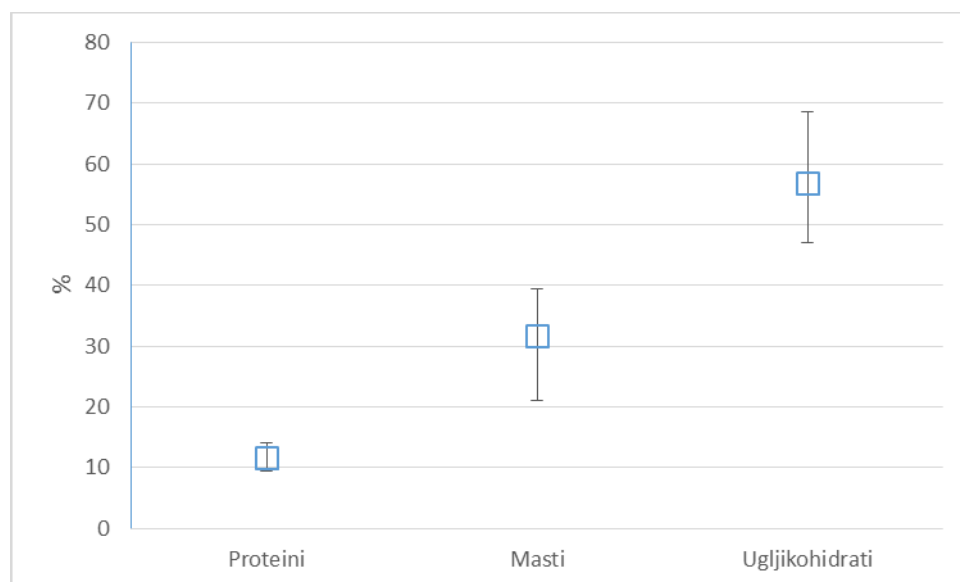
Fitokemikalije su sekundarni biljni metabolite koji imaju potencijalan pozitivan učinak na zdravlje čovjeka. Ne mogu se sintetizirati u tijelu, već ih moramo unijeti hranom. Nalaze se u voću, povrću, cjelovitim žitaricama, orašastim plodovima, mahunarkama, začинима, čaju te crnom vinu. To su ujedno i namirnice kojima obiluju vegetarijanska i veganska prehrana. Dakako, postoje nutrijenti čiji se manjak vrlo lako može očitati, ukoliko prehrana nije izbalansirana. Od makro-nutrijenata to su proteini i omega-3-masne kiseline. Od vitamina su to vitamin D te vitamin B<sub>12</sub>.



**Tablica 8.** Prosječni unos makronutrijenata u veganskim jelima (koja su prikazana u tablici 1)

	<b>SV</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>max</b>
<b>Proteini, %</b>	11,6	1,8	9,4	14,1
<b>Masti, %</b>	31,6	7,4	21,1	39,4
<b>Ugljikohidrati, %</b>	56,8	8,9	47,0	68,5

Slika 3 te tablica 8 prikazuju prosječni udio makro-nutrijenata u veganskim jelima. Srednja vrijednost unosa proteina iznosi 11,6%. Prehrambene smjernice za Bangladeš za unos proteina iznose 10-15%.



**Slika 3.** Prosječan udjel makronutrijenata u dnevnom energetske unosu

Prema tome, unos proteina je zadovoljavajući i u granicama preporučenog. Srednja vrijednost unosa masti iznosi 31,6%. Preporuka je unos između 15-30%. Unos od 31,6% je malo iznad preporučenog. U usporedbi s jednim istraživanjem koje je provedeno 2015., unos masti u veganskoj prehrani iznosio je 33% (Schüpbach i sur., 2015). Prosječan unos ugljikohidrata iznosi 56,8%. Preporuke za unos kreću se između 55-75%. Rezultat od 56,80% ugljikohidrata ispunjava zahtjev preporuka za unos. Ovaj rezultat se podudara sa sličnim istraživanjima gdje je unos ugljikohidrata bio 54%. (Schüpbach i sur., 2015). Srednja vrijednost unosa vitamina A iznosi 569 µg. Preporučeni dnevni unos je 600 µg (Olson, 1987). Unos vitamina A je vrlo blizu preporuci. Unos vitamina D iznosi 0,48 µg, što je i očekivano zbog neprisutnosti namirnica animalnog podrijetla. Preporučeni dnevni unos iznosio bi 15 µg. Srednja vrijednost unosa vitamina E iznosi 18,78 mg. Preporučeni dnevni

unos iznosi 30 I.U., odnosno 20,1 mg. Prema tome, unos vitamina E je vrlo blizu preporuci. To je i očekivano zbog visokog udjela voća i povrća u prehrani. Preporučena vrijednost tiamina (tablica 2) iznosi 1,1 mg/dan. Izračunata srednja vrijednost tiamina je 1,4 mg/dan. Unos ovog vitamina najveći je u ručku te iznosi 0,6 mg. Dobiveni rezultat je iznad preporuka te zadovoljava unos za žene starije od 19 godina na području Bangladeša.

Preporučeni dnevni unos riboflavina iznosi 1 mg/dan (tablica 2). Rezultat unosa riboflavina je 1,2 mg/dan. Minimalan unos ovog vitamina je 1,1 mg, a maksimalan unos 1,4 mg. Vidljivo je da čak i minimalan unos odgovara preporukama. Najveći unos s obzirom na obroke je u večeri, a srednja vrijednost iznosi 0,5 mg. Preporučeni dnevni unos niacina je 14 µgNE/dan (tablica 2). Rezultat unosa niacina kao srednja vrijednost iznosi 15,5 µgNE/dan. Unos je neznatno veći od preporuke. Dobri prehrambeni izvori ovog vitamina su mliječni proizvodi, perad, riba, orašasti plodovi i jaja. Mliječni proizvodi, orašasti plodovi i jaja su doprinijeli adekvatnom unosu niacina. Preporučeni dnevni unos za folate iznosi 400 µg/dan (tablica 2). Srednja vrijednost unosa iznosi 345,2 µg. Taj rezultat ne odgovara preporukama te je unos folata neadekvatan. Bogat izvor folata su mahunarke, pojedino voće poput naranče, tamnozeleno lisnato povrće, poput špinata i prokulica, obogaćeni proizvodi od žitarica te jetra. Meso, mlijeko i mliječni proizvodi nisu dobar izvor folata. Manjak folata može onemogućiti staničnu diobu i sintezu proteina, otežava regeneraciju krvnih stanica i stanica probavnog sustava.

Kako bi vegetarijanska i veganska prehrana bile održive i ne bi dovele do nepoželjnih posljedica na zdravlje, važna je edukacija i pomno isplanirana prehrana. Pravilna prehrana treba biti uravnotežena i raznovrsna. Ukoliko postoji manjak određenog nutrijenta koji se ne može nadoknaditi putem cjelovite hrane, preporučuje se unos suplemenata kako bi se nadoknadio deficit.

Biorasploživost željeza u vegetarijanskoj prehrani iznosi 10%, a u prehrani omnivora 18%. Kako bi se povećala iskoristivost željeza, poželjno je u obrok uključiti luk ili češnjak. Manjak vitamina D također nije iznenađujući.

Razlog tome je što su izvori vitamina D uglavnom animalnog podrijetla. Jedini biljni izvor tog vitamina su gljive. Pozitivan rezultat je suficit nutrijenata poput cinka i kalcija, koji se smatraju kao kritični nutrijenti vegetarijanske/veganske prehrane.

Za žene >19 godina vrlo je važan adekvatan unos makro- i mikro-nutrijenata. Vegetarijanska i veganska prehrana trebaju biti uravnotežene te zadovoljavati sve prehrambene preporuke. Dokazano je kako su anemija uzrokovana manjkom željeza, osteoporoza, kardiovaskularne

bolesti, dijabetes tip 2 i neke vrste karcinoma povezane s prehranom. Vegetarijanska i veganska prehrana pokazuju mogući preventivni učinak kod određenih bolesti.

Tijekom životnog vijeka žene prolaze kroz nekoliko hormonalnih promjena te su potrebe za određenim nutrijentima promijenjene.

Preporuke su jesti raznovrsnu hranu, konzumirati puno voća, povrća, cjelovitih žitarica, izabrati prehranu s manje zasićenih masti i kolesterola, umjereno konzumirati sol, šećer i alkohol. Osnova zdrave prehrane su ravnoteža, raznovrsnost i umjerenost.

## 5. Zaključak

- Za računanje energetske i nutritivne vrijednosti u pojedinoj regiji, primjereno je koristiti tablice o kemijskom sastavu namirnica tog podneblja, s ponudom namirnica koje se u tom području učestalo konzumiraju.
- Glavna hrana za Bangladeš je riža. Ona nije samo glavni izvor ugljikohidrata, već i proteina s obzirom na velike količine u kojima se konzumira. Tradicionalna jela od riže su „Khichuri“ i „Pulao“. U prosječnoj bangladeškoj prehrani povrće koje se konzumira sadrži gotovo polovicu izvora vitamina C, 15-20% vitamina A, tiamina, niacina i željeza. Visoka je konzumacija lisnatog povrća koje je dobar izvor vitamina C, beta-karotena, folata, željeza te dijetalnih vlakana. Orašasti plodovi predstavljaju glavni izvor jestivih ulja i masti. Bogati su izvor energije, mono-nezasićenih masnih kiselina, niacina i tiamina. „Payesh“ i „Kheer“ su tradicionalni deserti u koje se dodaju orašasti plodovi. Upotreba začina, poput kurkume, kardamoma, kumina, papra, crvene paprike, anisa, šafrana, korijandera, klinčića, cimeta i đumbira ključna je u bangladeškoj prehrani. Riba je važan dio tradicionalne prehrane.
- Tablice o kemijskom sastavu namirnica za Bangladeš su reprezentativne tablice za računanje energetske-nutritivne osobe iz Azije.
- Nedostatak ove tablice o kemijskom sastavu namirnica za Bangladeš je što nema podataka o vitaminu B<sub>12</sub>, jednom od kritičnih nutrijenata u vegetarijanskoj/veganskoj prehrani. Hrana životinjskog podrijetla je izvor vitamina B<sub>12</sub> te je to glavni razlog zbog kojega se često pojavljuje deficit tog vitamina. Nedostatak može uzrokovati ireverzibilna neurološka oštećenja. Ukoliko postoji manjak vitamina B<sub>12</sub>, potrebni su dodaci prehrani koji najčešće sadržavaju 500 µg tog vitamina.
- Kroz sedmodnevno praćenje dnevnih unosa, moguće je doći do relevantnog podatka i potencijalnim deficitima i/ili suficitima određenih nutrijenata.
- Nutrijenti u suficitu su sljedeći: cink (13,33 mg), kalij (4 835 mg), kalcij (1 403,7 mg), fosfor (1 313 mg), magnezij (682 mg), tiamin (1,4 mg), niacin (15,5 µgNE/dan), riboflavin (1,2 mg).
- Nutrijenti u deficitu su: željezo, natrij (679 mg), folat (345,2 µg) i vitamin D (0,48 µg). Unos vitamina A (569 µg) i vitamina E (18,78 mg) je neznatno manji od preporuka. Rezultat koji pokazuje manjak željeza nije iznenađujući jer je željezo jedan od glavnih kritičnih nutrijenata u vegetarijanskoj, odnosno veganskoj prehrani.

## 6. Popis literature

1. Agrawal, S., Millett, C. J., Dhillon, P. K., Subramanian, S., & Ebrahim, S. (2014.) Type of vegetarian diet, obesity and diabetes in adult Indian population. *Nutrition Journal* **13(1)** 89.
2. Castañé, S., & Antón, A. (2017.) Assessment of the nutritional quality and environmental impact of two food diets: A Mediterranean and a vegan diet. *Journal of Cleaner Production* **167**: 929–937
3. Chang, Y.-J., Hou, Y.-C., Chen, L.-J., Wu, J.-H., Wu, C.-C., Chang, Y.-J., & Chung, K.-P. (2017.) Is vegetarian diet associated with a lower risk of breast cancer in Taiwanese women?. *BMC Public Health* **17(1)**, 800.
4. Chiu, T. H. T., Pan, W.-H., Lin, M.-N., & Lin, C.-L. (2018.) Vegetarian diet, change in dietary patterns, and diabetes risk: a prospective study. *Nutrition & Diabetes* **8(1)**, 12.
5. Chiu, J.-F., Lan, S.-J., Yang, C.-Y., Wang, P.-W., Yao, W.-J., Su, I.-H., & Hsieh, C.-C. (1997) Long-Term Vegetarian Diet and Bone Mineral Density in Postmenopausal Taiwanese Women. *Calcified Tissue International* **60(3)**: 245–249
6. Craig, W. J. (2010). Nutrition Concerns and Health Effects of Vegetarian Diets. *Nutrition in Clinical Practice* **25(6)**: 613–620.
7. Gajdoš Kljusurić J. (2020.) Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu. Element, Zagreb.
8. Ghoshal, U. C., & Singh, R. (2017.) Frequency and risk factors of functional gastrointestinal disorders in a rural Indian population. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* **32(2)**: 378–387.
9. Ho-Pham, L. T., Vu, B. Q., Lai, T. Q., Nguyen, N. D., & Nguyen, T. V. (2011) Vegetarianism, bone loss, fracture and vitamin D: a longitudinal study in Asian vegans and non-vegans. *European Journal of Clinical Nutrition* **66(1)**: 75–82
10. Ho, C. P., Yu, J. H., & Lee, T. J. F. (2017.) Ovo-vegetarian diet is associated with lower systemic blood pressure in Taiwanese women. *Public Health* **153**: 70–77
11. Kim, S., Fenech, M. F., & Kim, P.-J. (2018.) Nutritionally recommended food for semi-to strict vegetarian diets based on large-scale nutrient composition data. *Scientific Reports* **8(1)**, 4344.

12. McCarty, M. (1999.) Vegan proteins may reduce risk of cancer, obesity, and cardiovascular disease by promoting increased glucagon activity. *Medical Hypotheses* **53(6)**: 459–485
13. Mrđenović, M. (2011) Procjena kakvoće prehrane među podskupinama vegetarijanaca. Dplomski rad, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
14. Nahar Q., Choudhury S., Faruque O., Sultana S.S.S., Siddiquee M.A. (2013.) Dietary guidelines for Bangladesh, NFPCSP, FAO.
15. Olson, J. A. (1987.) Recommended dietary intakes (RDI) of vitamin A in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition* **45(4)**: 704–716.
16. Schüpbach, R., Wegmüller, R., Berguerand, C., Bui, M., & Herter-Aeberli, I. (2015). Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *European Journal of Nutrition* **56(1)**: 283–293.
17. Shaheen N., Rahim A. T., Mohiduzzaman Md., Banu C. P., Latiful Bari Md., Basak Tukun A., Mannan MA., Bhattacharjee L., Stadlmayr B. (2013.) Food Composition Table for Bangladesh, Intergraphic limited.
18. Sobiecki, J. G., Appleby, P. N., Bradbury, K. E., & Key, T. J. (2016.) High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Oxford study. *Nutrition Research* **36(5)**: 464–477.
19. Šatalić Z., Sorić M., Mišigoj-Duraković M. (2015.) Sportska prehrana, Znanje.
20. Waid, J.L., Bogard, J.R., Thilstede, S. H., Gabrysch, S. (2017.) Estimates of energy requirements in Bangladesh: Adult Male Equivalent values for use in analyzing household consumption and expenditure surveys. *Data in Brief* **14**, 101-106.
21. Woo, K., Kwok, T., Celermajer, D. (2014.) Vegan Diet, Subnormal Vitamin B-12 Status and Cardiovascular Health. *Nutrients* **6(8)**: 3259–3273.

# 7. Prilozi

## 7.1. Prilog 1: Izgled Bangladeške tablice o kemijskom sastavu namirnica

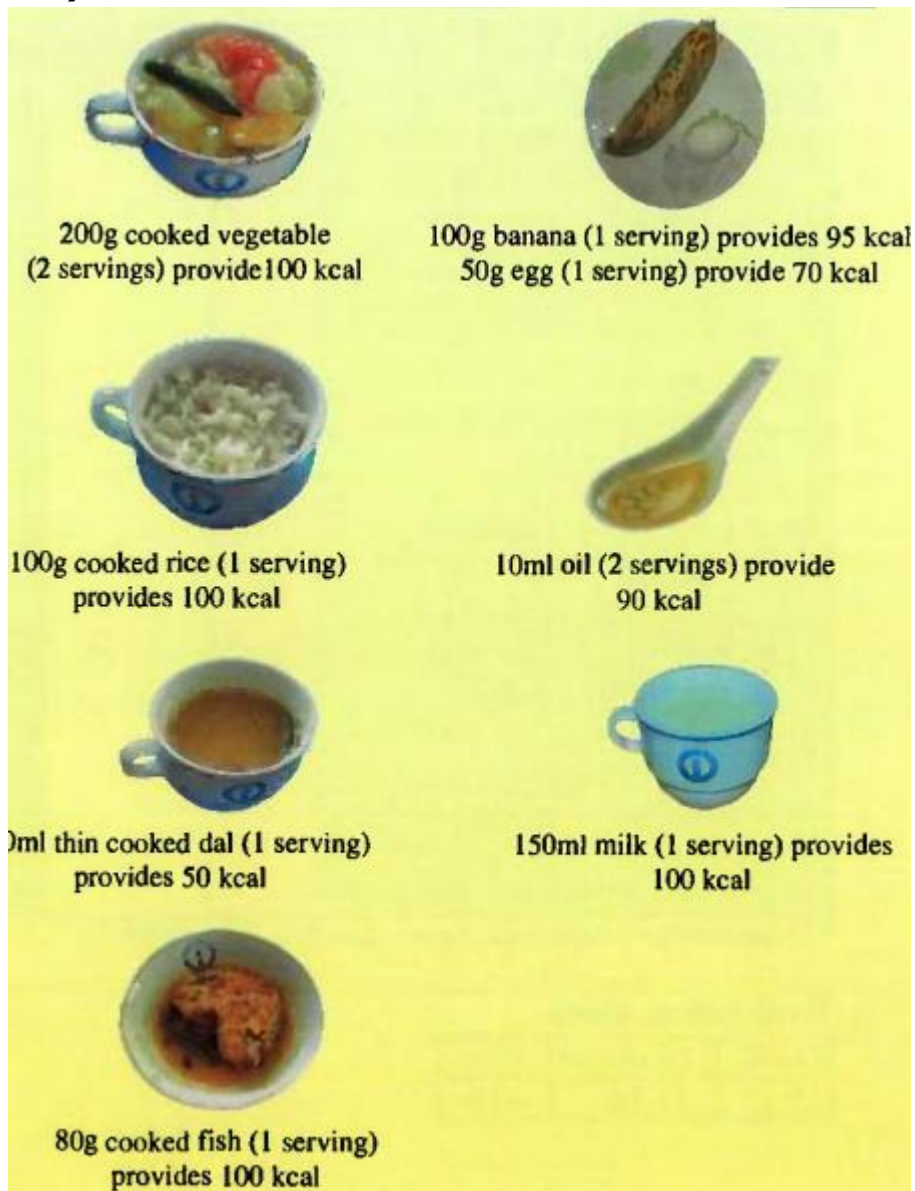
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Code	Foodname in English	Foodname in Bengali	Scientific name	Source/Biblioid	EDIBLE	ENERC (kcal) kJ	WATER (g)	PROTEIN (g)	FAT (g)	CHOAVLDF (g)	FIBTG or [FIBC] (g)	ASH (g)	CA (mg)	FE (mg)	MG (mg)	P (mg)	K (mg)	NA (mg)	ZN (mg)	Co
01_0020	Rice, brown, parboiled, home-pounded, raw	Chal, siddha, dhekichata	Oryza sativa	P6(108), P28, DK7(0221), IND(9), TH(THA13, 9), UKG(11-442), US25(200400), VIN(5-1005)	1,00	(348)1480	12,6	7,6	2,3	72,4	3,8	1,3	10	2,8	52	246	202	5	1,90	0
01_0038	Rice, brown, home-pounded, boiled* (without salt)	Bhat, siddha, dhekichata	Oryza sativa	Recipe calculation	1,00	(112)473	72,0	2,4	0,7	23,2	1,2	0,4	6	1,0	18	75	52	4	0,58	0
01_0021	Rice, brown, parboiled, milled, raw	Chal, lai, siddha, kolechata	Oryza sativa	P28, P1, T60, DK7(0221), IND(9), TH(THA9, 13), UKG(11-442), US25(200400), VIN(5-1005)	1,00	(350)1480	12,4	7,8	2,4	72,3	3,8	1,3	12	1,0	52	255	326	5	1,90	0
01_0039	Rice, brown, parboiled, milled, boiled* (without salt)	Bhat, lai, siddha, kolechata		Recipe calculation	1,00	(112)475	71,9	2,5	0,8	23,2	1,2	0,4	7	0,4	18	78	84	4	0,58	0
01_0022	Rice, popped	Khoi	Oryza sativa	P6, IND(15), UKG(11-442)	1,00	(280)1620	2,0	7,4	0,4	87,0	4,4	0,4	10	0,7	17	150	150	150	150	0,87

## 7.2. Prilog 2: Primjer tablice preporuka za mikronutrijente (Nahar, 2013)

AGE (Yrs)	Body weight (kg)		Ca mg/day (FAO-2004)		Phosphorus mg/day (FAO-2002)		Iron(FAO-2004)								Na mg/day (RI), NIN 2010		K mg/day (RI), NIN 2010		Mg(mg/day) FAO-2004		
							Recommended nutrient intake (mg/day) for a dietary iron bioavailability														
							Male				Female										
<1	7.47	6.91	300-400g	300-400g	90-275	90-275	6.2	7.7	9.3	18.6	6.2	7.71	9.3	18.6	407	407	628	628	26d-54h	26d-54h	
1-3	11.43-15.67	10.79-15.06	500	500	460	460	3.9	4.8	5.8	11.6	3.9	4.8	5.8	11.6	589	589	1100	1100	60	60	
4-6	17.69-18.46	16.81-17.81	600	600	500	500	4.2	5.3	6.3	12.6	4.2	5.3	6.3	12.6	1005	1005	1550	1550	76	76	
7-9	20.37-25	19.76-24.82	700	700	500	500	5.9	7.4	8.9	17.8	5.9	7.4	8.9	17.8					100	100	
10	22.8	28.21	1300	1300	1250	1250	5.9	7.4	8.9	17.8	5.9	7.4	8.9	17.8					230	230	
11-14 Pre-menarche											9.3	11.7	14.0	28.0							
11-14	30.88-43.96	32.36-43.22	1300	1300	1250	1250	9.7	12.2	14.6	29.2	21.8	27.7	32.7	65.4					230	230	
15-17	49.87-58.64	44.99-48.51	1300	1300	1250	1250	12.5	15.7	18.8	37.6	20.7	25.8	31.0	62.0					230	230	
18	45-75	40-75	1300	1300	1250	1250	9.1	11.4	13.7	27.4	19.6	24.5	29.4	58.8					230	220	
19-50	45-75	40-75	1000	1000	700	700	9.1	11.4	13.7	27.4	19.6	24.5	29.4	58.8	2092	1902	3750	3225	260	220	
51-65	45-75	40-75	1000	1300	700	700	9.1	11.4	13.7	27.4	19.6	24.5	29.4	58.8	2092	1902	3750	3225	260	220	
65+	45-75	40-75	1300	1300	700	700	9.1	11.4	13.7	27.4	19.6	24.5	29.4	58.8	2092	1902	3750	3225	224	190	
Pregnancy			1200	700	700						7.5	9.4	11.3	22.6							220
Lactation			1010	700	700						10.0	12.5	15.0	30.0							270

d Breastfed, h Formula-fed, g Cow milk fed

### 7.3. Prilog 3: Primjeri za veličine serviranja određene skupine namirnica (Nahar, 2013)





## Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

Karolina Begić

ime i prezime studenta