

# Nutritivni značaj biljnih napitaka

---

**Blažević, Ivana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:159:648644>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

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



**Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Ivana Blažević  
0058215105**

## **Nutritivni značaj biljnih napitaka**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet: Fitokemikalije u zaštiti zdravlja**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Martina Bituh**

**Zagreb, 2022.**

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam

Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

## Nutritivni značaj biljnih napitaka

Ivana Blažević, 0058215105

### Sažetak:

Usljed novih spoznaja o utjecaju prehrane na zdravlje, podizanja svijesti o zagađenju okoliša, učestalijih odabira veganskih i sličnih oblika prehrane te povećanog broja osoba sa laktoza intolerancijom i alergijama na mlijeko dolazi do velikog porasta potražnje za mliječnim alternativama. Na tržištu se pojavljuju novi proizvodi, a jedni od njih su biljni napitci koji predstavljaju tekuće homogenizirane pripravke nastale ekstrakcijom hranjivih sastojaka iz biljnih sirovina u vodi s ciljem imitacije izgleda i konzistencije mlijeka. Cilj ovog završnog rada bio je pregledom dostupne literature istražiti nutritivni značaj biljnih napitaka, odnosno istražiti njihov utjecaj na zdravlje, te u kojoj mjeri mogu zamijeniti kravlje mlijeko. Biljni napitci su izvor različitih nutrijenata i mogu imati povoljan utjecaj na zdravlje zahvaljujući mikronutrijentima, fitokemikalijama i vlaknima koja sadrže, no u usporedbi s mlijekom, biljni napitci predstavljaju slabiji izvor masti, proteina i energije. Bez obzira na određene sličnosti, biljni napitci nisu potpuna zamjena kravljem mlijeku.

**Ključne riječi:** biljni napitak, zdravstveni učinci, mlijeko, funkcionalna hrana

**Rad sadrži:** 30 stranica, 1 slika, 7 tablica, 47 literaturnih navoda

**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:** izv. prof. dr. sc. Martina Bituh

**Komentor:** /

**Pomoć pri izradi:** /

**Datum obrane:** 16. rujna 2022.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

**Undergraduate thesis**  
**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**University undergraduate study Nutrition**

**Department of Food Quality Control**  
**Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry**

**Scientific area: Biotechnical Sciences**  
**Scientific field: Nutrition**

### **Nutritional value of plant-based beverages**

**Ivana Blažević, 0058215105**

#### **Abstract:**

New knowledge about the impact of nutrition on health, raising awareness of environmental pollution, the increasingly frequent choice of vegan and similar forms of diet and the increased number of people with lactose intolerance and milk allergies, increased demand for milk alternatives. New products appeared on the market and one of them are plant-based beverages which are homogenized fluids created by extracting nutrients from plant raw materials in water with the aim of imitating the appearance and consistency of cow's milk. The main purpose of this paper was to investigate the nutritional value of plant-based beverages, their impact on health and to what extent they can replace cow's milk. They are a source of various nutrients and can have a beneficial effect on health due to micronutrients, phytochemicals and fiber they contain, but compared to milk, they contain less fat, protein and energy. Regardless of certain similarities, plant-based beverages cannot completely replace cow's milk.

**Keywords:** plant-based beverage, health benefits, milk, functional food

**Thesis contains:** 30 pages, 1 figure, 7 tables, 47 references

**Original in:** Croatian

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

**Mentor:** Martina Bituh, PhD, Associate Professor

**Co-mentor:** /

**Technical support and assistance:** /

**Thesis defended:** September 16<sup>th</sup>, 2022

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. BILJNI NAPITCI.....	2
2.1 DEFINICIJA I SVOJSTVA BILJNIH NAPITAKA .....	2
2.1.1 Što su biljni napitci?.....	2
2.1.2 Porast konzumacije i promjene na tržištu biljnih napitaka .....	2
2.1.3 Laktoza intolerancija i alergija na mlijeko.....	4
2.1.4 Pojava novih zahtjeva potrošača – funkcionalna hrana .....	4
2.1.5 Kategorije biljnih napitaka.....	6
2.1.6 Proces proizvodnje biljnih napitaka.....	7
2.2 VRSTE BILJNIH NAPITAKA.....	8
2.2.1 Sojin napitak .....	8
2.2.2 Bademov napitak .....	10
2.2.3 Kokosov napitak .....	12
2.2.4 Rižin napitak .....	13
2.2.5 Zobeni napitak .....	14
2.3 NUTRITIVNA VRIJEDNOST BILJNIH NAPITAKA .....	16
2.4 USPOREDBA BILJNIH NAPITAKA I KRAVLJEG MLIJEKA .....	23
3. ZAKLJUČCI.....	26
4. POPIS LITERATURE .....	27

## 1. UVOD

U posljednjim desetljećima otkriveno je mnogo novih informacija vezanih uz prehranu, ponajviše o njevoj povezanosti sa zdravljem i načinom života. Pojavom novih istraživanja i otkrića u nutricionizmu (ali i srodnim znanostima poput biokemije, biotehnologije, medicine, fiziologije...) i time širenjem ljudske spoznaje, mijenjaju se njihove preferencije i životni odabiri. Veliki broj ljudi mijenja svoje navike i trudi se slijediti načela pravilne i uravnotežene prehrane jer je svijest o njenom utjecaju na zdravlje sve veća. Osim toga, svijest o potencijalnom negativnom utjecaju proizvodnih procesa, ambalaže i transporta proizvoda na okoliš, mnogo više nego u prošlosti utječe na odabir hrane. Stoga sve veću popularnost stječe tzv. održiva prehrana koja podrazumijeva odabir hrane čija proizvodnja, ali i kasnije odlaganje otpada minimalno zagađuje prirodu. Uz to, potrošači imaju nove zahtjeve, pa se razvija koncept funkcionalne hrane – hrane koja pored svoje osnovne nutritivne uloge sadrži određene funkcionalne komponente koje imaju povoljan učinak na ljudsko zdravlje i doprinose mu na neki način. Kao posljedica svega navedenog, tržište postupno mijenja svoju ponudu, pa se ističu određene namirnice poput cjelovitih žitarica ili pojedinog voća i povrća, čiji se unos preporuča povećati za osiguravanje zdravstvenih benefita, pojavljuju se novi proizvodi koji promoviraju uravnoteženu prehranu (jer imaju smanjen udio šećera i zasićenih masnih kiselina, povećan udio proteina, obogaćeni su mikronutrijentima i sl.) i naglašava se eko-proizvodnja. Među popularnim proizvodima koji odgovaraju svim navedenim zahtjevima našli su se i biljni napitci. Svojim svojstvima poput organskog uzgoja, biljnog porijekla, manje količine šećera, zasićenih masnih kiselina i kolesterola, širokog raspona vitamina, mineralnih tvari, fitokemikalija i vlakana koje sadržavaju, biljni napitci su osvojili ljude diljem svijeta. Biljni napitci su dobiveni usitnjavanjem, ekstrahiranjem i homogeniziranjem biljnog materijala te se najčešće koriste kao zamjena za mlijeko za osobe alergične na mlijeko, intolerantne na laktozu ili za vegane, a mnogi ih biraju umjesto mlijeka i mliječnih proizvoda upravo zbog funkcionalnosti, zbog toga što ne sadrže kolesterol, zbog manje energijske vrijednosti i sl. Biljni se napitci prave od različitih sirovina: soje, badema, zobi, kokosa, riže, konoplje, kikirikija, pa su ovisno o vrsti biljke izvor određenih mikronutrijenata. Cilj ovog završnog rada bio je pregledom dostupne literature istražiti nutritivni značaj različitih biljnih napitaka u prehrani ljudi, odnosno istražiti kakav utjecaj biljni napitci imaju na zdravlje, te u kojoj mjeri mogu zamijeniti kravlje mlijeko.

## 2. BILJNI NAPITCI

### 2.1 Definicija i svojstva biljnih napitaka

#### 2.1.1 Što su biljni napitci?

Zadnjih godina, među namirnicama prikladnim i poželjnim u čovjekovoj svakodnevnoj prehrani, svoje mjesto sve češće pronalaze biljni napitci. Biljni napitci su tekući homogenizirani pripravci nastali ekstrakcijom hranjivih sastojaka iz određenih biljnih sirovina u vodi s ciljem imitacije izgleda i konzistencije kravljeg mlijeka (Sethi i sur., 2016). S obzirom da se radi o proizvodima koji su, ne toliko davno, razvijeni u oblicima kakvi se mogu danas pronaći u trgovinama ili neke od njih pripremiti sami, još uvijek nije definiran jedinstveni naziv među potrošačima, ali ni među stručnjacima, tako da se u nekoj literaturi ove proizvode može pronaći pod nazivom *biljno mlijeko*. Iako proizvod vizualno podsjeća na mlijeko i obično se koristi kao zamjena za mlijeko, ovaj naziv nije u potpunosti ispravan, pa u znanstvenim krugovima većinom nije dobro prihvaćen jer mlijeko sisavaca ima određene karakteristike, posebnosti i definirani sastav koji se ne može poistovjetiti sa nutritivnim sastavom i strukturom napitaka dobivenih iz biljnih izvora. Prema dosadašnjim spoznajama, brojne su prednosti uključivanja biljnih napitaka u vlastitu prehranu. Ovisno o vrsti sirovine od koje su napitci pripremljeni, mnogi od njih su poželjna namirnica u održavanju uravnotežene prehrane. Rijetko predstavljaju izvor zasićenih masnih kiselina, kolesterola i drugih komponenti hrane za koje vrijedi preporuka o što nižem unosu zbog potencijalno lošeg utjecaja na zdravlje organizma, a često su bogati različitim funkcionalnim komponentama poput fitokemikalija. Osim toga, ovi su proizvodi često obogaćivani mikronutrijentima poput željeza ili vitamina D što predstavlja još jedan od razloga pomoću kojeg doprinose uravnoteženoj prehrani. Iako zahtijevaju još ispitivanja, istraživanja su pokazala mnoge pozitivne učinke i zdravstvene prednosti pojedinih sastojaka biljnih napitaka za cijeli organizam, počevši od snižavanja razine kolesterola, antioksidativnog i antiupalnog djelovanja, prebiotičkih svojstava i sl. (Sethi i sur, 2016). Dostupnost proizvoda znatno je veća nego prije s obzirom da se različite vrste biljnih napitaka mogu pronaći i u običnim trgovinama i supermarketima, a ranije su bili dostupni samo u specijaliziranim trgovinama zdrave hrane. Ipak, mnogima prepreku za konzumaciju napitaka još uvijek predstavljaju dosadašnje spoznaje i uvjerenja, navike ili cijena ovih proizvoda.

#### 2.1.2 Porast konzumacije i promjene na tržištu biljnih napitaka

Napredovanjem znanosti o prehrani, pojavom novih istraživanja na području nutricionizma te

pojačanim informiranjem šire populacije o utjecaju prehrane na čovjekov organizam i zdravlje, ljudi su znatno više osviješteni o utjecaju hrane na njih nego što su bili u prošlosti. Pored toga, raste svijest o ekološkom utjecaju prehrambene industrije, pa tako dio populacije bira svoju hranu s obzirom na utjecaj njene proizvodnje na okoliš. S vremenom se čovječanstvo suočava sa pojavom novih izazova poput povećane učestalosti pretilosti u svijetu te posljedično povećanog broja kroničnih oboljenja koja su dovedena u vezu sa prehranom. U cilju prevencije spomenutih stanja, smanjenja ugljikovog otiska u okolišu, drugih zdravstvenih ili etičkih razloga, mnogi se odlučuju na vegeterijanski ili veganski način prehrane, ili barem na smanjenje konzumacije proizvoda životinjskog porijekla pa je tako globalno smanjena konzumacija mesa i mesnih proizvoda, ali i mlijeka i mliječnih proizvoda. U određenim dijelovima svijeta, kravlje mlijeko je nedostupno, ima previsoku cijenu te može predstavljati izvor patogena, kao što su *Salmonella spp.* ili *Escherichia coli* (Vanga i Raghavan, 2018). Sve navedeno su razlozi zbog kojih se stvorila potreba za razvojem proizvoda koji će predstavljati mliječnu alternativu, budući da je mlijeko jedna od glavnih namirnica u prehrani i osim što se konzumira samostalno, često se može naći među glavnim sastojcima ili u tragovima drugih gotovih proizvoda. Zanimljivo je da je na globalnoj razini prognozirana povećana proizvodnja mlijeka za 23 % u 2025. godini u odnosu na 2013., ali se porast očekuje u Africi, Južnoj i Istočnoj Aziji, a u slučaju Europe i Amerike, konzumacija mlijeka je u stalnom opadanju (Haas i sur., 2019). U Sjevernoj Americi su dostupni podaci o smanjenoj konzumaciji mlijeka po glavi stanovnika tijekom posljednjeg desetljeća, dok je primijećen značajan porast na tržištu mliječnih alternativa (Research and Markets, 2017). S ekološkog aspekta, industrije mlijeka i mesa ubrajaju se u najveće proizvođača stakleničkih plinova, odnosno zagađivače, u poljoprivredi (Haas i sur., 2019), tako da se zasigurno hrana biljnog porijekla smatra održivom u odnosu na onu životinjskog porijekla. Vrijednost tržišta biljnim napitcima procijenjena je na 8,51 milijardi USD u 2016. g., a očekivana vrijednost tržišta za 2025. g. iznosi 24,6 milijardi USD (Haas i sur., 2019). Što se tiče europskog tržišta, procijenjeno je da oko 15 % Europljana ne konzumira mlijeko i mliječne proizvode, a udio tržišta biljnim napitcima iznosi 4 % (Mäkinen i sur., 2016). U posljednjem desetljeću se udvostručila prodaja biljnih napitaka, a posebno je značajno da je u prošlosti najveći udio od ukupne prodaje biljnih napitaka imao sojin napitak, kao najpoznatiji biljni napitak i dio tradicionalne azijske kuhinje, dok su samo 17 % činili ostali napitci, ali je i njihov udio na tržištu biljnih napitaka porastao na 40 % (EC, 2018). Samim proučavanjem današnje ponude u trgovinama očito je kako su police pune novih proizvoda koji su prilagođeni osobama s alergijama na mlijeko, laktoza intolerancijom ili



jednostavno osobama koje iz različitih razloga ne žele konzumirati mliječne proizvode, pa biraju ono naizgled najslabije njima – biljne napitke.

### 2.1.3 Laktoza intolerancija i alergija na mlijeko

Intolerancija na laktozu, ugljikohidrat prisutan u mlijeku, sve je češća pojava kod suvremenog čovjeka (Paul i sur., 2020). Uslijed potpunog ili djelomičnog nedostatka enzima laktaze, koji razgrađuje laktozu, u probavnom sustavu čovjeka dolazi do poteškoća sa probavljanjem spomenutog šećera. Kod osoba koje imaju dijagnosticiranu laktoza intoleranciju nakon konzumiranja namirnica koje sadrže znatne količine laktoze (mlijeko i mliječni proizvodi) dolazi do neugodnih posljedica poput grčeva, nakupljanja plinova, konstipacije i drugih probavnih poteškoća (Vanga i Raghavan, 2017; Swagerty i sur., 2002) koje nisu opasne po život, ali doprinose stvaranju nelagode, pa se tim osobama savjetuje izbjegavati konzumiranje mlijeka i mliječnih proizvoda. Važno je naglasiti da osobe ne bi trebale same sebi na osnovu povremenih probavnih smetnji dijagnosticirati laktoza intoleranciju i zbog toga izbaciti sve mliječne proizvode, već bi najbolje bilo obaviti potrebne liječničke preglede kako bi se utvrdio točan problem. Ovaj tip intolerancije dosta je individualan i ne mora podrazumijevati da svaka osoba mora izbaciti sve što sadrži mlijeko ili sve mliječne proizvode (npr. neki ljudi dobro podnose jogurt, ali im smeta obično mlijeko). Tržište je zapravo dosta prilagođeno osobama sa ovim problemom budući da su u trgovinama gotovo uvijek dostupni mlijeko i mliječni proizvodi sa oznakama „bez laktoze“, „*lactose free*“ i sl. Kod djece i novorođenčadi nerijetko se pojavljuje alergija na kravlje mlijeko, čiji se sastojak, kazein, smatra vodećim alergenom za tu životnu dob (Paul i sur., 2020). Osim kazeina, najznačajniji alergeni u mlijeku su beta-laktoglobulin i alfa-laktalbumin (Paul i sur., 2020). Sastojci mlijeka se često koriste kao aditivi u mnogim prehrambenim proizvodima pa i oni mogu predstavljati skriveni izvor alergena. Pozitivna stvar kod alergije na mlijeko je ta da ona najčešće traje samo u dječjoj dobi. Važno je zapamtiti kako su alergija i intolerancija dva potpuno različita pojma te da posljedice alergijske reakcije mogu biti jako ozbiljne, pa se tako i prehrani, odnosno izbjegavanju određenih namirnica na koje je osoba alergična treba pristupati jako ozbiljno.

### 2.1.4 Pojava novih zahtjeva potrošača – funkcionalna hrana

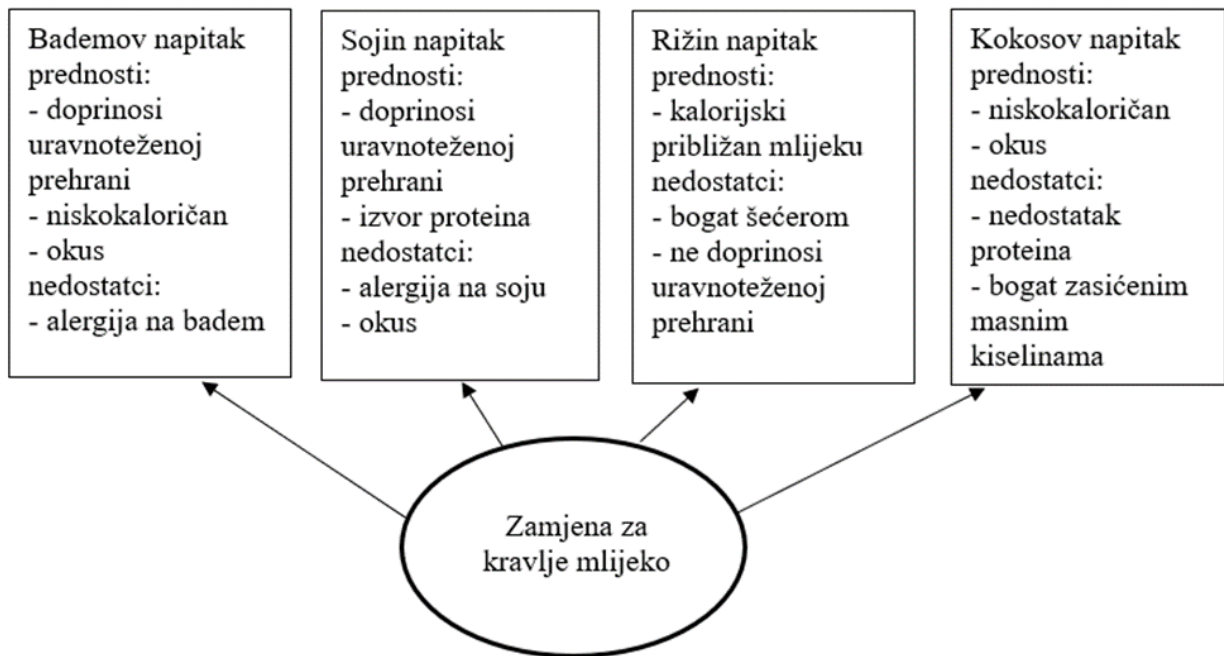
Zahtjevi za novim i inovativnim proizvodima više nisu jednostavni kao prije. Ljudi modernog doba su sve više svjesni kako se razvojem novih tehnologija proizvodnje i sa nekim novim stečenim spoznajama može postići još i više, pa se na tržištu se pojavljuju nova očekivanja potrošača, koji više ne traže hranu i piće samo za zadovoljenje osnovnih fizioloških potreba -

gladi i žeđi - nego žele da njihova hrana, uz svoju osnovnu svrhu, ima i funkcionalna svojstva poput korisnih zdravstvenih učinaka na određene organe ili sustave organa u organizmu, podizanja energije, borbe protiv starenja, određenih bolesti itd. (Sethi i sur., 2016) Takva hrana, koja sadrži fiziološki aktivne komponente i koja pored svoje osnovne nutritivne uloge pruža zdravstvene učinke na organizam, naziva se funkcionalnom hranom. Dakle, osim što hrana osigurava 6 glavnih skupina nutrijenata – ugljikohidrate, proteine, masti, vitamine, mineralne tvari i vodu, ona sadrži i druge nenutritivne komponente o čijim se mehanizmima i preciznim područjima djelovanja još istražuje, ali već postoje mnoga istraživanja koja su dokazala da spomenute komponente mogu doprinijeti sveukupnom zdravlju i dobrom stanju organizma. Primjerice, iz rezultata raznih epidemioloških studija uočena je povezanost zaštitnog učinka prehrane koja se temelji na povrću, voću i žitaricama (tj. hrani biljnog porijekla) od bolesti poput srčanih oboljenja ili različitih vrsta tumora (Cheung i sur., 2008; Linos i Willet, 2007). U ovu skupinu može se svrstati bilo koja vrsta hrane koja na neki način osigurava poželjne zdravstvene učinke. Primjerice, tu pripadaju cjelovite žitarice sa velikim udjelom prehrambenih vlakana, riblje ulje koje sadrži značajnu količinu omega-3 masnih kiselina ili nenutritivne komponente koje se nalaze u hrani biljnog porijekla a nazivaju se fitokemikalije. Ova hrana je primjer gdje su prirodno prisutne komponente koje čine hranu funkcionalnom, ali postoji i hrana kojoj se naknadno dodaju određene komponente koje imaju korisna svojstva ili se uklanjaju štetne tvari kako bi hrana imala odliku funkcionalne hrane. Obogaćivanjem proizvoda različitim vitaminima i mineralnim tvarima ili dodatkom fitokemikalija ili drugih biljnih komponenti procesirana i prerađena hrana također može djelovati pozitivno na zdravlje (npr. obogaćivanje mlijeka vitaminom D), iako ovakav pristup često izaziva mnogo kontroverzi. Naime, dovodi se u pitanje može li ovakva modificirana hrana još uvijek zadržati naziv hrane ili postaje lijekom? Funkcionalna hrana zapravo predstavlja granicu između ta dva pojma. S jedne strane, čini se idealnom pomisli da se u hranu jednostavno inkorporiraju sve one tvari i komponente koje se smatraju *zdravima* i za koje je dokazano da imaju određene poželjne učinke na organizam, što bi postupno moglo potpuno izbaciti određene lijekove i suplemente i znatno bi smanjilo troškove i pojednostavilo prevenciju i liječenje različitih bolesti. S druge strane, budući da takva hrana ipak konkretno utječe na organizam (primjerice snižava razine ukupnog i LDL kolesterola) trebale bi postojati određene mjere opreza, ograničenja i upute koliko često se hrana može konzumirati i koliko dugo *terapija* određenom hranom treba trajati, što dosad nije prakticirano niti su slične informacije navedene na deklaraciji funkcionalne hrane. Kao i mikronutrijenti, i nenutritivne komponente u hrani imaju

svoje granične razine iznad kojih, umjesto pozitivnog utjecaja na organizam, one postaju toksične. Zbog toga bi deklaracija proizvoda trebala sadržavati informacije slične kao što se nalaze u uputama za korištenje lijekova. Ljudi često bivaju u zabludi da se hrane zdravo i da se pridržavaju uravnotežene prehrane ukoliko biraju proizvode sa raznim natpisima poput „obogaćeno određenim vitaminom/mineralom“, „jača imunitet“, „pomaže u probavi“ i sl. Potrošače zavaravaju deklaracije sa natpisima koji obavještavaju korisnika da se radi o funkcionalnoj hrani. Ako je energetska pločica obogaćena s određenim mineralom ili margarin sa fitosterolom koji ima funkciju snižavanja kolesterola u krvnom serumu, to ne znači da se radi o „zdravoj“ hrani koju treba konzumirati u neograničenim količinama i zanemariti preostali sastav proizvoda. U takvom proizvodu su još uvijek zastupljene zasićene masne kiseline, šećer i/ili razni aditivi, što se ne smije zaboraviti i svakako treba uzeti u obzir prilikom planiranja svojih obroka (Ostlund Jr, 2007).

#### 2.1.5 Kategorije biljnih napitaka

Još uvijek ne postoji službena klasifikacija biljnih napitaka, ali se prema Sethi i sur. (2016) mogu podijeliti na pet kategorija: 1. Biljni napitci na bazi žitarica (zob, kukuruz, riža) 2. Biljni napitci na bazi leguminoza (soja, kikiriki) 3. Biljni napitci na bazi orašastih plodova (badem, lješnjak, pistacija, kokos) 4. Biljni napitci na bazi sjemenki (sezam, konoplja, suncokretove sjemenke) 5. Biljni napitci na bazi pseudo-žitarica (kvinoja, amarant) Neki od napitaka iz navedenih skupina su poznatiji i imaju rašireniju primjenu, a neki biljni napitci se mogu pronaći vrlo rijetko i nisu stekli širu popularnost među potrošačima. Prema Vanga i Raghavan (2017) četiri najčešće konzumirane mliječne alternative su sojin, bademov, kokosov i rižin napitak. Slika 1 prikazuje prednosti i nedostatke najčešće konzumiranih biljnih napitaka u odnosu na kravlje mlijeko.



**Slika 1.** Prikaz prednosti i nedostataka biljnih napitaka (prema Vanga i Raghavan, 2017)

#### 2.1.6. Proces proizvodnje biljnih napitaka

U proizvodnji biljnih napitaka ima još prostora za prilagodbu, napredak i postizanje što boljih funkcionalnih, organoleptičkih i nutritivnih svojstava proizvoda. Jedan od najvećih problema s kojima se prehrambena industrija susreće kada se radi o ovim proizvodima je prisutnost anti-nutritivnih faktora koji se prirodno nalaze u sirovinama za proizvodnju ili nastaju tijekom procesa proizvodnje. Procesi poput čišćenja, prženja, namakanja, fermentacije i termičke obrade pomažu u reduciranju anti-nutritivnih faktora, a za poboljšanje senzorskih svojstava, stabilnosti i vijeka trajanja koriste se različiti aditivi, emulgatori, stabilizatori ili se proizvodi još tijekom procesa proizvodnje pasteriziraju ili podlažu UHT (engl. *Ultra High Temperature*) tretmanu (Paul i sur., 2020). Za poboljšanje i unaprjeđenje proizvoda četiri su glavna područja na koja bi se trebalo fokusirati: stabilnost, uklanjanje nepoželjnog okusa, inaktivacija ili uklanjanje inhibitora i vijek trajanja. Stabilnost proizvoda ovisi o veličini čestica dispergirane faze. Ukoliko proizvod nije dovoljno stabilan može doći do taloženja tijekom stajanja i pojave nepoželjne teksture i okusa koji nisu zadovoljavajući za potrošača. Nepoželjan okus se može pojaviti s vremenom, tijekom skladištenja ili kao posljedica lipooksigenaze nezasićenih masnih kiselina (Sethi i sur., 2016). Nizom različitih kemijskih, bioloških i fizioloških procesa, a

posebno otkrivanjem novih tehnologija može se utjecati na poboljšanje ovih svojstava i osigurati veće zadovoljstvo i dobrobit potrošača.

## **2.2 Vrste biljnih napitaka**

### **2.2.1. Sojin napitak**

Soja, latinskog naziva *Glicine max* (L.), biljka je azijskog porijekla koja pripada porodici *Fabaceae*. U posljednje vrijeme, soja slovi kao jedna od najatraktivnijih namirnica u prehrani ljudi diljem svijeta. Svoju popularnost može zahvaliti mnogim istraživanjima koja su pokazala kako konzumacija soje može doprinijeti smanjenju rizika od razvoja kardiovaskularnih bolesti, karcinoma i osteoporoze (Omoni i Aluko, 2005). Soja je prikladna namirnica za prehranu ljudi koji boluju od dijabetesa (jedno od najčešćih i najproblematičnijih oboljenja današnjice, a vezano je uz prehranu) budući da ne sadrži škrob. Soja je bogata izoflavonima i fitosterolima. Izoflavoni pripadaju ne-steroidnim fitokemikalijama po imenu fitoestrogeni koji imaju kemijsku strukturu i funkcije slične životinjskom endogenom estrogenu. Najvažniji izoflavoni koji se nalaze u soji su genistein, daidzein i glicitein. Oni imaju važnu ulogu u inhibiciji patogena, ali sudjeluju i u simbiotskim interakcijama kao molekularni signal (Rizzo i Baroni, 2018). Izoflavoni djeluju na organizam i posljedično njegovo zdravlje putem mehanizama koji mogu biti ovisni ili neovisni o estrogenu. Epidemiološka istraživanja koja su se bavila proučavanjem tradicionalnog azijskog načina prehrane, koja obiluje fitoestrogenima, pokazala su povezanost takve vrste prehrane sa smanjenim rizikom od koronarnih oboljenja te objašnjavaju znatnu razliku u postotku oboljelih ljudi u SAD-u i u azijskim zemljama (Nagata, 2020). Postoje dokazi o potencijalnom pozitivnom djelovanju fitoestrogena na hormonski ovisne vrste karcinoma kao što su karcinom prostate, dojke, jajnika ili debelog crijeva, ali i na druga oboljenja poput osteoporoze, pretilosti i kognitivnih disfunkcija. Osim toga, prisutni fitoestrogeni mogu oponašati djelovanje hormona estrogena u organizmu pa se zato umjerena konzumacija soje često preporuča ženama u menopauzi jer doprinosi smanjenju neugodnih simptoma karakterističnih za to razdoblje („valunzi“, noćna znojenja, problemi s probavom...) budući da u tom periodu dolazi do promjena u razini estrogena u tijelu žene. Flavonoidi su fitokemikalije prisutne u soji, te se smatra kako njihova antioksidativna svojstva uvelike mogu doprinijeti sprječavanju razvoja karcinoma. Tijekom metaboliziranja soje u organizmu otpuštaju se biološki aktivni peptidi, poput konglicinina, koji imaju preventivnu ulogu u razvoju karcinoma, hipertenzije, hiperkolesterolemije, pretilosti i oksidativnog stresa (Rizzo i Baroni, 2018). Visok udio jednostruko nezasićenih i višstruko nezasićenih masnih kiselina u

sojinim proizvodima također se često povezuje sa povoljnim utjecajem na prevenciju kardiovaskularnih bolesti. Fitokemikalije kao što su fitinska kiselina, steroli i saponini doprinose zdravstvenoj vrijednosti soje i sojinog napitka (Paul i sur., 2020). Soja je bogata i fitokemikalijama poznatim pod nazivom fitosteroli koji su pokazali pozitivan učinak na smanjenje ukupnog kolesterola u krvnom serumu (Fukui i sur., 2002). Ova je namirnica karakteristična za prehranu Azijata, te se prosječna konzumacija soje u azijskim zemljama kreće između 20 i 80 g sojinih proizvoda dnevno, od kojih su najzastupljeniji tempeh, tofu i miso. Za razliku od Azijata, prosječni dnevni unos soje i njenih proizvoda kod Amerikanaca iznosi svega 1 do 3 g (Messina i Flickinger, 2002; Fournier i sur., 1998) te su izvori soje u tom području najčešće procesirani proizvodi poput energetskih pločica, pahuljica, sojinih napitaka i sl. Poznati su podaci o upotrebi sojinog napitka u Kini još prije 2000. godina te se on smatra prvim biljnim napitkom koji se koristio kao zamjena za mlijeko osiguravajući populaciji adekvatan unos nutrijenata (Sethi i sur., 2016). Prema Global Market Insights (2019), među različitim dostupnim analogima mlijeka, sojin napitak dominira kao najpoželjniji i najčešći izbor te njegova globalna tržišna veličina iznosi 7,30 milijardi USD uz očekivani porast u narednim godinama. Postoji više načina proizvodnje sojinog napitka, pa se tako on ne svodi na jednu definiciju. Grubo rečeno, sojin napitak je vodeni ekstrakt sojinog zrna (Božanić, 2006). Osim što sojin napitak predstavlja dobar izvor esencijalnih jednostruko nezasićenih i višestruko nezasićenih masnih kiselina, uz to je i najpoznatiji izvor izoflavona, među kojima se ističe genistein sa svojom biološkom aktivnošću (Sethi i sur., 2016), a uz to napitak je dobar izvor vlakana, mineralnih tvari poput kalcija, cinka i željeza i vitamina B skupine (Rizzo i Baroni, 2018). Kao što je spomenuto na slici 1, glavni nedostatak sojinog napitka, uz potencijalnu alergiju na soju, je okus. Karakterističan graškasti okus i kratak rok trajanja ovog proizvoda rezultat su tradicionalnog načina proizvodnje. Zbog toga se u novije vrijeme naprednim tehnologijama nastoji suzbiti karakteristični okus soje te produljiti rok trajanja, a uz to maksimalno zadržati sve nutritivne vrijednosti proizvoda (Sethi i sur., 2016). Iako postoji niz korisnih zdravstvenih učinaka koje redovita i umjerena konzumacija soje nosi, ipak s njenim unosom treba biti oprezan. Soja može utjecati na razine hormona u organizmu i može sniziti razinu testosterona kod muškaraca što nije poželjno, a osim toga može izazvati određenu aktivnost na centralnom živčanom sustavu. Budući da izoflavoni mogu djelovati kao slabi estrogini, oni mogu uzrokovati neželjene pojave (osobito u razdoblju ranog djetinjstva) poput uranjenog puberteta, smanjene plodnosti, promjena moždanih funkcija, a nažalost uočena je i povezanost unosa namirnica bogatih izoflavonima sa pojavom karcinoma reproduktivnog

sustava (Sethi i sur., 2016; Katz, 2008). Prilikom proizvodnje sojinog napitka, fermentacija je proces koji pomaže uklanjanju anti-nutritivnih faktora i povećanju bioraspoloživosti određenih bioaktivnih sastojaka (Sanjukta i sur., 2015). Uspješnost fermentacije i svojstva samog biljnog napitka dosta će ovisiti o vrsti kulture pomoću koje se fermentacija odvijala. Neke od starter kulture koje se koriste u ovom procesu sadržavaju sojeve bakterijskih vrsta kao što su *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* i LAB *Bacillus subtilis* (Rai i sur., 2017; Sethi i sur., 2016).

### 2.2.2 Bademov napitak

Bademi se ubrajaju među najčešće konzumirane orašaste plodove, kako zbog svog okusa i mirisa, tako i zbog niza pozitivnih učinaka na ljudsko zdravlje. Latinskog naziva *Prunus dulcis*, badem je drvenasta biljka iz porodice *Rosaceae* sa svojim poznatim jestivim plodovima. Bademi se smatraju tzv. „hranom za mozak“ i često se mogu pronaći u preporukama među namirnicama dobrim za pamćenje, koncentraciju i prisjećanje. Neki izvori tvrde kako konzumacija badema prije spavanja osigurava čvrst i neometan san (Gorji i sur., 2018). Bademi su hrana visoke nutritivne gustoće, što znači da su nutritivno visoko vrijedne namirnice zahvaljujući svom sastavu koji čini niz mineralnih tvari, vitamina, ali i proteina i poželjnih masnih kiselina. Bioaktivni sastojci koji su sastavni dio bademovog napitka su beta-sitosteroli, kampesterol i stigmasterol folat, alfa-tokoferol (prekursor vitamina E), niacin (vitamin B<sub>3</sub>) i arabinoza. Alfa-tokoferol je funkcionalno aktivna komponenta vitamina E koja djeluje kao antioksidans i stoga štiti organizam od slobodnih radikala. Važan je u sprječavanju oksidacije višestruko nezasićenih masnih kiselina, a štiti i druge srodne tvari poput vitamina A. Izrazito je važan za zaštitu stanica pluća, ali i krvnih stanica osobito u plućima budući da je tu izloženost kisiku najveća. Vitamin E ima sinergijsko djelovanje sa selenom, pa je poželjno uzeti u obzir kombiniranje ova dva mikronutrijenta prilikom planiranja obroka. Vitamin E je važan vitamin koji se ne sintetizira samostalno u organizmu već se mora unositi hranom ili dodacima prehrani tako da su dobri izvori ovog vitamina poput bademovog napitka uvijek poželjni kao dio uravnotežene prehrane (Burton i Ingold, 1989; Niki i sur., 1989). Konzumacijom bademovog napitka osiguravaju se značajne količine i drugih mikronutrijenata osim vitamina E, kao što su vitamini B skupine, kalcij, kalij, mangan, magnezij, selen, cink i fosfor. Takav sastav čini ovaj napitak dobrim izvorom antioksidativnih i prebiotičkih svojstava, a uz to ima i nisku energijsku vrijednost, a visoku nutritivnu gustoću, što je zgodno za osobe sa prekomjernom tjelesnom masom ili pretilošću koje često dovode do različitih vrsta oboljenja (Paul i sur., 2020). Postoje

neki dokazi, ali još se uvijek ispituju potencijalna prebiotička svojstva badema čemu doprinosi prisutnost arabinoze u staničnoj stijenci pektina čime je pojačana funkcionalnost ove namirnice radi svojstva snižavanja razine ukupnog kolesterola u krvi (Sethi i sur., 2016). Badem je izvor niza antioksidansa, a neki od njih su već spomenuti alfa-tokoferoli i polifenoli (flavonoidi, lignani, proantocijanidini, fenolne kiseline...) (Barreca i sur., 2020). Sastojci s antioksidativnim djelovanjem mogu sudjelovati u obrani organizma na način da „love“ slobodne radikale ili poboljšavaju regulaciju antioksidansa u tijelu (Kamil i Chen, 2012). Badem je odličan izvor masti, i to jednostruko nezasićenih masnih kiselina što ga čini namirnicom prikladnom za prehranu osoba sa problemima srca i krvožilnog sustava jer ima dobar utjecaj na profil lipoproteina, a sudjeluje i u prevenciji kardiovaskularnih oboljenja. Badem obiluje argininom, aminokiselinom koja također ima svojstvo smanjivanja razine ukupnog kolesterola. Osim što imaju ulogu u snižavanju lipida u krvi, bademi su poznati po svojim laksativnim svojstvima, te povoljno djeluju na izgradnju imuniteta (Mandalari i sur., 2008). Među svim orašastim plodovima, bademi imaju najveći udio vlakana u svom sastavu, te po serviranju osiguravaju oko 12 % preporučenog unosa vlakana dnevno, pa konzumacija ovih orašastih plodova zasigurno može doprinijeti rješavanju određenih probavnih smetnji. Pretpostavlja se da su upravo netopljiva vlakna, njihovo vrijeme zadržavanja u probavnom traktu te dulji osjećaj sitosti koji pružaju povezani sa mehanizmom kojim komponente badema i bademovog mlijeka snižavaju razine tzv. „lošeg“ kolesterola (Kamil i Chen, 2012). Bademi se često koriste za pripremu pekarskih proizvoda, slastica, energetske pločice i pahuljice. Osim u obliku napitka, mogu se konzumirati sirovi ili pečeni, te u obliku brašna, ulja ili paste poznate kao marcipan. Bademov napitak je koloidna disperzija dobivena miješanjem vode sa usitnjenim bademima. Najjednostavnija metoda pripreme bademovog napitka uključuje namakanje badema u vodi i njihovo mljevenje. Sljedeći korak je filtracija čvrste tvari, te kao rezultat nastaje mliječno-bijela tekućina izgleda i konzistencije vrlo sličnih mlijeku. U komercijalnom procesu proizvodnje, tekućina se dodatno homogenizira i pasterizira što poboljšava stabilnost i produljuje vijek trajanja (Vanga i Raghavan, 2017; Bernat i sur., 2014). Bademov napitak konzumira se odavno te je isprva preporučen kao alternativa mlijeku za djecu i odrasle osobe koji su alergični na mlijeko ili imaju intoleranciju na laktozu. Međutim, okus i miris ovog napitka, koji dosta ljudi preferira u odnosu na ostale biljne napitke, pomogli su da bademov napitak postane jedan od najčešće konzumiranih biljnih napitaka (Vanga i Raghavan, 2017). Najveći nedostaci ovog napitka su visoka cijena i relativno česte alergije na orašaste plodove, ali su njegove najveće prednosti visok udio masti i kalcija u odnosu na njegovu ukupnu energijsku vrijednost (Sethi i



sur., 2016).

### 2.2.3 Kokosov napitak

Među četiri najčešće konzumirana biljna napitka u svijetu, našao se i kokosov napitak. Ovo piće se pravi od ploda kokosove palme *Cocos nucifera* koja raste u tropskim područjima i karakteristična je za Filipine, Indoneziju, Karibe, zemlje južne Azije i istočne Afrike. Na području Europe upotreba kokosovog napitka je većinom usmjerena na komercijalnu proizvodnju slastičarskih i pekarskih proizvoda i sladoleda i nije toliko raširena kao npr. u jugoistočnoj Aziji, gdje se kokosov napitak, osim kao piće, koristi i kao jedan od glavnih sastojaka u kućanstvu za pripremu različitih slatkih ili slanih jela (Paul i sur., 2020; Sethi i sur., 2016). Poput badema, kokosov orah je također namirnica visoke nutritivne gustoće, koja predstavlja izvor masti, topljivih i netopljivih vlakana, vitamina i mineralnih tvari. Ipak, velika je razlika činjenica kako je badem izvor nezasićenih, a kokos zasićenih masnih kiselina. Inače, za razliku od drugih biljnih napitaka, kokosov napitak sadrži srednjolančane masne kiseline koje su lako probavljive i lako se apsorbiraju u organizmu, a uz to njihovim metaboliziranjem nastaju ketoni koji imaju važnu ulogu u funkciji mozga i mogu pomoći u bolestima i problemima s pamćenjem poput Alzheimerove bolesti. Masna kiselina koja je jedna od glavnih komponenti ovog napitka je laurinska (uz nju su prisutne kaprilna i kaprinska masna kiselina) i ona ima ulogu u razvoju mozga, izgradnji imuniteta i elastičnosti krvnih žila (Belewu i Belewu, 2007). Željezo, kalcij, magnezij, kalij i cink su mikronutrijenti koji se u značajnim količinama mogu pronaći u plodu kokosa, kao i vitamini E i C (Seow i Gwee, 1997). Kokosov napitak može imati antikancerogena, antibakterijska i antivirusna svojstva, te pozitivan učinak na probavni sustav. Fitokemikalije pronađene u ovom napitku su fenoli, tanini, lekuoantocijanidini, flavonoidi i dr. (Lima i sur., 2015). Vrlo rijetko je konzumiranje kokosa ili kokosova napitka povezano sa alergijskim reakcijama, što mu daje prednost u odnosu na neke druge biljne napitke. Ipak, jedan od velikih nedostataka ovog napitka je velika količina zasićenih masnih kiselina (87 % od ukupnih masnih kiselina kokosa) koja uvelike ograničava njegovu konzumaciju zbog svog utjecaja na povećanje razine ukupnog i tzv. lošeg LDL kolesterola (Sethi i sur., 2016). Količine kalcija u napitku su također niže u odnosu na ostale biljne napitke, kao i udio proteina (Paul i sur., 2020; Sethi i sur., 2016). Kokosov napitak se u nekoj literaturi opisuje i kao tzv. *anti-ageing* proizvod, odnosno njegova redovita konzumacija, ali i korištenje kozmetike koja sadrži kokosovo ulje, se povezuje sa usporavanjem starenja kože, upravo zbog njegovog svojstva dobre hidratacije (Sethi i sur., 2016), ali i sadržavanja

vitamina E koji je poznat po svom antioksidativnom djelovanju. Priprema kokosovog napitka započinje odvajanjem ljuske od unutrašnjosti koja se očisti, te se zatim mesnati dio kokosova oraha miješa s vodom kako bi se ekstrahiralo ulje, sok i komponente arome (Belewu i Belewu, 2007).

#### 2.2.4 Rižin napitak

Riža je žitarica često konzumirana u kućanstvu i većini ljudi je poznata kao jedan od najboljih izvora škroba (udio škroba u znu riže je oko 90 %). Razgradnja škroba u organizmu rezultira slatkastim ugodnim okusom, što je jedan od faktora koji doprinosi činjenici da je riža jedna od omiljenih žitarica diljem svijeta. Iako je njena konzumacija raširena po cijelom svijetu, karakteristična je za područje jugoistočne Azije koje je poznato po svojim poljima riže. Kada je u pitanju rižin napitak, on je pogodna namirnica za osobe koje su alergične na komponente drugih vrsta biljnih napitaka (poput bademova ili sojinog napitka) i često ga u prehrani koriste osobe intolerantne na laktozu. Bioaktivni sastojci koji se nalaze u rižinom napitku su: alfa-tokoferol, čija je uloga u obrani organizma od slobodnih radikala i oksidativnog stresa ranije spomenuta, gama-orizanol za koji se vežu mnoga farmakološka svojstva poput antioksidativnog, antiupalnog i antidijabetičkog djelovanja, te se unos ove komponente rižinog napitka dovodi u korelaciju sa smanjenim rizikom od pojave karcinoma, smanjenjem simptoma menopauze i uravnoteživanjem razine lipida u krvnoj plazmi (Ramazani i sur., 2021), beta-sitosterol kao jedan od glavnih fitosterola koji također ima mnogobrojne pozitivne učinke na organizam, te vitamini tiamin, niacin i piridoksin kao važni mikronutrijenti koji su neophodni za normalan metabolizam stanica i funkcioniranje živčanog sustava. Po pitanju funkcionalnosti i utjecaja na organizam, puno je bolji odabir napitak od rižinih mekinja zbog polifenola koji se nalaze u mekinjama kao što su fenolna kiselina, antocijani i proantocijanidini koji sadrže katehin i epikatehin (Shao i sur., 2018) i zbog količine željeza budući da je više od 85 % ukupnog željeza riže u mekinjama (Paul i sur., 2020). Način proizvodnje rižinog napitka podrazumijeva razgradnju ugljikohidrata sve do šećera, pa napitak ima karakterističan slatkasti okus bez dodatka sladila bilo koje vrste. Međutim, istraživanja koja se bave uspoređivanjem biljnog napitka sa mlijekom pokazuju kako ipak rižin napitak nije sasvim prikladna zamjena za mlijeko budući da sadrži velike količine ugljikohidrata, a premalo proteina, te je deficitaran nekim vitaminima i mineralnim tvarima, kao što su beta-karoten (prekursor vitamina A) i željezo. Iako je riža bogata željezom, tijekom procesa proizvodnje rižinog napitka, većina dijelova zrna koji su bogati ovim esencijalnim elementom se uklanja, pa ju je potrebno

obogatiti željezom (Paul i sur., 2020). Ukoliko se ovaj napitak koristi kao alternativa za mlijeko važno je obratiti pozornost na nutritivni status osobe i razmisliti o uključivanju dodatnih namirnica ili suplemenata koji bi osigurali nutrijente koji se inače osiguravaju mlijekom, osobito ako se radi o prehrani novorođenčadi i male djece, budući da uz manjak informiranja i opreza može doći do malnutricije (Katz i sur., 2005; Massa i sur., 2001). Industrija se danas fokusira na proizvodnju napitka od rižinih mekinja, koji imaju bolji nutritivni profil. Ono što se pokazalo učinkovitim za uklanjanje anti-nutritivnih faktora i poboljšanje bioraspoloživosti bioaktivnih tvari i povećanje koncentracije određenih mikronutrijenata poput vitamina B<sub>6</sub> i B<sub>12</sub> i netopljivih vlakana je namakanje u vodi. Naime, dolazi do spontane fermentacije gdje bakterije mliječne kiseline razgrađuju anti-nutritivne faktore poboljšavajući status kalcija, magnezija i željeza što aktivira bakterije korisne za probavni i imunološki sustav u organizmu (Sharma i Gayatri, 2018). Prilikom kontrolirane fermentacije u procesu proizvodnje ovog napitka neke od korištenih bakterijskih kultura su: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis Lactobacillus* i *plantarum Lactobacillus* (Paul i sur., 2020; Sethi i sur., 2016). Komercijalno proizvedeni napitci se često obogaćuju mikronutrijentima, ali prilikom samostalne pripreme rižinog napitka u kućanstvu dobit će se proizvod deficitaran vitaminom B<sub>12</sub> i kalcijem (Craig, 2009). Novija istraživanja koja su proučavala rižin napitak pokazuju visok udio arsena u proizvodu, osobito kada se radi o napitku od rižinih mekinja. (Hojsak i sur., 2015). Arsen je element koji se može naći u organskom i anorganskom obliku, te se smatra da anorganski oblik ima veći toksični utjecaj od organskog. Ukoliko se dugoročno redovito unosi putem hrane, osobito kod dojenčadi i djece, može imati negativne posljedice na zdravlje te imati ulogu u pojavi karcinoma. Iako ni američke ni europske preporuke, a ni preporuke Svjetske Zdravstvene Organizacije nemaju definiranu tolerantnu razinu unosa arsena, svaka izloženost predstavlja rizik, pa se preporuča smanjiti konzumaciju proizvoda koji sadrže veće količine arsena u anorganskom obliku. Vanjski sloj rižinog zrna, koji kod mekinja nije uklonjen u procesu prerade, sadrži veliku količinu anorganskog arsena. Preporuča se istražiti kakav način obrade riže i koji tipovi riže sadrže manje količine anorganskog arsena (npr. bijela riža se smatra boljim izborom od smeđe po ovom pitanju), što ih čini sigurnijim za konzumaciju (Hojsak i sur., 2015).

### 2.2.5 Zobeni napitak

Iako se ne nalazi na popisu najčešće konzumiranih biljnih napitaka prema Vanga i Raghavan (2017), ovaj je napitak ipak nezaobilazno spomenuti budući da je zob, poput soje, postala jedna

od najatraktivnijih i često hvaljenih namirnica današnjice. U Republici Hrvatskoj, na policama trgovina dosta često će se naći napitak pripremljen od ove žitarice ili pripremljen od kombinacije zobi i neke druge sirovine poput badema. Uz zobeni napitak, zobene pahuljice su postale zlatni standard za „zdravi“ i uravnoteženi zajutak, a predstavljaju idealnu podlogu za eksperimentiranje u kuhinji, budući da se mogu kombinirati sa različitim voćem, mliječnim proizvodima, orašastim plodovima, sjemenkama, sladilima i sl. Zobene pahuljice su žitarice bogate antioksidansima i polifenolima koji su uvijek poželjan dio uravnotežene prehrane s obzirom na njihov povoljni učinak u prevenciji i liječenju bolesti današnjice – s naglaskom na kardiovaskularne bolesti i različite vrste tumora. Pripisuju im se mnogi pozitivni učinci na organizam kao što su snižavanje kolesterola i smanjenje rizika od pojave raka. Udio škroba iznosi 60 %, proteina 11-15 % i lipida 5 – 9 % , te zobene pahuljice predstavljaju i odličan izvor vlakana i kalcija, ali i drugih mineralnih tvari (Rasane i sur., 2015). Još neki od važnih nutrijenata zobi su oleinska, linolenska i linolna masna kiselina, te esencijalne aminokiseline (Sterna i sur., 2016). U osnovna svojstva zbog kojih se zob i njeni proizvodi često nalaze u preporukama za održavanje pravilne prehrane je sposobnost snižavanja ukupne razine kolesterola. Iako su predloženi različiti mehanizmi tog procesa, točan mehanizam još uvijek nije poznat, ali tom svojstvu zasigurno doprinosi prisutnost topljivih vlakana. Snižavanje razine kolesterola posljedično može smanjiti rizik od oboljenja od kardiovaskularnih bolesti, koje predstavljaju jedan od glavnih zdravstvenih opterećenja i uzročnika smrti današnjice. Vjeruje se da je velika količina kratkolančanih masnih kiselina prisutnih u prehrambenih vlaknima zobi zaslužna za moguću zaštitu organizma od pojave karcinoma (Rasane i sur., 2013). Za oba navedena svojstva, ključnu ulogu ima beta-glukan - sastojak zobi koji doprinosi smanjenju ukupnog kolesterola, ukupne razine glukoze u krvi i krvnog tlaka, te sudjeluje u smanjenju koncentracije određenih komponenti koje doprinose razvoju karcinoma debelog crijeva (Rasane i sur., 2013). Osim beta-glukana, u zobi su prisutni funkcionalni proteini, lipidi i komponente škroba te komponente koje su, čini se, neizostavni dio funkcionalne hrane – različite vrste fitokemikalija (Rasane i sur., 2013). Zobeni napitak dobrim antioksidansom čini prisutnost fenolnih komponenti, avenantramida, saponina, fitinske kiseline i sterola (Paul i sur., 2020). Zobeni napitak se prilikom komercijalne proizvodnje treba obogaćivati kalcijem jer iako zob sadrži znatne količine kalcija, prilikom procesa proizvodnje napitka dosta kalcija se izgubi pa napitak samostalno nije njegov najbolji izvor (Sethi i sur., 2016). Važan dio u procesu proizvodnje ovog napitka je fermentacija, i to fermentacija sa kulturom *Monascus anka*, prilikom koje je potreban oprez jer ona može poboljšati status fenolnih komponenti, ali može

imati i negativan efekt. Primjerice, neke korisne fitokemikalije mogu se iskoristiti kao supstrat za određenu kemijsku reakciju, pa u tom slučaju fermentacija donosi više štete nego koristi (Bei i sur., 2017).

### **2.3 Nutritivna vrijednost biljnih napitaka**

U daljnjem tekstu su prikazane nutritivne vrijednosti biljnih napitaka od različitih proizvođača dostupnih na hrvatskom tržištu, točnije nutritivne vrijednosti sojinih (tablica 1), bademovih (tablica 2), kokosovih (tablica 3), rižinih (tablica 4) i zobnih napitaka (tablica 5). Za potrebe ovog rada prikazani su predstavnici svake skupine. Za usporedbu biljnih napitaka sa kravljim mlijekom korišteni su samo obični, jednostavni napitci, bez posebnih dodataka, ali su u trgovinama dostupni biljni napitci s dodanim okusima vanilije ili čokolade, dodanim proteinima, te biljni napitci proizvedeni od nekoliko različitih sirovina. Usporedbe radi, tablica 6 prikazuje nekoliko takvih biljnih napitaka, te je očito da dodaci utječu na energijsku, ali i druge vrijednosti napitka što treba uzeti u obzir prilikom odabira proizvoda.

**Tablica 1.** Prosječna hranjiva vrijednost različitih napitaka od soje na 100 mL (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na hrvatskom tržištu)

Naziv napitka (zemlja porijekla)	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidrati (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Eko napitak od soje 1, bez dodanog šećera (Italija)	31	2	0,3	0,2	0,2	3,1
Napitak od soje 2, s dodanim kalcijem i vitaminima (Belgija)	39	1,8	0,3	2,5	2,5	3
Napitak od soje 3 (Njemačka)	38	1,9	0,5	1,8	0,7	3,2
Organski napitak od soje 4, bez dodanog šećera (Italija)	31	2	0,5	<0,5	<0,5	3,1
Prosječna vrijednost	34,8	1,9	0,4	1,3	1,0	3,1
Minimum - maksimum	31 - 39	1,8 - 2	0,3 – 0,5	0,2–2,5	0,2 – 2,5	3 – 3,2

Iz tablice 1 je vidljivo da postoje manje varijacije u energiji među različitim proizvođačima napitaka od soje, te je najveća razlika u količinama šećera (ovisno radi li se o proizvodu sa ili bez dodanog šećera).

**Tablica 2.** Prosječna hranjiva vrijednost različitih napitaka od badema na 100 mL (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na hrvatskom tržištu)

Naziv napitka (Zemlja porijekla)	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidrati (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Eko napitak od badema 1, bez dodanog šećera (Italija)	26	2,4	0,2	1,0	< 0,5	0,9
Napitak od badema 2 s dodanim kalcijem i vitaminima (Belgija)	22	1,1	0,1	2,4	2,4	0,4
Napitak od badema 3 (Njemačka)	22	1,9	0,2	< 0,5	< 0,5	0,9
Organski napitak od badema 4, bez dodanog šećera (Italija)	15,5	1,4	0,1	0,4	0,1	0,5
Prosječna vrijednost	21,4	1,7	0,2	1,1	0,9	0,7
Minimum - maksimum	15,5 - 26	1,1 – 2,4	0,1 – 0,2	0,4 - 2,4	0,1 - 2,4	0,4 – 0,9

U tablici 2 je vidljivo da postoje određene varijacije među energijskim vrijednostima bademovih napitaka različitih proizvođača, te ponovno, najveće razlike među proizvodima su vidljive u količinama ugljikohidrata i šećera. Bademov napitak sadrži najmanji udio proteina od svih promatranih biljnih napitaka.

**Tablica 3.** Prosječna hranjiva vrijednost različitih napitaka od kokosa na 100 mL (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na hrvatskom tržištu)

Naziv napitka (Zemlja porijekla)	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidrati (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Napitak od kokosa 1 (Argentina)	21	0,9	0,7	3,3	2,3	0
Napitak od kokosa 2, bez šećera (Belgija)	14	1,2	1,1	0	0	0,1
Napitak od kokosa 3 (Njemačka)	15	0,4	0,1	1,3	1,3	1,7
Prosječna vrijednost	16,7	0,8	0,6	1,5	1,2	0,6
Minimum - maksimum	15 - 21	0,4-1,2	0,1-0,7	0-3,3	0-2,3	0-1,7

Kokosovi napitci koji su različito proizvedeni (tablica 3) imaju male razlike u energijskim vrijednostima, znatnije razlike u vrijednostima ugljikohidrata i šećera, te je značajno primijetiti količinu zasićenih masnih kiselina u odnosu na ukupne masti, te u odnosu na samu energetske vrijednost proizvoda. Napitci od kokosa pojedinih proizvođača osiguravaju vrlo male ili neznate količine proteina, a u slučaju napitka od kokosa 1, možemo vidjeti kako uopće ne sadrži proteine.



**Tablica 4.** Prosječna hranjiva vrijednost različitih napitaka od riže na 100 mL (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na hrvatskom tržištu)

Naziv napitka (Zemlja porijekla)	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidrati (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Eko napitak od riže 1 (Italija)	52	0,9	0,2	10,8	7	0,2
Napitak od riže 2 (Belgija)	47	1,0	0,1	9,5	3,3	0,1
Napitak od riže 3 (Njemačka)	48	1,1	0,1	9,4	6,7	0,1
Organski napitak od riže 4, bez dodanog šećera (Italija)	45	1,4	0,4	8	3,2	0,1
Prosječna vrijednost	48	1,1	0,2	9,4	5,1	0,1
Minimum – maksimum	45 – 52	0,9 – 1,4	0,1 – 0,4	8 – 10,8	3,2 - 7	0,1 – 0,2

Napitci od riže od različitih proizvođača iz tablice 4, ovisno o načinu proizvodnje imaju veći raspon vrijednosti energije, masti i šećera, dok su varijacije u količinama proteina i zasićenih masnih kiselina neznatne, te se po pitanju ugljikohidrata uočavaju male razlike. Rižin napitak osigurava zanemarive količine proteina, pa se tako ni ne smatra dobrim izvorom istih.

**Tablica 5.** Prosječna hranjiva vrijednost različitih napitaka od zobi na 100 mL (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na Hrvatskom tržištu)

Naziv napitka (Zemlja porijekla)	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidrati (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Eko napitak od zobi 1, bez dodanog šećera (Italija)	53	1,4	0,3	9,3	7,7	0,4
Napitak od zobi 2 s dodanim kalcijem i vitaminima (Belgija)	46	1,5	0,1	7,2	3,3	0,3
Napitak od zobi 3, bez glutena (Njemačka)	42	0,8	0,1	7,7	4,5	0,7
Organski napitak od zobi 4, bez dodanog šećera (Italija)	39	1,6	0,2	6	1,6	0,4
Prosječna vrijednost	45	1,3	0,2	7,6	4,3	0,5
Minimum - maksimum	39 - 53	0,8 – 1,6	0,1 – 0,3	6-9,3	1,6-7,7	0,3 – 0,7

Zobeni napitci (tablica 5) variraju najviše u vrijednostima energije i šećera, a u manjoj mjeri u vrijednostima ugljikohidrata i masti. Osiguravaju vrlo male količine proteina.

**Tablica 6.** Prosječna hranjiva vrijednost različitih biljnih napitaka s dodacima i okusima, te biljnih napitaka proizvedenih od kombinacije različitih sirovina na 100 mL (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na hrvatskom tržištu)

Naziv napitka (Zemlja porijekla)	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidra ti (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Napitak od kokosa i badema s dodanim kalcijem i vitaminima (Belgija)	24	1,3	0,6	2,5	2,5	0,3
Bio napitak od zobi s kokosom (Hrvatska)	60	3,1	1,2	6,8	4,4	0,7
Bio napitak od riže s kakaom (Italija)	68	0,8	0,3	14,2	10,4	0,5
Napitak od soje s dodanim proteinima (Belgija)	57	2,8	0,5	2,5	2,5	5,0

Iz tablice 6 može se primijetiti koliko sve vrste dodataka ili kombiniranje sirovina za pripravu biljnih napitaka utječe na energijsku vrijednosti, te na količinu pojedinih nutrijenata, npr. šećera ili proteina.

## 2.4 Usporedba biljnih napitaka i kravljeg mlijeka

Pod pojmom mlijeko obično se podrazumijeva kravlje mlijeko budući da je ono najčešće konzumirano i čini preko 80 % svjetske proizvodnje mlijeka za upotrebu u prehrani. Prema tradicionalnoj definiciji, mlijeko je biološka tekućina složenog sastava koju karakterizira tipičan miris i okus, te je bijelo-žućkaste boje, a izlučuju je ženke sisavaca nakon poroda (Tratnik i Božanić, 2012). Jasno je kako biljni napitci ne spadaju pod ovu definiciju, pa se stoga naziv mlijeko za dobivene tekuće pripravke iz biljnih izvora ne preporuča. Sastav mlijeka nije uvijek potpuno jednak i ovisi o mnogim faktorima, poput vrste i starosti goveda, načina prehrane goveda, sezone, vrste mužnje i sl. Mlijeko je bogato različitim nutrijentima iz svih skupina – sadrži lipide, proteine, ugljikohidrate, aminokiseline, vitamine i mineralne tvari. U glavne makronutrijente koji se nalaze u mlijeku ubraja se laktoza kao predstavnik ugljikohidrata, proteini: kazein, alfa-laktalbumin i beta-laktoglobulin, te mliječna mast kao kompleks različitih lipidnih tvari. Najznačajniji i najpoznatiji mikronutrijenti u mlijeku su vitamini topljivi u mastima (vitamini A, D, E i vitamin K u tragovima) i kalcij, ali je važno spomenuti i selen, riboflavin, vitamin B<sub>12</sub> i pantotensku kiselinu koji također imaju važan utjecaj u ljudskom organizmu (Tratnik i Božanić, 2012). Osim što sadrži mnoge mikronutrijente važne za pravilan ljudski rast i razvoj, dokazano je da sastojci poput laktoze i kazeina povećavaju bioraspoloživost kalcija i drugih mineralnih tvari (Lambers, 2013; Miller, 1989). Mlijeko se smatra cjelovitom i kompletnom namirnicom koja ima ulogu u rastu i razvoju ljudskog organizma, s naglaskom na razvoj kostiju. Ima antimikrobna svojstva i može sudjelovati u izgradnji imuniteta, te kod novorođenčadi i djece smanjiti rizik od razvoja respiratornih infekcija (Paul i sur., 2020; Loss i sur., 2015). Definicija biljnih napitaka i njihova svojstva se uvelike razlikuju od mlijeka. I biljni napitci su izvor mnogih nutrijenata, ali sve vrste nemaju jednak sastav i jednake komponente budući da se mogu proizvoditi od različitih biljnih izvora poput badema, zobi, kokosa, riže, konoplje, soje i dr. Svaka vrsta biljnog napitka ima svoje karakteristične posebnosti ovisno o vrsti biljke i o njenom sastavu. Zajedničko im je to da za razliku od kravljeg mlijeka ne sadrže laktozu i kolesterol, ali sadrže različite fitokemikalije i bioaktivne sastojke poput izoflavona, vitamina E, beta-glukana, teobromina, niacina itd. Istraživanja pokazuju da uslijed redovitog konzumiranja biljni napitci mogu imati blagotvoran učinak na imunitet, potencijalna antimikrobna svojstva i značajnu ulogu u smanjenju rizika od pojave krvožilnih i gastrointestinalnih oboljenja budući da su bogati

antioksidativnim komponentama (Paul i sur., 2020). Velika prednost u proizvodnji biljnih napitaka u odnosu na mlijeko je to da se potroši znatno manja količina energije u samom procesu proizvodnje (ako usporedimo da je u proizvodnji mlijeka prvi korak nabava i uzgoj krava, koje zahtijevaju znatno više vremena, novca, truda i prostora u odnosu na proizvodnju biljnog napitka i uzgoj biljnih vrsta) i veća održivost, ali s druge strane nisu zanemarivi faktori koji otežavaju proizvodnju i prodaju biljnih napitaka kao što su zahtjevan sami proces proizvodnje i potreba za uključivanjem novih tehnoloških procesa kako bi se očuvala trajnost i stabilnost proizvoda, a ujedno i poboljšao njihov okus koji mnogima predstavlja prepreku za konzumaciju ovih proizvoda (Paul i sur., 2020). Tablica 7 prikazuje usporedbu nutritivnog sastava mlijeka i biljnih napitaka.

**Tablica 7.** Usporedba nutritivnog sastava kravljeg mlijeka sa biljnim napitcima (preuzeto s nutritivne deklaracije proizvoda prisutnih na hrvatskom tržištu)

Naziv napitka	Energija (kcal)	Masti (g)	Zasićene masne kiseline (g)	Ugljikohidrati (g)	Šećeri (g)	Proteini (g)
Trajno mlijeko, 2,8 % m.m.	56	2,8	1,9	4,6	4,6	3,3
Sojin napitak	34,8	1,9	0,4	1,3	1,0	3,1
Bademov napitak	21,4	1,7	0,2	1,1	0,9	0,7
Kokosov napitak	16,7	0,8	0,6	1,5	1,2	0,6
Rižin napitak	48	1,1	0,2	9,4	5,1	0,1
Zobeni napitak	45	1,3	0,2	7,6	4,3	0,5 g

Iz tablice se može vidjeti kako najveću energijsku vrijednost ima kravlje mlijeko što je opravdano s obzirom na nutritivni profil mlijeka i njegove količine masti, proteina i ugljikohidrata – laktoze. Sojin napitak ima nižu energijsku vrijednost od kravljeg i najbogatiji je proteinima u odnosu na ostale biljne napitke čija je količina proteina gotovo pa zanemariva. Bademov napitak ima nižu energijsku vrijednost te je njegova pozitivna karakteristika

minimalna količina zasićenih masnih kiselina, ali s druge strane osigurava jako malu količinu proteina. Kokosov napitak je specifičan po tome što ima najnižu energijsku vrijednost, ali veliku količinu zasićenih masnih kiselina, kao što je ranije spomenuto u tekstu. Energijska vrijednost napitka od riže je najveća od biljnih napitaka, te on sadrži najviše ugljikohidrata i šećera. Osigurava duplo manje masti od mlijeka, a njegova količina proteina je neznatna. Zobeni napitak također sadrži malo više ugljikohidrata. U prethodnim tablicama se može primijetiti kako kod svih biljnih napitaka najviše variraju vrijednosti ugljikohidrata i šećera, ovisno radi li se o napitku sa ili bez dodanih šećera.

### 3. ZAKLJUČCI

1. Biljni napitci su proizvodi koji su, zbog funkcionalnih komponenti koje sadrže, u umjerenim količinama poželjni u uravnoteženoj prehrani. Može se zaključiti kako biljni napitci doista imaju funkcionalna svojstva, odnosno pozitivno djelovanje na ljudsko zdravlje, ali je potrebno još istraživanja kako bi se točno definirao utjecaj na organizam te količina kojom bi se učinak ostvario, osobito kada je riječ o mehanizmima djelovanja određenih komponenti proizvoda i bioraspoloživosti mikronutrijenata. Ovisno o svojoj vrsti i sastavu, ali i o individualnom zdravstvenom stanju i potencijalnim alergijama potrošača, preporuke za njihovu konzumaciju mogu varirati.
2. U usporedbi s kravljim mlijekom, biljni napitci predstavljaju slabiji izvor masti i proteina, te slabiji izvor energije. Bez obzira na naziv, sličnosti u teksturi i izgledu, obogaćivanje mikronutrijentima, biljni napitci ne mogu biti izjednačeni sa kompletnom i cjelovitom namirnicom kao što je mlijeko. Osobe koje ne konzumiraju mlijeko i mliječne proizvode ne bi smjeli smatrati biljne napitke ekvivalentima mlijeku. Vrlo mala količina proteina koje osiguravaju, slabija bioraspoloživost kalcija i drugih mineralnih tvari te potencijalna prisutnost anti-nutritivnih faktora u biljnim napitcima čini ih još uvijek inferiornijom i manje cjelovitom namirnicom u odnosu na mlijeko.
3. Svaki biljni napitak ima određene prednosti i nedostatke. Sojin napitak, unatoč tome što nosi niz pozitivnih učinaka kao npr. ublažavanje simptoma menopauze, smanjenje rizika od oboljenja poput osteoporoze, pretilosti, dijabetesa i sl., veže se i sa negativnim učincima na zdravlje, posebno sa hormonski ovisnim karcinomima. Budući da su soja i badem najčešći alergeni prilikom konzumacije ovih biljnih napitaka osobe koje su alergične na njih moraju pripaziti. Napitak proizveden od kokosa, iako bogat vitaminom E i drugim funkcionalnim komponentama, ima visok udio zasićenih masnih kiselina, pa se stoga prilikom konzumacije ovog napitka mora obratiti pozornost na količinu i učestalost konzumacije.

#### 4. POPIS LITERATURE

Barreca D, Nabavi SM, Sureda A, Rasekhian M, Raciti R, Silva AS, i sur. (2020) *Nutrients* **12**, 672 <https://doi.org/10.3390/nu12030672>

Bei Q, Liu Y, Wang L, Chen G, Wu Z (2017) Improving free, conjugated, and bound phenolic fractions in fermented oats (*Avena sativa* L.) with *Monascus anka* and their antioxidant activity. *J Funct Foods* **32**, 185–194. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.02.028>

Belewu MA, Belewu KY (2007) Comparative physico-chemical evaluation of tiger-nut, soybean and coconut milk sources. *Int J Agric Biol* **5**, 785–787.N

Bernat N, Cháfer M, Chiralt A, González-Martínez C (2014) Development of a non-dairy probiotic fermented product based on almond milk and inulin. *Food Sci Technol Int* **21**, 440-453. <https://doi.org/10.1177/1082013214543705>

Božanić R. (2006) Proizvodnja, svojstva i fermentacija sojinog mlijeka. *Mljekarstvo* **56**, 233-254.

Burton GW, Ingold KU (1989) Vitamin E as an in vitro and in vivo antioxidant. *Ann N Y Acad Sci* **570**, 7–22. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1989.tb14904.x>

Ceung E, Wadhwa P, Dorff T, Pinski J (2008) Diet and prostate cancer risk reduction. *Expert Rev Anticancer Ther* **8**, 43-50. <https://doi.org/10.1586/14737140.8.1.43>.

Craig WJ (2009) Health effects of vegan diets. *Am J Clin Nutr* **89**, 1627S–1633S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736N>

EC (2018) *EU Agricultural Outlook for Markets and Income 2018–2030*; European Commission, Brussels, Belgija.

Escobar-Sáez D, Montero-Jiménez L, García-Herrera P, Sánchez-Mata MC (2022) Plant-based drinks for vegetarian or vegan toddlers: Nutritional evaluation of commercial products, and review of health benefits and potential concerns. *Food Res Int* **160** 111646. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111646>

Fukui K, Tachibana N, Wanezaki S (2002) Isoflavone free soy protein prepared by column chromatography reduces plasma cholesterol in rats. *J Agric Food Chem* **50**, 5717–5721. <https://doi.org/10.1021/jf025642f>

Fournier DB, Erdman JW Jr, Gordon GB (1998) Soy, its components, and cancer prevention: a review of the in vitro, animal, and human data. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* **7**, 1055–1065.

Global market insights (2019) *Soy Milk Market Size, Regional Outlook, Application Development Potential, Price Trends, COVID-19 Impact Analysis, Competitive Market Share & Forecast, 2022 – 2028*. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/soy-milk-market>. Pristupljeno 5. rujna 2022.



Gorji N, Moeini R, Memariani Z (2018) Almond, hazelnut and walnut, three nuts for neuroprotection in Alzheimer's disease: a neuropharmacological review of their bioactive constituents. *Pharmacol Res* **129**, 115–127. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2017.12.003>

Haas R, Schnepfs A, Pichler A, Meixner O (2019) Cow Milk versus Plant-Based Milk Substitutes: A Comparison of Product Image and Motivational Structure of Consumption. *Sustainability* **11**, 5046. <https://doi.org/10.3390/su11185046>

Hojdak I, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Colomb V, Decsi T, i sur. (2015) Arsenic in Rice A Cause for Concern. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* **60**, 142-145. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000502>

Kamil A, Chen CY (2012) Health benefits of almonds beyond cholesterol reduction. *J Agric Food Chem* **60**, 6694-6702. <https://doi.org/10.1021/jf2044795>

Katz AC (2018) Milk nutrition and perceptions. Honors Theses - Providence Campus, Johnson & Wales University – Providence; 29. [http://scholarsarchive.jwu.edu/student\\_scholarship/29](http://scholarsarchive.jwu.edu/student_scholarship/29). Pristupljeno 5. rujna 2022.

Katz KA, Mahlberg MH, Honig PJ, Yan AC (2005) Rice nightmare: kwashiorkor in 2 Philadelphia-area infants fed Rice Dream beverage. *J Am Acad Dermatol* **52**, S69–S72. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2004.07.056>

Lambers TT, Van Den Bosch WG, De Jong S (2013) Fast and slow proteins: Modulation of the gastric behavior of whey and casein in vitro. *Food Digestion* **4**, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s13228-012-0028-7>

Linus E, Willet WC (2007) Diet and breast cancer risk reduction. *J Natl Compr Canc Netw* **5**, 711–718. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2007.0072>

Lima EBC, Sousa CNS, Menses LN, Ximenes NC, Santos Júnior MA, Vasconcelos GS, i sur. (2015) Cocos nucifera (L.) (Arecaceae): A phytochemical and pharmacological review. *Braz J Med Biol Res* **48**, 953-964. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20154773>

Loss G, Depner M, Ulfman LH, van Neerven RJJ, Hose AJ, Genuneit J, i sur. (2015) Consumption of unprocessed cow's milk protects infants from common respiratory infections. *J Allergy Clin Immunol* **135**, 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2014.08.044>

Mandalari G, Nueno-Palop C, Bisignano G, Wickham MSJ, Narbad A (2008) Potential prebiotic properties of almond (*Amygdalus communis* L.) seeds. *Appl Environ Microbiol* **74**, 4264–4270. <https://doi.org/10.1128/AEM.00739-08>

Massa G, Vanoppen A, Gillis P, Aerssens P, Alliet P, Raes M (2001) Protein malnutrition due to replacement of milk by rice drink. *Eur J Pediatr* **160**, 382–384. <https://doi.org/10.1007/s004310100746>

Mäkinen OE, Wanhalinna V, Zannini E, Arendt EK (2016) Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. *Crit Rev Food Sci*

*Nutr* **56**, 339–349. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.761950>

Messina M, Flickinger B (2002) Hypothesized anticancer effects of soy: evidence points to isoflavones as the primary anticarcinogens. *Pharm Biol* **40**, 6–23. <https://doi.org/10.1076/PHBI.40.7.6.9171>

Miller DD (1989) Calcium in the diet: Food sources, recommended intakes, and nutritional bioavailability. *Adv Food Nutr Res* **33**, 103–156. [https://doi.org/10.1016/S1043-4526\(08\)60127-8](https://doi.org/10.1016/S1043-4526(08)60127-8)

Nagata C (2020) Soy intake and chronic disease risk: findings from prospective cohort studies in Japan. *Eur J Clin Nutr* **75**, 890-901. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-00744-x>

Niki E, Yamamoto Y, Takahashi M, Komuro E, Miyama Y (1989) Inhibition of oxidation of biomembranes by tocopherol. *Ann N Y Acad Sci* **570**, 23–31. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1989.tb14905.x>

Omoni AO, Aluko RE (2005) Soybean Foods and Their Benefits: Potential Mechanisms of Action. *Nutr Rev* **63**, 272-283. <https://doi.org/10.1111/j.17534887.2005.tb00141.x>

Ostlund Jr RE (2007) Phytosterols, cholesterol absorption and healthy diets. *Lipids* **42**, 41–45. <https://doi.org/10.1007/s11745-006-3001-9>

Paul AA, Kumar S, Kumar V, Sharma R (2020) Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Crit Rev Food Sci Nutr* **60**, 3005-3023. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1674243>

Rai AK, Sanjukta S, Chourasia R, Bhat I, Bhardwaj PK, Sahoo D (2017) Production of bioactive hydrolysate using protease,  $\beta$ -glucosidase and  $\alpha$ -amylase of *Bacillus* spp. isolated from kinema. *Bioresour Technol* **235**, 358–365. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.03.139>

Ramazani E, Akaberi M, Emami SA, Tayarani-Najaran Z (2021) Biological and Pharmacological Effects of Gamma-oryzanol: An Updated Review of the Molecular Mechanisms. *Curr Pharm Des* **27**, <https://doi.org/10.2174/1381612826666201102101428>

Rasane P, Jha A, Sabikhi L, Kumar A, Unnikrishnan VS (2015) Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - A review. *J. Food Sci. Technol.* **52**, 662–675. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1072-1>

Research and Markets (2017) Dairy and dairy alternative beverage trends in the U.S. (4th 655 edn.). Dublin, Ireland: Research and Markets.

Rizzo G, Baroni L (2018) Soy, soy foods and their role in vegetarian diets. *Nutrients* **10**, 43. <https://doi.org/10.3390/nu10010043>

Sanjukta S, Rai AK, Muhammed A, Jeyaram K, Talukdar NC (2015) Enhancement of antioxidant properties of two soybean varieties of Sikkim Himalayan region by proteolytic *Bacillus subtilis* fermentation. *J Funct Foods* **14**, 650–658. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.02.033>

Seow CC, Gwee CN (1997) Coconut milk: chemistry and technology. *Int J Food Sci Technol* **32**, 189–201 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.1997.00400.x>

Sethi S, Tyagi SK, Anurag RK (2016) Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *J. Food Sci. Technol.* **53**, 3408-3423. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2328-3>

Shao Y, Hu Z, Yu Y, Mou R, Zhu Z, Beta T (2018) Phenolic acids, anthocyanins, proanthocyanidins, antioxidant activity, minerals and their correlations in non-pigmented, red, and black rice. *Food Chem.* **239**, 733–741. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.009>

Sharma N, Gayathri R (2018) Assessment of nutritional value of overnight soaked cooked rice over un-soaked cooked rice. *Int J Res Pharm Sci* **9**, 616–619. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v9i3.1230>

Sterna V, Zute S, Brunava L (2016) Oat Grain Composition and its Nutrition Benefice. *Agric Agric Sci Procedia* **8**, 252–256. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.100>

Swagerty Jr DL, Walling AD, Klein RM (2002) Lactose intolerance. *Am Fam Physician* **65**, 1845–1850.

Tratnik Lj, Božanić R (2012) Mlijeko i mliječni proizvodi, 1. izd., Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

Vanga SK, Raghavan V (2018) How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *J. Food Sci. Technol.* **55** (1), 10-20. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y>

## **Izjava o izvornosti**

Ja IVANA BLAŽEVIĆ izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

---

Vlastoručni potpis