

# Učestalost korištenja probiotika u prehrani odraslih osoba s područja Splitsko-dalmatinske županije

---

Jukić, Dora

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:566763>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-06**



Repository / Repozitorij:

[MEFST Repository](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**I**

**KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET**

**Dora Jukić**

**UČESTALOST KORIŠTENJA PROBIOTIKA U PREHRANI ODRASLIH OSOBA S  
PODRUČJA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

2020./2021.

**Mentor:**

prof.dr.sc. Tea Bilušić

**Split, siječanj 2021.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Kemijsko-tehnološki fakultet i Medicinski fakultet  
Integrirani preddiplomski i diplomski studij FARMACIJA  
Sveučilište u Splitu, Republika Hrvatska

**Znanstveno područje:** Biomedicinske znanosti  
**Znanstveno polje:** Farmacija  
**Nastavni predmet:** Dijetetika  
**Tema rada** je prihvaćena na 64.sjednici Vijeća studija Farmacija te je potvrđena na 28. sjednici fakultetskog vijeća Kemijsko-tehnološkog fakulteta i 26. sjednici fakultetskog vijeća Medicinskog fakulteta  
**Mentor:** prof.dr.sc. Tea Bilušić

### UČESTALOST KORIŠTENJA PROBIOTIKA U PREHRANI ODRASLIH OSOBA S PODRUČJA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE

Dora Jukić, broj indeksa 135

**Sažetak:** Pregledom znanstvene literature cilj je bio prikazati najnovije spoznaje o djelovanju probiotika te ispitati učestalost i svrhu njihovog korištenja u prehrani odraslih osoba s područja Splitsko-dalmatinske županije. U *online* anketnom istraživanju dobrovoljno je sudjelovalo 295 ispitanika. Rezultati pokazuju da je većina tih ispitanika upoznata s terminom probiotik (87,46 %). Ispitanici povezuju probiotike s pozitivnim učinkom na zdravlje, probavni i imunološki sustav, ali i indikacijama poput smanjenja nadutosti što je pogrešno. Upravo je nadutost najčešća nuspojava probiotika. Mliječni proizvodi su prepoznati kao izvori probiotika ali nije prepoznata razlika između fermentiranih i nefermentiranih proizvoda koji ne sadrže probiotike. Ispitanici su u puno manjoj mjeri upoznati s hranom koja sadrži probiotike, a da nije mliječnog podrijetla. Nadalje, samo 6,20% ispitanika poznaje optimalnu količinu probiotičkih bakterija koju je potrebno konzumirati za optimalan učinak. Većina sudionika vjeruje tvrdnjama navedenim na pakiranju proizvoda (75,97 %). Tvrdnje navedene na pakiranjima dodataka prehrani, uključujući probiotike, nisu primjereno regulirane zakonom. Više ispitanika bi uzelo probiotike na temelju preporuke liječnika (68,99 %), a nešto manje na temelju preporuke ljekarnika (46,12 %). Stanovnici Splitsko-dalmatinske županije u velikom su broju upoznati s terminom probiotik, međutim ne u potpunosti s dobrobitima koje donosi konzumacija tih blagotvornih, nepatogenih mikroorganizama. S obzirom na visok stupanj povjerenja u tvrdnje navedene na proizvodima, pa tako i probiotičkim, koje nisu adekvatno regulirane i stoga ne uvijek i ispravne, zdravstveni djelatnici bi trebali biti dovoljno educirani o tematici kako bi pacijente pravilno savjetovali o uporabi probiotika.

**Ključne riječi:** probiotici, crijevna mikrobiota, izvori probiotika, funkcionalna hrana  
**Rad sadrži:** 54 stranice, 21 sliku, 9 tablica, 39 literaturnih referenca  
**Jezik izvornika:** hrvatski

**Sastav Povjerenstva za obranu:**

<b>1. Doc.dr.sc. Franko Burčul</b>	<b>predsjednik</b>
<b>2. Izv.prof.dr.sc. Vedrana Čikeš Čulić</b>	<b>član</b>
<b>3. Prof.dr.sc. Tea Bilušić</b>	<b>član – mentor</b>

**Datum obrane:** 29.01.2021.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen** u knjižnici Medicinskog fakulteta u Splitu, Šoltanska 2

## BASIC DOCUMENTATION CARD

## GRADUATE THESIS

**Faculty of Chemistry and Technology and School of Medicine  
Integrated Undergraduate and Graduate Study of Pharmacy  
University of Split, Croatia**

**Scientific area:** Biomedical sciences  
**Scientific field:** Pharmacy  
**Course title:** Dietetics  
**Thesis subject:** was approved by the Council of Integrated Undergraduate and Graduate Study of Pharmacy, session no. 64 as well as by Faculty Council of Faculty of Chemistry and Technology, session no. 28 and Faculty Council of School of Medicine, session no. 26  
**Supervisor:** Tea Bilušić, PhD, full professor

### FREQUENCY OF PROBIOTICS CONSUMPTION IN THE DIET OF ADULTS FROM THE AREA OF SPLIT-DALMATIA COUNTY

Dora Jukić, index number 135

**Summary:** The objective was to present the current scientific data about the effects of probiotics and to examine the frequency and purpose of their use in adults diet from Split-Dalmatia county. The total number of respondents in an online survey was 295. The results show that most of the respondents are familiar with the term probiotics (87,46 %). Respondents relate probiotics with a positive health effect. Among respondents, dairy products have been recognised as sources of probiotics, in comparison with other food products. Only 6.20% of respondents know about the optimal amount of probiotic bacteria that needs to be consumed for optimal effect. Most of research participants believe the claims stated on the packaging of products (75.97%). Claims stated on the packaging of food supplements, including probiotics, are not adequately regulated by law. More respondents would take probiotics based on a medical doctor's recommendation (68,99 %), and slightly fewer based on a pharmacist's recommendation (47,29 %). Residents of the Split-Dalmatia county are mostly familiar with the term probiotic, but not entirely with the benefits of consuming these beneficial, non-pathogenic microorganisms. Given the high degree of confidence in the claims made on products, including probiotics, which are not adequately regulated and therefore not always correct, healthcare professionals should be adequately educated on the subject in order to properly advise patients on the use of probiotics.

**Keywords:** probiotics, gut microbiota, probiotic foods, functional food  
**Thesis contains:** 54 pages, 21 figures, 9 tables, 39 references  
**Original in:** Croatian  
**Defence committee:**

- |                                                         |                            |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>1. Franko Burčul, PhD, assistant professor</b>       | <b>chair person</b>        |
| <b>2. Vedrana Čikeš Čulić, PhD, associate professor</b> | <b>member</b>              |
| <b>3. Tea Bilušić, PhD, full professor</b>              | <b>member – supervisor</b> |

**Defence date:** January 29<sup>th</sup>, 2021.

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited** in the Library of School of Medicine, Šoltanska 2

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Povijest i definicije .....	2
1.2. Mikrobiota probavnog sustava .....	3
1.3. Mikroorganizmi s probiotičkim učinkom .....	6
1.4. Mehanizam djelovanja probiotika .....	7
1.5. Učinci probiotika na zdravlje organizma .....	8
1.5.1. Probiotici i gastrointestinalni sustav.....	8
1.5.2. Probiotici i imunološki sustav.....	10
1.5.3. Probiotici i urogenitalni sustav .....	10
1.5.4. Probiotici i mentalno zdravlje.....	10
1.6. Kriteriji za odabir probiotičkih sojeva .....	11
1.7. Tehnološki razvoj probiotika.....	13
1.8. Hrana kao izvor probiotika.....	14
1.9. Dodaci prehrani i lijekovi kao izvor probiotika na tržištu Republike Hrvatske.....	16
1.10. Sigurnost primjene probiotika .....	18
1.11. Konzultacija pacijenta.....	19
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	20
3. MATERIJALI I METODE.....	22
3.1. Ustroj istraživanja.....	23
3.2. Subjekti istraživanja.....	25
3.3. Analiza podataka .....	25
4. REZULTATI .....	26
4.1. Dobna i spolna struktura ispitanika .....	27
4.2. Upoznatost ispitanika s terminom probiotik .....	28
4.3. Mišljenje ispitanika o razlozima, učestalosti uzimanja te koristima probiotika.....	30
4.4. Mišljenje ispitanika o izvorima probiotika u hrani.....	32
4.5. Mišljenje ispitanika o potrebnoj količini probiotičkih bakterija i odabiru proizvoda .....	33
4.6. Povjerenje ispitanika u tvrdnje navedene na pakiranju proizvoda .....	35
4.7. Uključivanje jogurta kao izvora probiotika u prehranu .....	36

4.8. Uvažavanje preporuke za uzimanjem probiotika .....	36
5. RASPRAVA .....	38
6. ZAKLJUČAK .....	43
7. POPIS CITIRANE LITERATURE.....	45
8. SAŽETAK .....	49
9. SUMMARY .....	51
10. ŽIVOTOPIS.....	53

*Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Tei Bilušić na pomoći prilikom pisanja diplomskog rada.*

*Hvala mojim roditeljima na ljubavi i podršci, osobito u ključnim trenucima.*

*Ovaj rad posvećujem pokojnom didu Antunu, koji me posljednjim upućenim osmijehom ispratio na fakultet.*

## **1. UVOD**



## 1.1. Povijest i definicije

Posljednjih godina znatno je porastao interes potrošača za probioticima dok su pažnju znanstvenika privukli i puno ranije.

Koncem 19. stoljeća utvrđen je pozitivan utjecaj fermentiranih mlijeka na ljudski organizam. Znanstvenik Theodor Escherich prvi je prepoznao povezanost ravnoteže crijevne mikroflore i ljudskog zdravlja (1). Godine 1899. pedijatar Henry Tissier izolirao je bakteriju *Bacillus bifidus communis* iz crijeva dojenčeta, uz zaključak da je kod dojenčadi u čijim su crijevima bifidobakterije dominantni mikroorganizmi rjeđa pojavnost dijareje. Stoga je smatrao da bi se akutni gastroenteritis mogao liječiti uspostavljanjem ravnoteže crijevne mikroflore bifidobakterijama. Nekoliko godina poslije, mladi bugarski liječnik, Stamen Grigorov povezo je dugovječnost stanovnika sela u planinskom dijelu Bugarske s čestom konzumacijom fermentiranih mliječnih proizvoda. Iz bugarskog jogurta izolirao je bakteriju *Lactobacillus delbreckii* supsp. *bulgaricus* te je prepoznao kao uzročnika fermentacije (2). Ipak, ruski znanstvenik Ilija Mečnikov, upućen u rad Stamena Grigorova, proučavao je izoliranu bakteriju i došao do značajnih spoznaja o blagotvornom učinku potonje na zdravlje čovjeka. Tijekom Prvog svjetskog rata liječnik Alfred Nissle izolirao je nepatogeni soj bakterije *Escherichia coli* Nissle 1917 te ga koristio za liječenje dizenterije raširene među vojnicima. Bakterija je izolirana iz fecesa dvaju vojnika koji se unatoč raširenosti infekcije nisu zarazili (3). Već 1935. godine na japanskom tržištu je bio dostupan prvi mliječni napitak fermentiran probiotičkom bakterijom *Lactobacillus casei* Shirota. Znanstvenik koji je izolirao bakteriju i razvio proizvod, Minoru Shirota, iznio je tvrdnju da dnevni unos mliječnog napitka kojeg ja nazvao Yakult, može poboljšati rad probavnog sustava i produljiti životni vijek (2). Termin probiotik prvi put je korišten 1965. godine. Riječ je latinskog i grčkog podrijetla (*pro* i *bios*) te znači "za život". Znanstvenici Lilly i Stilwell tako su imenovali tvari koje izlučuje neki mikroorganizam, a potiču rastu drugog organizma (4).

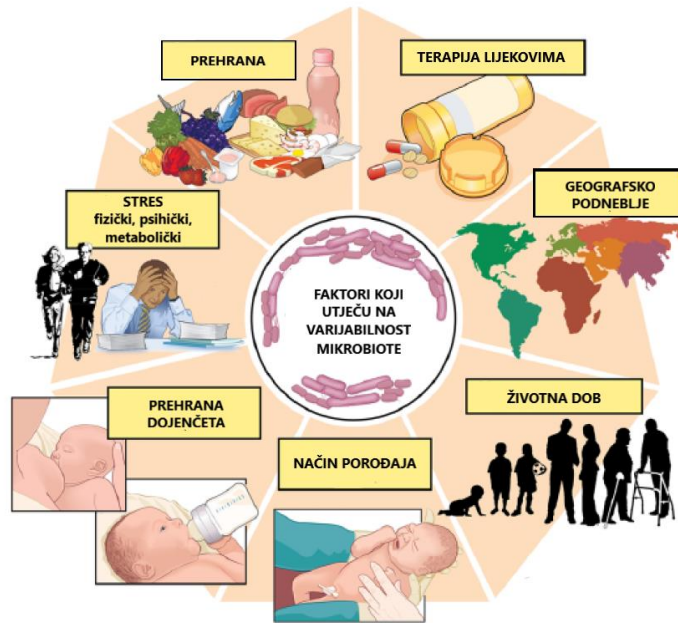
Zajedno s novim spoznajama o probioticima i njihovim učincima definicija probiotika se mijenjala tijekom godina. Trenutno važeću definiciju postavila je radna skupina Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) i Organizacije za prehranu i poljoprivredu (FAO), a glasi da su probiotici živi mikroorganizmi koji imaju pozitivan učinak na zdravlje domaćina ukoliko se primjenjuju u dostatnoj dozi (5). Probiotički koncept podrazumijeva konzumiranje blagotvornih,

nepatogenih živih bakterija i kvasaca koji većinom jesu dio probavne mikroflore zdravih ljudi (3). S druge strane, koncept prebiotika je unošenje neprobavljivih, hranjivih tvari koje pozitivno utječu na brojnost i aktivnost korisnih bakterija (6). Prebiotici koji se učestalo koriste su inulin, oligofruktoza, fruktooligosaharidi i galaktooligosaharidi (1). Oni služe kao izvori ugljika i energije probiotičkim bakterijama prisutnim u gastrointestinalnom traktu. Sinbiotički koncept podrazumijeva istovremenu primjenu probiotika i prebiotika. Probiotici, prebiotici te sinbiotici svoje djelovanje ostvaruju u gastrointestinalnom sustavu (7).

## **1.2. Mikrobiota probavnog sustava**

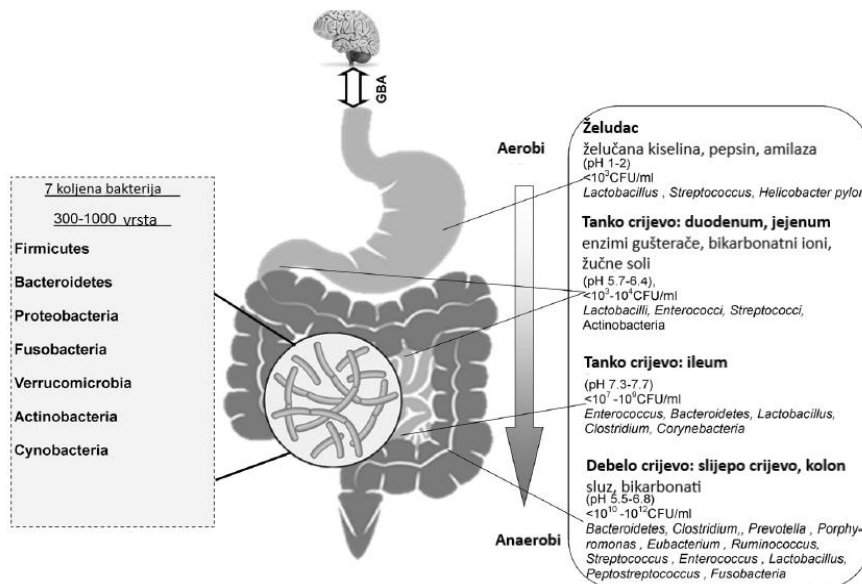
Mikrobiotu organizma čine mikroorganizmi koji ga nastanjuju, a s organizmom su većinom razvili simbiotski odnos (8). Ljudsko tijelo ih sadrži otprilike 10 puta više nego eukariotskih stanica (9). Probavni sustav je stanište najvećem broju mikroorganizama, po procijeni znanstvenika radi se o broju mikroorganizama od  $10^{14}$  koji pripadaju različitim vrstama (10). Tijekom posljednjeg desetljeća, crijevna mikrobiota postala je predmetom brojnih znanstvenih istraživanja. Ispitan je njen utjecaj na fiziološke procese, imunološke reakcije i metaboličke procese u zdravom organizmu. Također, narušena ravnoteža tog sustava povezuje se s nastankom brojnih patoloških stanja (8). Još 400 godina pr.Kr. Hipokrat, slavni grčki liječnik, smatrao je da se uzrok mnogih bolesti nalazi u crijevima. Poznata je njegova izreka "*Sve bolesti počinju u crijevima*" (6).

Prema posljednjim istraživanjima kolonizacija crijeva mikroorganizmima započinje još u maternici, ali u puno manjoj mjeri nego tijekom poroda. Mikrobiota novorođenčeta rođenog vaginalnim putem će nalikovati vaginalnoj mikrobioti majke, dok će je u slučaju poroda carskim rezom kolonizirati mikroorganizmi s majčine kože. Također mikrobiota crijeva dojenčeta razlikovat će se ovisno je li hranjeno majčinim mlijekom ili dojenačkim mliječnim pripravcima (11). Njen sastav se stabilizira nakon treće godine djetetovog života (6). Mikrobiota svakog čovjeka je jedinstvena i dinamična te podložna utjecaju brojnih čimbenika poput starenja, farmakološkog liječenja, stresa i prehrane (7). Faktori koji utječu na sastav mikrobiote prikazani su na slici 1.



**Slika 1.** Faktori koji utječu na sastav mikrobiote (11)

Iako njihova prisutnost u drugim organskim sustavima tijela nije zanemariva, najispitivanije stanište mikroorganizama je crijevna mikrobiota. Njih gotovo 90 % pripada bakterijama koljena Firmicutes i Bacteroidetes (8). Sastav i gustoća mikrobne populacije se razlikuju u pojedinim dijelovima probavnog trakta što je prikazano na slici 2.



**Slika 2.** Sastav i gustoća mikrobne populacije gastrointestinalnog trakta (6)

Do poremećaja inače stabilnog sastava crijevne mikroflore može doći zbog utjecaja vanjskih i unutarnjih čimbenika (9). Neki od njih prikazani su u tablici 1.

**Tablica 1.** Uzroci neravnoteže sastava crijevne mikroflore (9)

vanjski čimbenici	unutarnji čimbenici
antibiotska terapija	dijareja
pretjerana higijena	pH vrijednost lumena crijeva
operacijski zahvat	probavljivost hranjivih tvari
kemoterapija	bakterijski antagonizam
putovanja	mucin
peristaltički poremećaj	lizozim
bolesti bubrega i jetre	defenzini

Poremećaj mikrobiote (disbioza) povezan je s nastankom određenih bolesti poput alergija, dijabetesa, tumora i upalnih bolesti crijeva. Ipak, još uvijek nije utvrđeno uzorkuje li disbioza određenu bolest ili obrnuto. Važnost mikrobiote proizlazi iz njene metaboličke, zaštitne, strukturne i imunološke uloge.

- Metabolička uloga – utjecaj na metabolizam ugljikohidrata, bjelančevina, lipida i lijekova, te sintezu kratkolančanih masnih kiselina i vitamina
- Zaštitna uloga – sprečavanje rasta patogenih mikroorganizama kolonizacijom staništa, natjecanjem za nutrijente, pokretanjem imunološke reakcije i proizvodnjom spojeva koji inhibiraju njihov rast
- Strukturna uloga – održavanje funkcionalne crijevne barijere učinkom na intestinalne međustanične veze ( engl. *tight junctions* ) te na faktore koji pozitivno djeluju na razvoj krvnih žila u crijevima
- Imunološka uloga – doprinosi modulaciji imunološkog odgovora na način da djeluje na limfno tkivo sluznice crijeva (engl. *gut associated lymphoid tissues, GALT*), utječe na razvoj i učinak regulacijskih T limfocita (engl. *T regulatory cells, Treg*) te regulira prirodene limfoidne stanice (engl. *innate lymphoid cells, ILCs*).

S obzirom da su disbalansi mikrobioma dovedeni u vezu s određenim bolestima ljudskog organizma, pojavila se mogućnost da se one preveniraju ili liječe modulacijom sastava crijevne mikroflore. Navedeno predstavlja velik izazov brojnim istraživačima. S obzirom na pozitivne ishode istraživanja, probiotičke bakterije se sve češće koriste, u prevenciji i liječenju raznih poremećaja organizma (8).

### 1.3. Mikroorganizmi s probiotičkim učinkom

Iako postoji više mikroorganizama koji mogu utjecati na ravnotežu crijevne mikroflore, samo one vrste i sojevi čiji je pozitivan učinak na primaoca potvrđen mogu se nazvati probioticima. Najčešće korištene bakterije su roda *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*, *Enterococcus* i kvasci roda *Saccharomyces* (tablica 2) (12). Važno je naglasiti da se dokazane tvrdnje odnose na specifičan soj te da se ne podrazumijevaju za cijelu vrstu (1).

**Tablica 2.** Najčešće korišteni probiotici (12)

rod <i>Lactobacillus</i>	rod <i>Bifidobacterium</i>	ostalo
<i>L. acidophilus</i>		<i>Bacillus coagulans</i>
<i>L. amylovorus</i>		<i>Bacillus cereus</i>
<i>L. brevis</i>		<i>Clostridium botyricum</i>
<i>L. casei</i>		<i>Enterococcus faecalis</i>
<i>L. rhamnosus</i>		<i>Enterococcus faecium</i>
<i>L. crispatus</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>L. delbrueckii subsp. Bulgaricus</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Lactococcus lactis subsp. Lactis</i>
<i>L. fermentum</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>Cremoris</i>
<i>L. gasseri</i>	<i>B. infantis</i>	<i>Lactococcus lactis subsp. Lactis</i>
<i>L. helveticus</i>	<i>B. lactis</i>	<i>Lecuoconostoc mesenteroides</i>
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. longum</i>	<i>subps. Dextranicum</i>
<i>L. lactis</i>		<i>Pediococcus acidilactici</i>
<i>L. paracasei</i>		<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>L. plantarum</i>		<i>Saccharomyces boulardii</i>
<i>L. reuteri</i>		<i>Streptococcus salivarius subsp.</i>
<i>L. salivarius</i>		<i>Thermophilus</i>
		<i>Sporolactobacillus inulinus</i>

#### 1.4. Mehanizam djelovanja probiotika

Točan mehanizam djelovanja probiotika još nije u potpunosti razjašnjen. Na organizam djeluju na različite načine i koriste se u svrhu liječenja raznih bolesti, iako ne i samostalno. Način djelovanja probiotika uključuje:

- Očuvanje epitelne barijere koja se u zdravom organizmu sastoji od mukoznog sloja, antimikrobnih peptida i epitelnih stanica koje grade međustanične veze (engl. *tight junctions*). Narušena stabilnost crijevne sluznice može dovesti do razvoja crijevnih bolesti poput enteričnih infekcija, celijakije i sindroma iritabilnog kolona. Probiotici pozitivno utječu na očuvanje epitelne barijere na način da induciraju ekspresiju gena povezanih sa signaliziranjem međustaničnih veza te potiču popravak eventualnih oštećenja sluznice. Također, konzumiranje probiotičkih bakterija štiti od oštećenja uzrokovanih citokinima te luči antimikrobne peptide poput  $\alpha$  i  $\beta$  defenzina i katelicidina koji sudjeluju u obrani organizma od patogena.
- Povećanjem adhezije za crijevni mukozni sloj posljedično se onemogućuje adhezija neželjenim mikroorganizmima.
- Inhibicija ili usporavanje rasta patogena stvaranjem nepogodnog okruženja, fizičkim blokiranjem dostupnih receptora i natjecanjem za dostupne esencijalne hranjive tvari. Također, probiotici stvaraju i izlučuju antimikrobne tvari poput mliječne i octene kiseline koje mogu obustaviti replikaciju neželjenih mikroorganizama. Neke bakterije mliječne kiseline proizvode bakteriocine koji stvaraju pore na staničnoj membrani patogene bakterije i inhibiraju sintezu stanične stijenke. Na taj način ih inaktiviraju (4).
- Stimulacija imunološkog odgovora na način da se potiče stvaranje  $\gamma$  – interferona, citokina, imunoglobulina IgA, prirodnih stanica ubojica (NK stanice) i protuupalnih interleukina IL-4, IL-6 i IL-12, a smanjuje produkciju proupalnih citokina IL-10 (13,14). Djelovanjem navedenih aktivatora inducira se stvaranje limfocita čime se osigurava količina T stanica dostatna za borbu protiv patogena (13).
- Modulacija metabolitčkih procesa uključuje supresiju aktivnosti enzima koji sudjeluju u procesu nastajanja karcinoma kao što su  $\beta$ -glukuronidaza, nitroreduktaza, azoreduktaza i steroid-7 $\alpha$ -dehidroksilaza. Nadalje, probiotici induciraju djelovanje određenih enzima poput  $\beta$ -galaktozidaze u probavnom traktu, što pospješuje razgradnju laktoze pri

nedostatku navedenog enzima. Također, dokazano je da probiotici dekonjugacijom konjugiranih žučnih soli snižavaju koncentraciju kolesterola u krvi (7).

- Izlučivanje neurotransmitera i proteina uključujući  $\gamma$ -aminomaslačnu kiselinu (GABA), serotonin, glutamat i moždani neurotrofni čimbenik (BDNF) koji imaju važnu ulogu u kontroliranju neuralne ekscitacijsko-inhibicijske ravnoteže, raspoloženja, kognitivne funkcije i procesa pamćenja i učenja. Navedeno omogućuje interakcija između mikrobiote, crijeva i mozga (engl. *microbiota-gut-brain axis*, MGBA). Neki sojevi laktobacila i bifidobakterija produciraju serotonin i  $\gamma$ -aminomaslačnu kiselinu (15).

Slijedom navedenih mehanizama djelovanja jasan je potencijal korištenja probiotičkih mikroorganizama u prevenciji gastrointestinalnih infekcija, prevenciji nastanka karcinoma debelog crijeva, u smanjenju koncentracije kolesterola u krvi, stimulaciji aktivnosti imunološkog sustava, poboljšanju razgradnje laktoze i sl.

## **1.5. Učinci probiotika na zdravlje organizma**

Korištenje probiotika pozitivno utječe na ljudski organizam na više načina. Brojni dokazi potvrđuju njihov učinak na imunološki odgovor, konzistenciju stolice, motilitet crijeva te koncentraciju vaginalnih laktobacila. Mnoga istraživanja potvrđuju pozitivan učinak i na brojna druga stanja, međutim potrebni su snažniji dokazi te detaljnija istraživanja. U nastavku poglavlja istaknuta su stanja za koja postoje dokazi različite jačine o učinkovitosti konzumacije probiotika (14).

### **1.5.1. Probiotici i gastrointestinalni sustav**

Postoje snažni dokazi o učinkovitosti probiotika u liječenju akutnog infektivnog proljeva, osobito u djece, i to za *Lactobacillus rhamnosus*, *Saccharomyces boulardii* i *Lactobacillus reuteri* (16). Također, za navedenu indikaciju je dokazano da probiotici skraćuju trajanje i ublažavaju intenzitet proljeva u kombinaciji s rehidracijskom otopinom (17). Nadalje, probiotici su učinkoviti u prevenciji proljeva izazvanog antibioticima u djece i odraslih ukoliko se primjenjuju za vrijeme trajanja antibiotske terapije (16). Dokazano je da laktobacili i *S. boulardii* mogu umjereno skratiti trajanje proljeva izazvanog antibioticima, i to za jedan dan (18). Još

uvijek ne postoje snažni i dosljedni dokazi o učinku probiotika u liječenju putničkog proljeva i proljeva izazvanog bakterijom *Clostridium difficile* (19).

Disbioza crijevne mikrobiote može pospješiti razvoj nekrotizirajućeg enterokolitisa (NEC) u nedonoščadi i novorođenčadi s niskom porođajnom masom. S obzirom da probiotici uspostavljaju ravnotežu intestinalne mikroflore, preporučuje se njihova primjena u navedenim slučajevima kako bi se smanjio rizik nastanka NEC-a te smanjio mortalitet i morbiditet. Dosadašnji dokazi o učinkovitosti su slabe do srednje jačine, te postoji potreba za dodatnim istraživanjima. Mikroorganizmi čiji je učinak potvrđen uključuju laktobacile i bifidobakterije, *S. boulardii* te *Bacillus clausii*, *Enterococcus faecium* i *Streptococcus thermophilus*. Prema većini istraživanja, probiotike je potrebno primjenjivati barem 6 tjedana, odnosno dok postoji rizik pojavnosti NEC-a (20).

Sindrom iritabilnog kolona (IBS) karakterizira abdominalna bol, nadutost te promjene u konzistencije i frekvencije stolice. Istraživanja su pokazala da konzumacija probiotika može dovesti do poboljšanja jednog ili više simptoma povezanih s IBS-om te poboljšati kvalitetu života (19). Pacijenti bi trebali započeti s primjenom probiotika uslijed pogoršanja simptoma i nastaviti je dok se simptomi u potpunosti ne povuku. Unatoč dosadašnjim obećavajućim istraživanjima, još uvijek ne postoje kvalitetni dokazi o učinku probiotika za navedenu indikaciju (21).

Upalne bolesti crijeva kod kojih se razmatra učinak probiotika su ulcerozni kolitis, Chronova bolest i *pouchitis*. Najsnažniji dokazi o učinkovitosti postoje za induciranje remisije ulceroznog kolitisa u odraslih, ali ne i o utjecaju na njeno zadržavanje (21,22). Za razliku od prethodno spomenutog, u slučaju Chronove bolesti nema dokaza o djelovanju probiotika ni za postizanje ni za održavanje remisije (23). Nadalje, postoje slabi i nejasni dokazi o doprinosu probiotika, konkretno istražene bakterije *Lactobacillus rhamnosus GG*, postizanju remisije i prevenciji relapsa *pouchitisa* (24,25).

U slučaju intolerancije na laktozu, potvrđen je učinak, odnosno poboljšanje probave laktoze i smanjenje simptoma koji prate malapsorpciju potonje, i to za *Streptococcus thermophilus* i *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* (25).



### **1.5.2. Probiotici i imunološki sustav**

Prethodno u tekstu objašnjeni su načini na koji probiotici moduliraju imunološki sustav. Sustavnim pregledom literature utvrđena je korist određenih probiotičkih sojeva u prevenciji akutnih respiratornih infekcija (26). Znanstvena istraživanja su pokazala da primjena probiotika skraćuje trajanje respiratornih infekcija, smanjuje potrebu za korištenjem antibiotika te je u djece školske i vrtičke dobi manja pojavnost izostanaka zbog prehlade (27).

### **1.5.3. Probiotici i urogenitalni sustav**

Dominantni mikroorganizmi koji prevladavaju u vaginalnoj flori zdrave žene pripadaju laktobacilima. Ukoliko dođe do poremećaja ravnoteže mikrobiote, moguć je razvoj bakterijskih vaginoza i vulvovaginalne kandidijaze (19). Oralna ili lokalna primjena laktobacila kao adjuvantna terapija (pomoćna terapijska mjera) antimikoticima skraćuje trajanje liječenja vulvovaginalne kandidijaze. S obzirom na nisku kvalitetu dokaza, potrebno je provesti daljnja istraživanja (28). Također, dokazano je uspješnije liječenje bakterijskih vaginoza ukoliko se uz antibiotik primjenjuje i probiotik koji sadrži laktobacile (29).

Ukoliko je smanjena zastupljenost laktobacila u urogenitalnom traktu, povećana je incidencija infekcija urinarnog trakta. Potencijalan učinak probiotika temelji se na inhibitornom djelovanju *Lactobacillus rhamnosus* i *Lactobacillus plantarum* na adheziju patogena (4). Sustavnim pregledom literature nisu pronađeni čvrsti dokazi o djelovanju probiotika na urinarne infekcije, ponajprije zbog nedostatka kvalitetnih i ujednačenih istraživanja (30).

### **1.5.4. Probiotici i mentalno zdravlje**

Noviji pristup u postizanju mentalnog zdravlja uključuje korištenje psihobiotika. Tim pojmom definirani su probiotički mikroorganizmi koji potencijalno djeluju u liječenju psihičkih poremećaja poput depresije i anksioznosti. Djelovanje psihobiotika se temelji na njihovoj sposobnosti utjecanja na izlučivanje neurotransmitera poput  $\gamma$ -aminomaslačne kiseline (GABA), serotonina i glutamata. Iako postoje dokazi o pozitivnom učinku na smanjenje simptoma depresije i anksioznosti, potrebno je provesti još istraživanja kako bi se potvrdilo njihovo djelovanje (15).

Vrijedno je i spomenuti druge potencijalne učinke probiotika, iako za njih još uvijek ne postoje čvrsti znanstveni dokazi. Oni se odnose na ublažavanje simptoma alergija na hranu i

atopijskog dermatitisa, pozitivan utjecaj na lipidni profil, smanjivanje rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti, prevencija kolorektalnog karcinoma i antidijabetičko djelovanje (14,16,25). U tablici 3. prikazani su primjeri indikacija za primjenu određenih probiotičkih sojeva temeljenih na dokazima.

**Tablica 3.** Primjer indikacija za primjenu probiotika temeljenih na dokazima\* (25,31)

Indikacija	Probiotički soj	Preporučena doza	Razina dokaza
Proljev povezan s antibioticima, odrasli	jogurt s <i>Lactobacillus casei</i> DN 114, <i>L.bulgaricus</i> i <i>Streptococcus thermophilus</i>	>10 <sup>10</sup> CFU** dnevno	1
	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG (LGG)	>10 <sup>10</sup> CFU dnevno	1
	<i>Saccharomyces boulardii</i> CNCM I-745	5x10 <sup>9</sup> CFU/kapsula	1
Sindrom iritabilnog kolona, odrasli	<i>Escherichia coli</i> DSM17252	10 <sup>7</sup> CFU 3x dnevno	2
	<i>Bifidobacterium infantis</i> 35624	10 <sup>8</sup> CFU dnevno	2
Postoperativna sepsa nakon elektivnih operacija GIT***, odrasli	<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L.plantarum</i> i <i>Bifidobacterium longum</i> 88	5x10 <sup>9</sup> CFU dnevno	1
Akutni gastroenteritis, djeca	<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938	10 <sup>8</sup> – 4x10 <sup>8</sup> CFU (5-7 dana)	2
Prevenција nozokomijalnog proljeva, djeca	LGG	10 <sup>10</sup> – 10 <sup>11</sup> 2xdnevno	1
Kolike u dojenčadi	<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938	10 <sup>8</sup> CFU dnevno u trajanju od 3 tjedna	1

\* Razina dokaza prema Oxfordskom centru za medicinu temeljenu na dokazima

\*\* CFU, engl. *colony forming units*

\*\*\* gastrointestinalni trakt

## 1.6. Kriteriji za odabir probiotičkih sojeva

Mikroorganizmi trebaju zadovoljiti tzv. opće, tehnološke i funkcionalne kriterije kako bi se koristili kao probiotici. Uvjeti koje ispuni određeni soj bakterije ili kvasca nisu primjenjivi na druge sojeve. Izbor probiotičkih sojeva zasniva se na *in vitro* istraživanjima koja su osnova za određivanje njihovih karakteristika u *in vivo* uvjetima (10). U tablici 4. prikazani su kriteriji za odabir probiotičkih sojeva.

**Tablica 4.** Kriteriji za odabir probiotičkih sojeva (7).

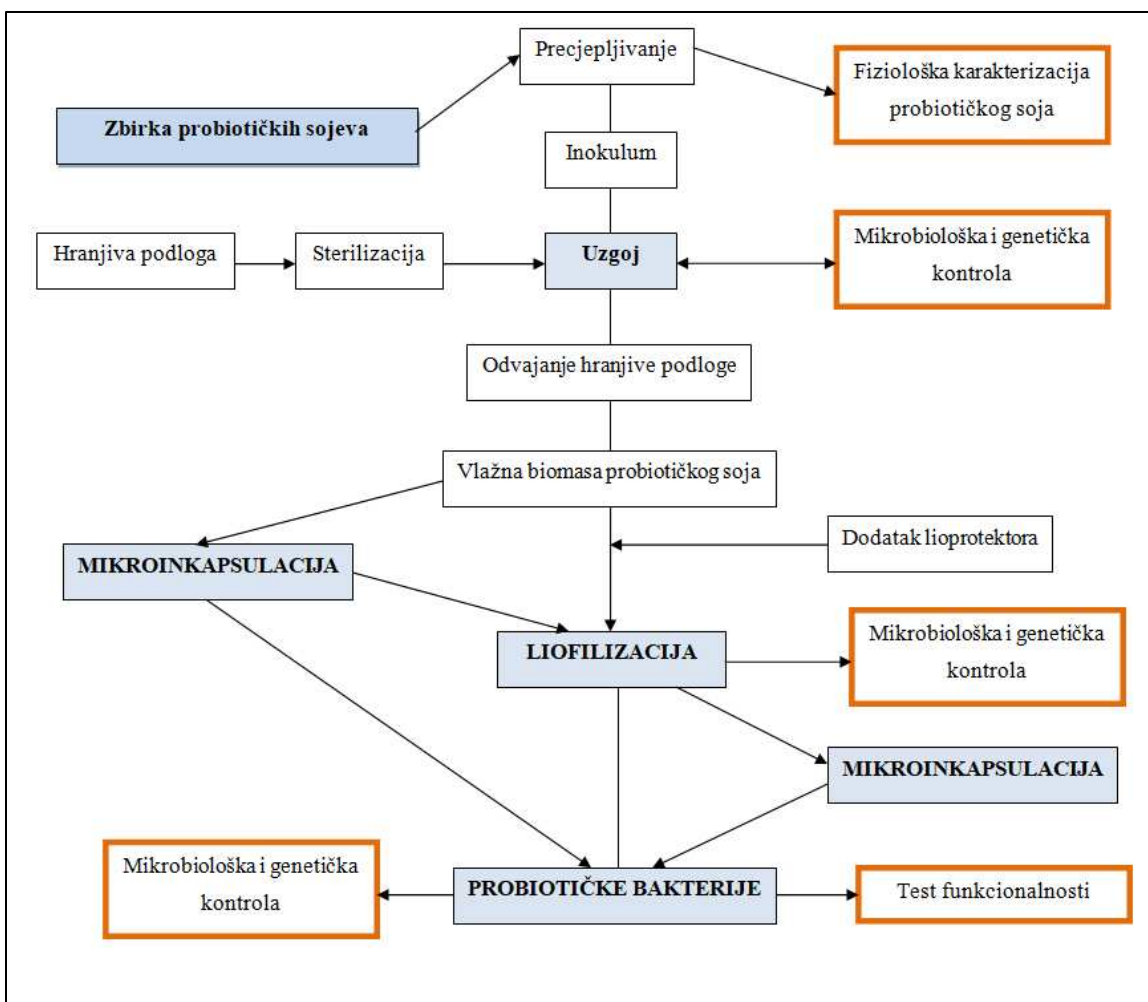
1.	točna taksonomska identifikacija	<b>Opći kriteriji</b>
2.	humano podrijetlo za humane probiotike	
3.	netoksičnost i nepatogenost	
4.	genetička stabilnost (nema prijenosa plazmida)	
5.	otpornost prema žučnim solima	
6.	otpornost prema niskim pH vrijednostima	
7.	stabilnost poželjnih karakteristika tijekom pripreve kulture, skladištenja i isporuke	<b>Tehnološki kriteriji</b>
8.	visoka razina broja živih bakterija u probiotičkom proizvodu ( $10^6$ - $10^8$ mL <sup>-1</sup> ili g <sup>-1</sup> )	
9.	brzo i lako razmnožavanje, izdvajanje, koncentriranje, smrzavanje i liofiliziranje tijekom pripreve probiotičkih kultura, te visok stupanj preživljavanja za vrijeme čuvanja i distribucije	
10.	dobivanje željenih organoleptičkih svojstava kad su uključeni u fermentacijske procese	
11.	sposobnost preživljavanja, razmnožavanja i metabolizamske aktivnosti u "ciljanom" području primjene u organizmu	<b>Funkcionalni kriteriji</b>
12.	sposobnost adhezije i kolonizacije crijevnog epitela	
13.	produkcija antimikrobnih supstancija, uključujući bakteriochine, vodikov peroksid i organske kiseline	
14.	antagonistička aktivnost prema patogenim i kariogenim bakterijama (bakterije koje izazivaju karijes)	
15.	mogućnost kompeticije sa sudionicima normalne mikroflore, uključujući iste ili srodne vrste, otpornost prema bakteriocinima, kiselinama ili drugim antimikrobnim tvarima koje proizvodi autohtona mikroflora	
16.	imunomodulacijski učinak	
17.	sposobnost iskazivanja jednog ili više klinički dokumentiranih korisnih učinaka na zdravlje	

## 1.7. Tehnološki razvoj probiotika

Učinkovitost probiotika uvelike ovisi o sposobnosti preživljavanja prolaska kroz gastrointestinalni trakt i kolonizaciji tkiva, te o stabilnost pripravka tijekom obrade i čuvanja. Kako bi se postigao poželjan broj živih stanica u probiotičkom pripravku, ključan je postupak mikroinkapsulacije. Cilj je postići optimalan broj probiotičkih sojeva, između  $10^6$  i  $10^8$  CFU (engl. *colony forming units*) po gramu ili mililitru proizvoda koji mora biti održiv do predviđenog roka trajanja (32).

Mikroinkapsulacija je definirana kao uklapanje čvrstih, tekućih ili plinovitih materijala u kapsule koje oslobađaju sadržaj pod specifičnim, prilagođenim uvjetima. Mikrokapsula se sastoji od polupropusne, tanke i čvrste membrane koja okružuje čvrstu ili tekuću jezgru. Postoje razne tehnike za inkapsuliranje probiotičkih kultura i pretvaranje istih u oblik praška, poput sušenja raspršivanjem, liofilizacije te sušenja raspršivanjem u tankom sloju. Kao materijal za mikroinkapsulaciju se najčešće koristi alginat zbog povoljnih značajki (33).

Efikasnost mikroinkapsulacije vlažne biomase probiotičkog soja pokazala se učinkovitijom naspram mikroinkapsulacije liofiliziranih stanica proučavanih probiotičkih bakterija. Mikroinkapsulacija pospješuje preživljavanje probiotika u simuliranim uvjetima probavnog sustava (7). Na slici 3. prikazan je primjer procesa pripreme praškastog oblika probiotika.



**Slika 3.** Primjer procesa pripreve praškastog oblika probiotika (7)

### 1.8. Hrana kao izvor probiotika

Tradicionalni fermentirani mliječni proizvodi koriste se od davnina zbog ugodnog okusa i duže trajnosti, ali i zbog blagotvornog učinka na zdravlje. Prije 19. stoljeća i prvih znanstvenih spoznaja o njihovom učinku koristili su se za liječenje probavnih poremećaja. Neki od proizvoda koji se često koriste u prehrani su jogurt, kefir, kiselo mlijeko, kumis, skyr, yakult i drugi (34).

Proizvodi koji sadrže probiotičke mikroorganizme i prebiotike spadaju u skupinu koja se naziva funkcionalnom hranom. Navedenim pojmom nazivamo hranu kojoj se uz nutritivna pripisuju i druga, posebna svojstva. U slučaju hrane koja je obogaćena probioticima, radi se o preventivnom ili terapijskom djelovanju na stanja spomenuta u prethodnom poglavlju, poput proljeva, urogenitalnih infekcija i drugih poremećaja u organizmu (1).

Probiotička fermentirana mlijeka ili probiotici su fermentirana mlijeka u kojima su sadržani probiotički mikroorganizmi. Najčešće sadrže sojeve raznovrsnih bakterija mliječne kiseline i bifidobakterija zajedno s termofilnom (*Streptococcus thermophilus* i/ili *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) ili mezofilnom (*Lactococcus/Leuconostoc*) kulturom. Proizvode se na način da se probiotički sojevi istovremeno inokuliraju u mlijeko uz klasičnu termofilnu ili mezofilnu kulturu. Alternativno, probiotička kultura se dodaje gotovom proizvodu. Bakterijski sojevi koji se većinom koriste u proizvodnji probiotičkih fermentiranih mlijeka su *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Bifidobacterium* i *Enterococcus* vrsta (1).

Trenutno je potrošačima dostupan širok spektar proizvoda koji sadrže probiotike uključujući biojogurt, acidofilno mlijeko te mlijeko u prahu za dojenčad i druge (1,35). U tablici 5. prikazani su primjeri probiotičkih mliječnih proizvoda dostupnih na tržištu Republike Hrvatske.

**Tablica 5.** Primjeri probiotičkih mliječnih proizvoda dostupnih na tržištu Republike Hrvatske\*

Proizvod	Probiotički mikroorganizam
Dukat, bAktiv LGG	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG**
Dukat, Sensia	<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i>
Z bregov Fortia	<i>Lactobacillus casei</i>
Imlek, Balans+ Imuno	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
Danone, Activia	<i>Bifidobacterium animalis</i>
Danone, Acitmel	<i>Lactobacillus casei</i>
Nestle, NAN optipro 3	<i>Lactobacillus reuteri</i>
Hipp, Kindermilch Combiotik mlijeko 1+	<i>Lactobacillus fermentum hereditum</i>

\* podaci su prikupljeni s deklaracija proizvoda dostupnih na tržištu RH

\*\* Gorbach i Goldin

Iako je većina hrane koja sadrži probiotike mliječnog podrijetla, blagotvorni mikroorganizmi se nalaze i u drugim fermentiranim namirnicama koje su tipične u mediteranskoj i kontinentalnoj prehrani koja prevladava na području Republike Hrvatske. Kiseli kupus sadrži prirodnu mikrofloru koja omogućuje fermentaciju, a uključuje bakterije reda Lactobacillales. Kiseljenje kupusa produljuje njegov rok trajanja i obogaćuje sam okus. Također, na sličan način kisele se i krastavci, a fermentacija ovisi o prisutnosti bakterija na površini. Probiotički mikroorganizmi nalaze se u svom fermentiranom voću i povrću (masline, paprika, cikla, ananas, marelica i drugi). Funkcionalna hrana koja nije mliječnog podrijetla nalazi se u puno manjem postotku na tržištima diljem svijeta u usporedbi s onom koja je. Ipak, veliki se naponi ulažu u razvoj takve hrane (36). Na hrvatskom su tržištu dostupni fermentirani sojini proizvodi koji sadrže *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* i *Streptococcus thermophilus*.

### 1.9. Dodaci prehrani i lijekovi kao izvor probiotika na tržištu Republike Hrvatske

Proizvodi koji sadrže probiotike u većem broju su registrirani kao dodaci prehrani. Kao takvi regulirani su Zakonom o hrani (16,33). Zbog manjkave regulacije, postoje značajne razlike u kvaliteti među proizvodima, a koliko će proizvod biti u skladu s farmaceutskim standardima, zavisi o proizvođaču (25). Na tržištu se nalaze proizvodi čiji se stvarni sadržaj ili koncentracije sojeva razlikuju od onih navedenih na deklaracijama. Također, problem predstavljaju i znanstveno neutemeljene tvrdnje o učincima probiotika prisutne na deklaracijama brojnih proizvoda (16). Znatno je manji broj proizvoda koji sadrže probiotike registriran kao lijek u bezreceptnom režimu. Da bi dospjeli na tržište, proizvođač mora ispoštovati Zakon o lijekovima te priložiti potrebnu dokumentaciju koja, između ostalog, uključuje izvješća o kakvoći, te nekliničkim i kliničkim ispitivanjima (37). U tablicama 6. i 7. prikazani primjeri proizvoda trenutno dostupnih na hrvatskom tržištu.

**Tablica 6.** Proizvodi koji sadrže probiotike registrirani kao lijekovi

Zaštićeno ime	Probiotik	Farmaceutski oblik
Linex forte	<i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-5, <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12	kapsule
Linex baby	<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12	prašak za oralnu suspenziju

**Tablica 7.** Primjeri dodataka prehrani koji sadrže probiotike

Zaštićeno ime	Probiotik	Farmaceutski oblik
Biorela	<i>Lactobacillus acidophilus</i> NCFM <i>Lactobacillus paracasei</i> Lpc-37 <i>Bifidobacterium lactis</i> Bi-07 <i>Bifidobacterium lactis</i> BI-04 <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Bifidobacterium lactis</i> Bb-02	kapsule
Flobian	<i>Lactobacillus plantarum</i> Lp 299v	kapsule
Floriotic Boulardii	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> subsp. <i>boulardii</i> I-3799 <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA3 <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BLC1 <i>Lactobacillus casei</i> BGP93	kapsule
Linex Baby	<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12	oralne kapi
Lactogyn	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GR-1 <i>Lactobacillus reuteri</i> RC-14	kapsule
Omni Biotic Stress	<i>Lactobacillus casei</i> W56 <i>Lactobacillus acidophilus</i> W22 <i>Lactobacillus paracasei</i> W20 <i>Bifidobacterium lactis</i> W51 <i>Bifidobacterium lactis</i> W52 <i>Lactobacillus salivarius</i> W24 <i>Lactococcus lactis</i> W19 <i>Lactobacillus plantarum</i> W62 <i>Bifidobacterium bifidum</i> W23	prašak za oralnu suspenziju
Prolife	<i>Bacillus coagulans</i> ( <i>Lactobacillus sporogenes</i> )	tablete za žvakanje
Vitality Synbiotic Premium	<i>Lactobacillus casei</i> W56 <i>Bifidobacterium animalis</i> W53 <i>Lactococcus lactis</i> W58 <i>Enterococcus faecium</i> W54 <i>Lactobacillus acidophilus</i> W55 <i>Lactobacillus salivarius</i> W57	prašak za oralnu suspenziju



## 1.10. Sigurnost primjene probiotika

Laktobacili i bifidobakterije imaju dugotrajnu primjenu u prehrani ljudi te su stoga prepoznati kao sigurni za uporabu (engl. *Generally recognized as safe* GRAS, prema WHO/FAO). Ipak, probiotici teoretski mogu imati negativne učinke u vidu sistemskih infekcija, štetnih metaboličkih aktivnosti, pretjerane imunološke stimulacije kod osjetljivih pojedinaca te prijenosa gena za antibiotsku rezistenciju na bakterije crijevne mikroflore. Kako bi se utvrdila sigurnost konzumacije probiotičkih mikroorganizama, preporučeno je, čak i u slučaju bakterija koje su prepoznate kao sigurne, provesti sljedeće testove:

- određivanje rezistencije na antibiotike
- procjena metaboličkih aktivnosti (npr. proizvodnja D-laktata, dekonjugacija žučnih soli)
- procjena nuspojava u studijama provedenim na ljudima
- praćenje pojavnosti nuspojava u potrošača probiotika
- ukoliko postoji mogućnost da soj proizvodi toksine opasne za sisavce, potrebno je ispitati produkciju toksina
- ukoliko postoji mogućnost da soj pripada vrsti s potencijalnim hemolitičkim učinkom, neophodno je ispitivanje hemolitičke aktivnosti (5).

Također, potrebno je uzeti u obzir da svaki pojedinac reagira različito, te često nepredvidivo na svaki lijek, dodatak prehrani ili hranu (moguć razvoj alergijske reakcije), pa tako i probiotici nisu iznimka. Na individualne razlike utječu dob, spol te priroda zdravstvenih problema. Nadalje, probiotici kao živi mikroorganizmi rastu i nastanjuju crijeva te teoretski mogu biti uzrokom poremećaja i predstavljati prijetnju zdravlju. Već spomenutim, sistemskim infekcijama posebno su podložne imunokompromitirane osobe te pacijenti na terapiji imunosupresivima.

Potencijalne interakcije probiotika s lijekovima imaju veliki klinički značaj a ipak su nedovoljno istražene. Dokazano je da mikrobiota ima značajan utjecaj na biodostupnost i farmakokinetiku brojnih lijekova i ksenobiotika. Stoga probiotici kao dio mikrobiote mogu također utjecati na sudbinu lijekova, što je izrazito važno s obzirom da i najmanja promjena biodostupnosti može rezultirati nedovoljnim ili u suprotnom slučaju toksičnim učinkom lijeka.

Poznata je interakcija između probiotika i antibiotika, pa ih se preporuča uzeti s odmakom od dva sata. Isto vrijedi i za antimikotike i probiotik koji sadrži *Saccharomyces boulardii* (12).

### 1.11. Konzultacija pacijenta

Kako bi pacijenta kvalitetno savještovali o upotrebi probiotika, važno je ustvrditi postoji li stvarna potreba za uzimanjem probiotika te je li primjena sigurna. Potom, važno je među proizvodima dostupnim na tržištu odabrati adekvatan proizvod sukladno relevantnim preporukama, te pacijenta uputiti o trajanju korištenja probiotika te o pravilnom doziranju. Savjetovanje pacijenta o primjeni probiotika iznimno je složeno te zahtjeva kontinuiranu edukaciju svih zdravstvenih djelatnika, a osobito onih koji su najdostupniji pacijentu - ljekarnika. Na slici 5. prikazani su koraci koje je potrebno slijediti da bi se pacijenta pravilno savještovalo o primjeni probiotika (16).



Slika 4. Konzultacija pacijenta o primjeni probiotika (16)

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj istraživanja je pregledom relevantne znanstvene literature ukazati na dobrobit korištenja probiotika u prehrani za ljudsko zdravlje. Analizom rezultata anketnog istraživanja cilj je procijeniti učestalost korištenja probiotika u prehrani odraslih osoba s područja Splitsko-dalmatinske županije, te ispitati razloge i svrhu korištenja te izvore probiotika.

### **3. MATERIЈALI I METODE**

### 3.1. Ustroj istraživanja

Anketno je ispitivanje provedeno od kolovoza do listopada 2020. godine. Upitnik je izrađen putem mrežne stranice Google Obrasci te su mu ispitanici pristupali putem poveznice. Anketa je u potpunosti anonimna, a sudionici su bili upoznati sa svrhom istraživanja. Prilikom provedbe ispitivanja nije postojao sukob interesa. Na slikama 5. i 6. prikazan je anketni upitnik.

**Učestalost korištenja probiotika u prehrani odraslih osoba s područja Splitsko-dalmatinske županije**

Poštovani / poštovana,

pred Vama se nalazi upitnik koji se provodi u svrhu prikupljanja podataka za izradu diplomskog rada. Upitnik je u potpunosti anonimna, a za ispunjavanje će Vam biti potrebno oko 5 minuta. Unaprijed se zahvaljujem na suradnji.

Split, kolovoz 2020.

\* Required

**Dob? \***

18-30 godina

31-50 godina

više od 50 godina

**Spol? \***

muški

ženski

**Znate li što su probiotici? \***

da

ne

**Next**

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

**Drugi dio**

**Zašto biste uzimali probiotike? \***

Your answer

**Što mislite koliko često biste trebali uzimati probiotike? \***

svaki dan

jednom tjedno

nekoliko puta mjesečno

samo nakon liječenja antibioticima

**Što mislite koje koristi možete imati od uzimanja probiotika? (moguće odabrati više odgovora) \***

smanjenje nadutosti

poboljšanje rada probavnog sustava

pomoć pri mršavljenju

jačanje imunološkog sustava

ublažavanje žgaravice

pomoć kod spavanja

sprječavanje zatvora (konstipacije)

Slika 5. Anketni upitnik – prvi dio

Prema Vašem mišljenju, što od navedenog sadrži probiotike? (moguće odabrati više odgovora) \*

- mlijeko
- smeđa riža
- jogurt
- jabuke
- kiseli kupus
- konzervirane masline
- gasterina

Što mislite koliko biste probiotičkih bakterija trebali konzumirati na dnevnoj bazi kako bi se postigao optimalan učinak? \*

- 10000 (deset tisuća)
- 100000 (sto tisuća)
- 1000000 (deset milijuna)
- 100000000 (milijarda)

Kako biste odabrali koje probiotike uzimati? (moguće odabrati više odgovora) \*

- bilo koje bakterije bi pomogle
- specifične sojeve koji su znanstveno potvrđeni
- najskupiji proizvod
- proizvod koji sadrži najveći broj bakterija
- proizvod koji je najčešće reklamiran
- proizvod s najveće različitih sojeva bakterija

Uključujete li jogurt u svoju prehranu zato što sadrži probiotike? \*

- da
- ne

Na temelju čije preporuke biste uzeli probiotike? (moguće odabrati više odgovora) \*

- obiteljskog liječnika
- liječnika specijalista (npr. gastroenterologa)
- dijetetičara ili nutricionista
- ljekarnika
- naturopata
- prijatelja ili člana obitelji

Back

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms

Koje od navedenih riječi ili proizvoda povezuje s probioticima? (moguće odabrati više odgovora) \*

- organsko
- acidofino mlijeko
- Bifidobacterium
- Linex
- multn
- aktivirani badem
- Lactobacillus casei
- Lactobacillus acidophilus
- LGG
- Ivasac
- Bifidus actiregularis
- vlakna
- Biorala
- jogurt
- kefir
- chia sjemenke
- kiseli kupus

Vjerujete li tvrdnjama koje su navedene na pakiranju proizvoda? \*

- da
- ne

Ukoliko ste na prethodno pitanje odgovorili negativno, molim obrazložite zašto.

Your answer \_\_\_\_\_

Slika 6. Anketni upitnik – drugi dio

### **3.2. Subjekti istraživanja**

U istraživanju je sudjelovalo 295 sudionika. Kriteriji uključenja bili su punoljetnost ispitanika te stanovanje na području Splitsko-dalmatinske županije. Svi ispitanici su dobrovoljno sudjelovali u istraživanju.

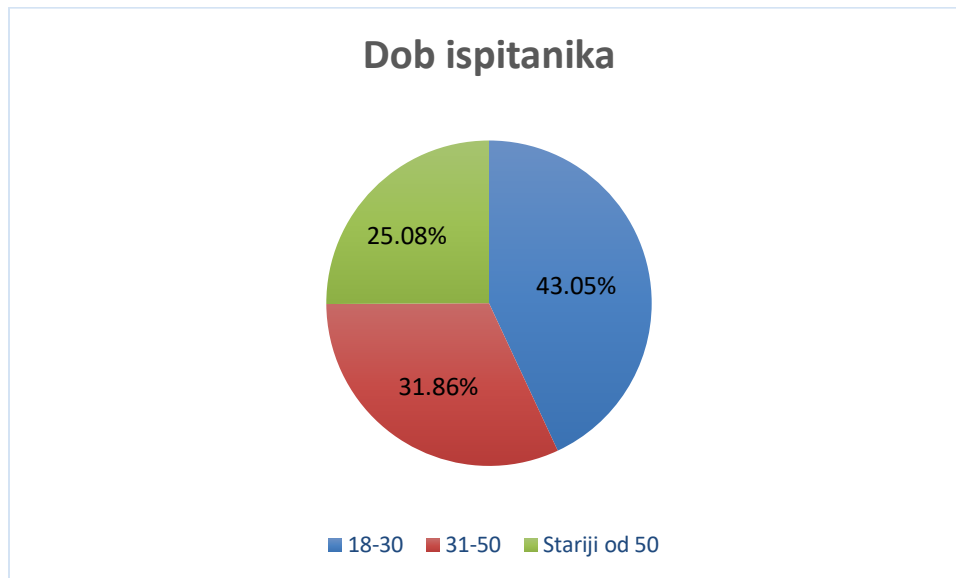
### **3.3. Analiza podataka**

Prikupljeni podaci obrađeni su programom Microsoft Excel 2007 te prikazani tablično i grafički u narednom poglavlju.



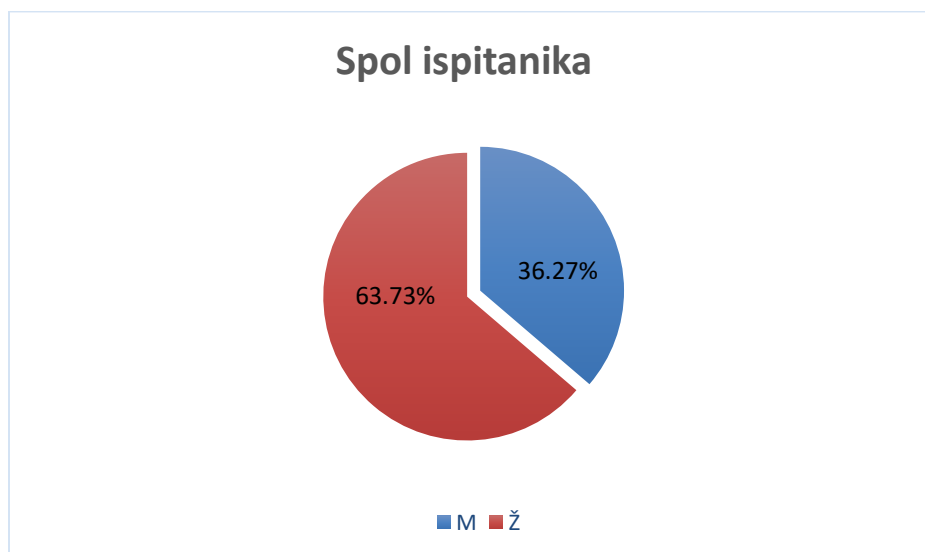
#### **4. REZULTATI**

#### 4.1. Dobna i spolna struktura ispitanika



Slika 7. Dobna struktura ispitanika

Rezultati pokazuju da 127 (43,05 %) ispitanika pripada dobnoj skupini od 18 do 30 godina, njih 94 ( 31,86 %) dobnoj skupini od 31 do 50, a 74 ( 25,08 %) ispitanika je starije od 50 godina.



Slika 8. Spolna struktura ispitanika

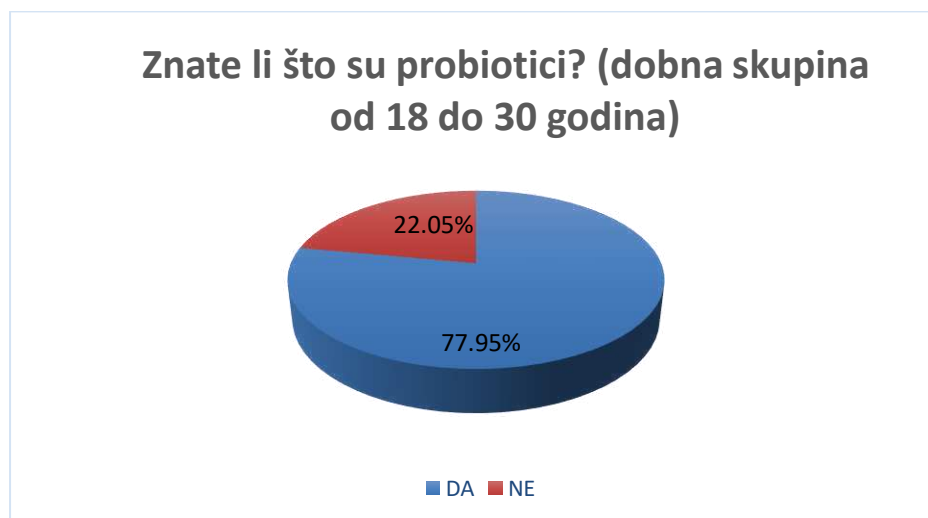
Od 295 sudionika 188 (63,73%) je pripadnica ženskog, a 107 (36,27%) je pripadnika muškog spola.

#### 4.2. Upoznatost ispitanika s terminom probiotik



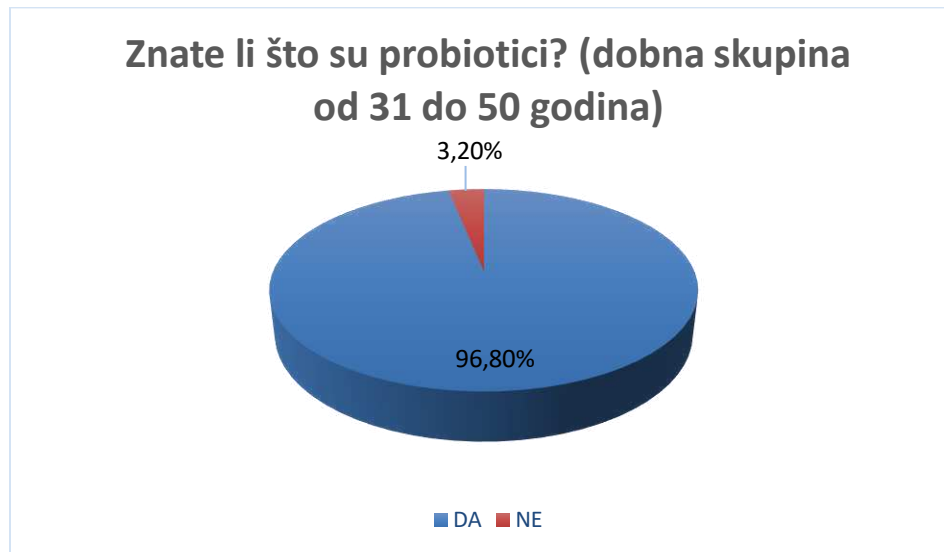
Slika 9. Upoznatost ispitanika s terminom probiotik

Rezultati pokazuju da je 258 (87,46%) ispitanika upoznato s terminom probiotik. Njih 37 (12,54%) odgovorili su negativno na navedeno pitanje. S obzirom da su se sva naredna pitanja odnosila na probiotike, termin koji ne poznaju, anketa je s navedenim pitanjem završila.



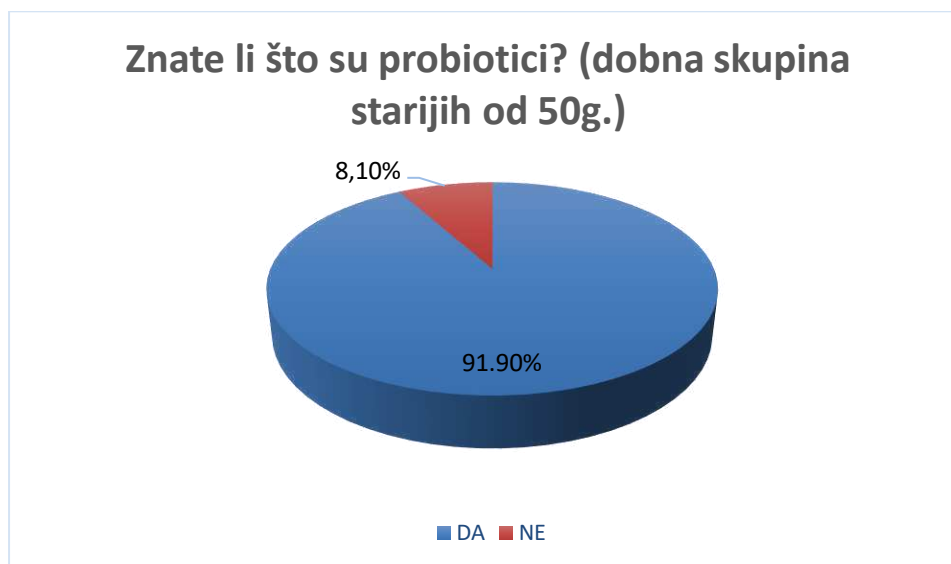
Slika 10. Upoznatost ispitanika dobne skupine od 18 do 30 godina s terminom probiotik

Rezultati pokazuju da 77,95 % ispitanika u dobi od 18 do 30 godina zna što su probiotici.



**Slika 11.** Upoznatost ispitanika dobne skupine od 31 do 50 godina s terminom probiotik

Rezultati pokazuju da 96,80 % ispitanika dobne skupine do 31 do 50 godina zna što su probiotici.



**Slika 12.** Upoznatost ispitanika starijih od 50 godina s terminom probiotik

91,90 % ispitanika starijih od 50 godina zna što su probiotici.

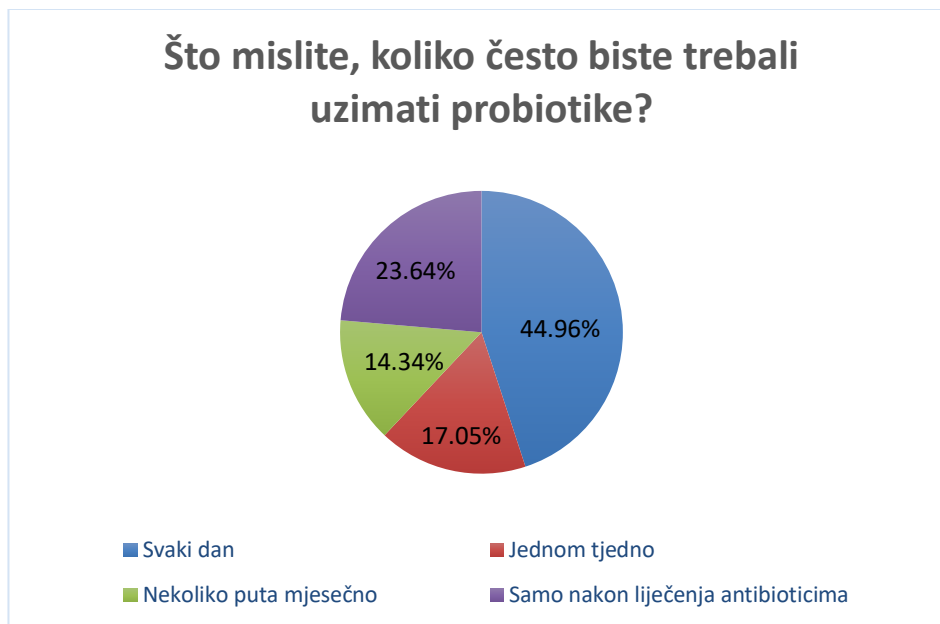
### 4.3. Mišljenje ispitanika o razlozima, učestalosti uzimanja te koristima probiotika

Naredna pitanja bila su ponuđena ispitanicima koji poznaju termin probiotik (258). Pitanje "Zašto biste uzimali probiotike?" je otvorenog tipa. Pojedini odgovori su prikazani u tablici 8 i razvrstani po kategorijama.

**Tablica 8.** Tablični prikaz najčešćih odgovora na pitanje o razlozima uzimanja probiotika

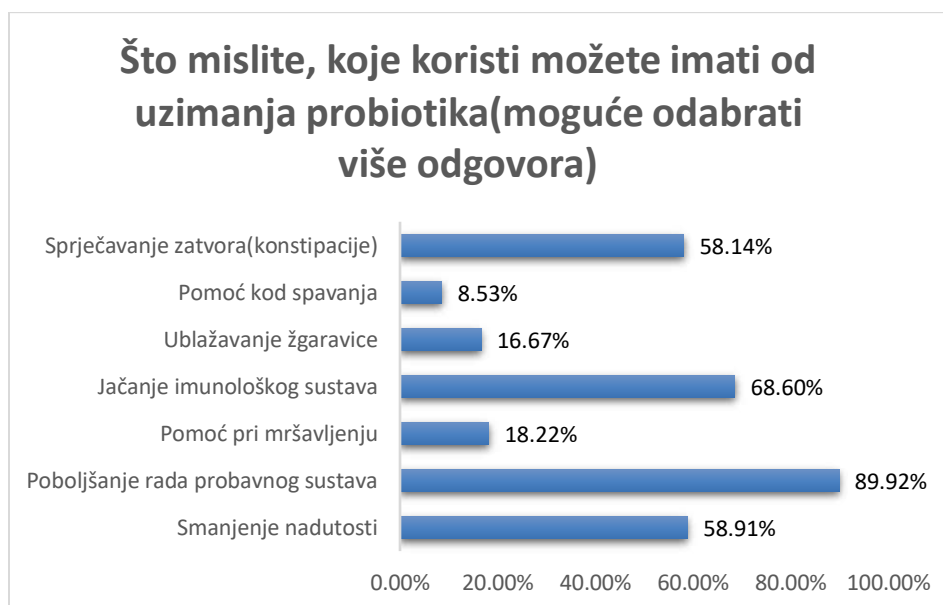
Najčešći razlozi	Primjeri sličnih odgovora	Broj odgovora
Probavni sustav	<i>za probavu; za bolju probavu; zbog probavnih smetnji; za zdravlje crijeva; da bi se uspostavila ravnoteža dobrih i loših bakterija u organizmu; radi poboljšanja probave i crijevne mikroflore; poboljšanje funkcije probavnog sustava; radi narušene crijevne mikroflore; za učinkovitiju probavu; zbog obnove želuca; regulacija probave; radi zatvora; zbog tvrde stolice</i>	117
Antibiotska terapija	<i>zbog liječenja antibioticima; kad pijem antibiotike; u kombinaciji s antibiotikom koji oštećuje stijenku/sluznicu crijeva; ne bih ih uzimala, samo ako dulje vrijeme uzimam antibiotike; za proljev uzrokovan upotrebom antibiotika; za zaštitu crijeva od antibiotika</i>	38
Zdravlje organizma	<i>radi zdravlja; doprinosi zdravlju; poboljšanje zdravlja; za zdravlje organizma; zbog zdravstvene dobrobiti za organizam</i>	32
Jačanje imuniteta	<i>za imunitet; za jačanje imunološkog sustava; za jačanje imuniteta; zbog pozitivnog efekta na imunitet</i>	23
Probavni sustav i jačanje imuniteta	<i>za bolju probavu, tj. za jačanje imuniteta; radi poboljšanja probave, a time i podizanje imuniteta; za bolji imunitet tj. bolji rad crijeva kako bi dobre bakterije bile zastupljenije; za bolju probavu, jačanje imuniteta; za poboljšanje crijevne mikroflore i imunitet</i>	17

Među ostalim odgovorima vrijedno je istaknuti navedene koji su se pojavili samo jednom: "za snižavanje krvnog tlaka i kolesterola, poboljšanje imunoloških funkcija", "ne znam, mislim da ih uzimamo redovnom prehranom", "kako bi mi pomogli u toleriranju laktoze", "radi problema s gljivicama", "preporuka doktora", "antibiotici, alergije".



**Slika 13.** Mišljenje ispitanika o učestalosti uzimanja probiotika

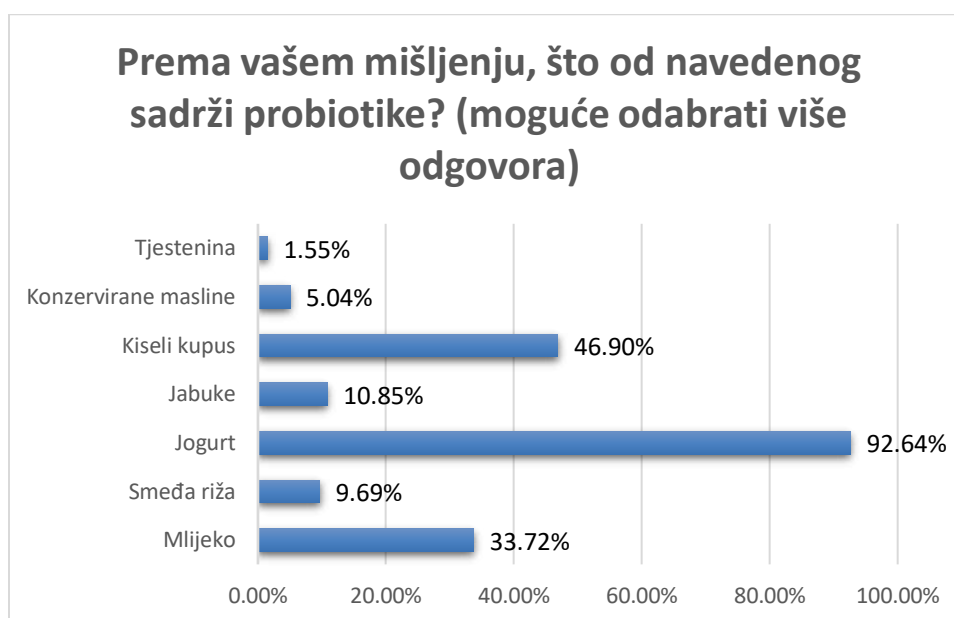
Rezultati pokazuju da 116 (44,96 %) ispitanika smatra da je potrebno uzimati probiotike svaki dan. Njih 61 (23,64 %) misli da ih je dovoljno konzumirati samo nakon liječenja antibioticima; 44 (17,05 %) ispitanika smatra da je probiotike potrebno koristiti jednom tjedno, a njih 37 (14,34 %) smatra da treba uzimati probiotike nekoliko puta mjesečno.



**Slika 14.** Potencijalne koristi od uzimanja probiotika prema mišljenju ispitanika

Rezultati pokazuju da 232 (89,92 %) ispitanika smatra da su probiotici korisni za poboljšanje rada probavnog sustava, njih 177 (68,60 %) smatra da su korisni za jačanje imunološkog sustava. 152 (58,91 %) sudionika ankete misli da su probiotici korisni za smanjenje nadutosti, dok njih 150 (58,14 %) misli da pridonose smanjenju nadutosti. Da probiotici mogu pomoći pri mršavljenju smatra 47 ispitanika, odnosno njih 18,22%. 43 (16,67 %) ispitanika misli da konzumacija probiotika može ublažiti žgaravicu, a njih 22 (8,53 %) da mogu pomoći kod spavanja.

#### 4.4. Mišljenje ispitanika o izvorima probiotika u hrani



**Slika 15.** Mišljenje ispitanika o izvorima probiotika u hrani

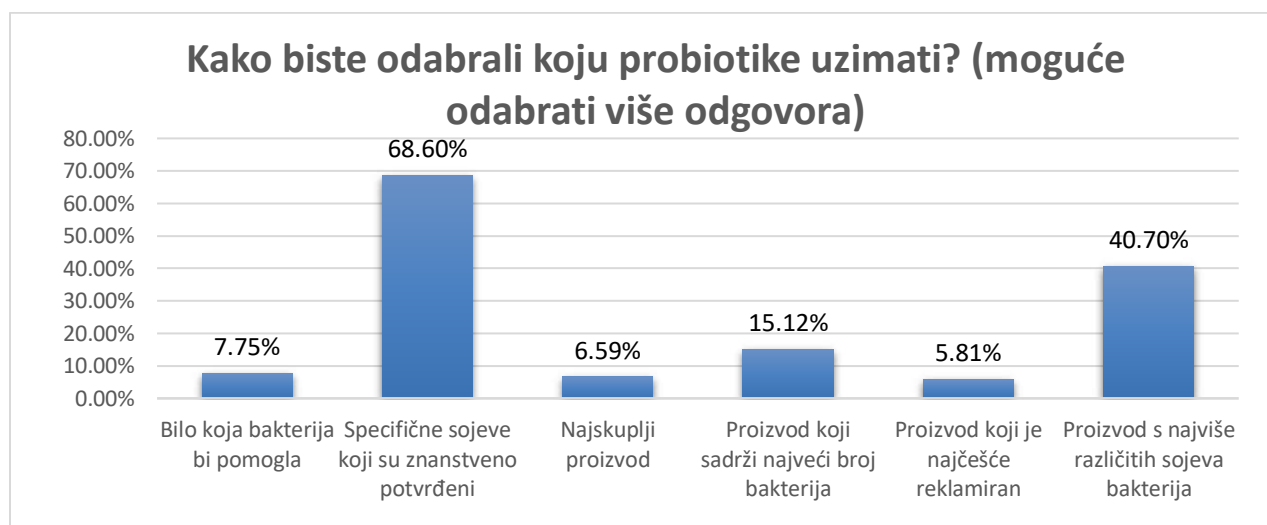
Prema mišljenju 239 (92,64 %) ispitanika, probiotici su sadržani u jogurtu, dok 121 (46,90 %) ispitanik smatra da su sadržani u kupusu. 87 (33,72 %) ispitanika smatra da mlijeko sadrži probiotike, dok njih 28 (10,85 %) smatra da ih ima u jabukama. 25 (9,69 %) ispitanika misli da se probiotici nalaze u smeđoj riži, 13 (5,04 %) u konzerviranim maslinama i 4 (1,55 %) u tjestenini.

#### 4.5. Mišljenje ispitanika o potrebnoj količini probiotičkih bakterija i odabiru proizvoda



**Slika 16.** Mišljenje ispitanika o koncentraciji probiotičkih bakterija koju je potrebno konzumirati na dnevnoj bazi kako bi se postigao optimalan učinak

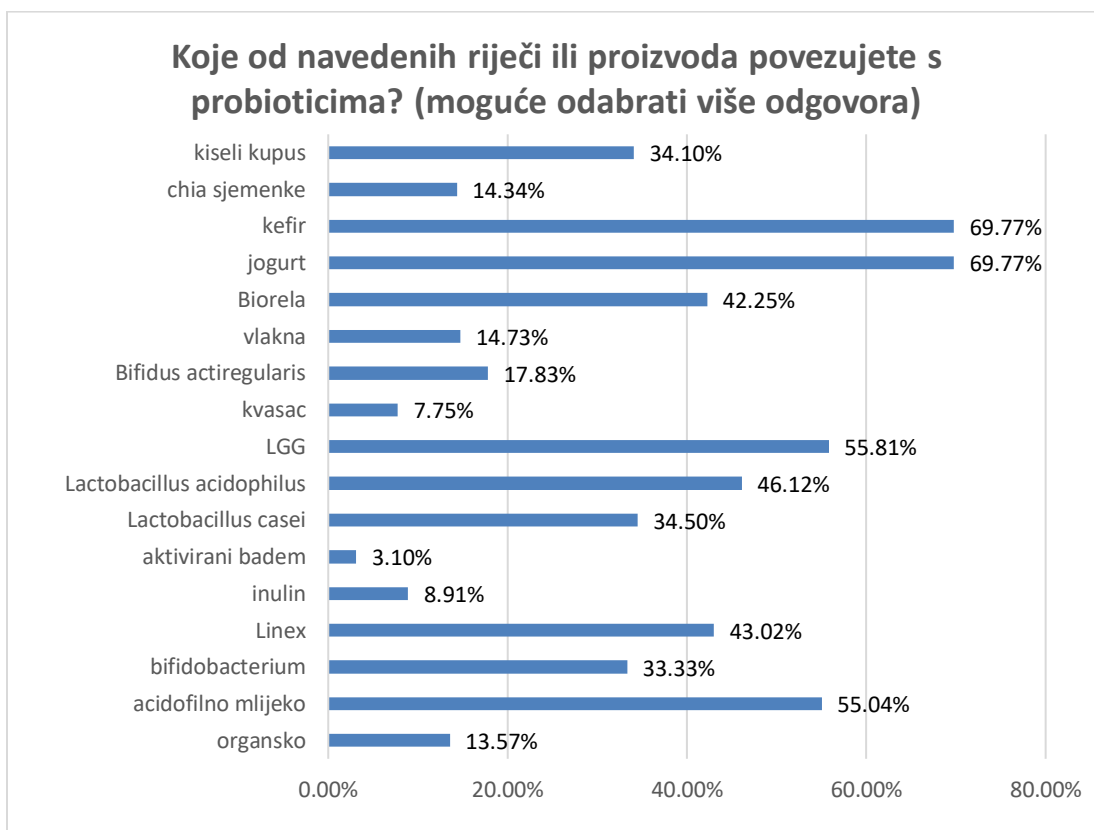
Rezultati pokazuju da 106 (41,09 %) ispitanika smatra da je dovoljno unijeti sto tisuća (100000) probiotičkih bakterija na dnevnoj bazi, njih 80 (31,01 %) smatra da je dovoljno deset tisuća (10000); 56 (21,71%) ispitanika misli da je za optimalan učinak potrebno unositi deset milijuna (10000000) probiotičkih bakterija dnevno, a 16 (6,20 %) da ih je potrebno milijardu (1000000000).



**Slika 17.** Kriteriji ispitanika odabira za probiotika



Rezultati pokazuju da bi 177 (68,60 %) ispitanika odabralo specifično potvrđene sojeve probiotika. Proizvod s najviše različitih sojeva bakterija bi izabralo 105 (40,70 %) sudionika ankete, a onaj s najvećim brojem bakterija bi izabralo njih 39 (15,12 %). 20 (7,75 %) ispitanika smatra da bi bilo koja bakterija pomogla, dok bi najskuplji proizvod uzelo 17 (6,59 %) ispitanika.



**Slika 18.** Riječi ili proizvodi koji su prema ispitanicima povezani s probioticima

Rezultati pokazuju da 180 (69,77 %) ispitanika povezuje jogurt s probioticima, a jednako toliko ih povezuje s kefirom; 144 (55,81 %) sudionika povezuje kraticu LGG s probioticima, dok ih njih 142 (55,04 %) povezuje s acidofilnim mlijekom. Probiotike s terminom *Lactobacillus acidophilus* veže 119 (46,12 %) ispitanika, s riječju Linex njih 111 (43,02 %), a s riječju Biorela probiotike veže 109 (42,25 %). *Lactobacillus casei* s probioticima poistovjećuje 89 (34,50 %), s kiselim kupusom 88 (34,10 %), dok s riječju bifidobacterium probiotike veže 86 (33,33 %) sudionika istraživanja. Termin *Bifidus actiregularis* asocira 46 (17,83 %) ispitanika na probiotike, riječ vlakna njih 38 (14,37 %), chia sjemenke 37 (14,34 %), pojam organsko 35 (13,57 %), a riječ inulin 23 (8,91 %) ispitanika asocira na probiotike; 20 (7,75 %) sudionika poistovjećuje kvasac s probioticima, a njih 8 (3,10 %) s aktiviranim bademom.

#### 4.6. Povjerenje ispitanika u tvrdnje navedene na pakiranju proizvoda



**Slika 19.** Povjerenje ispitanika u tvrdnje koje su navedene na pakiranju proizvoda

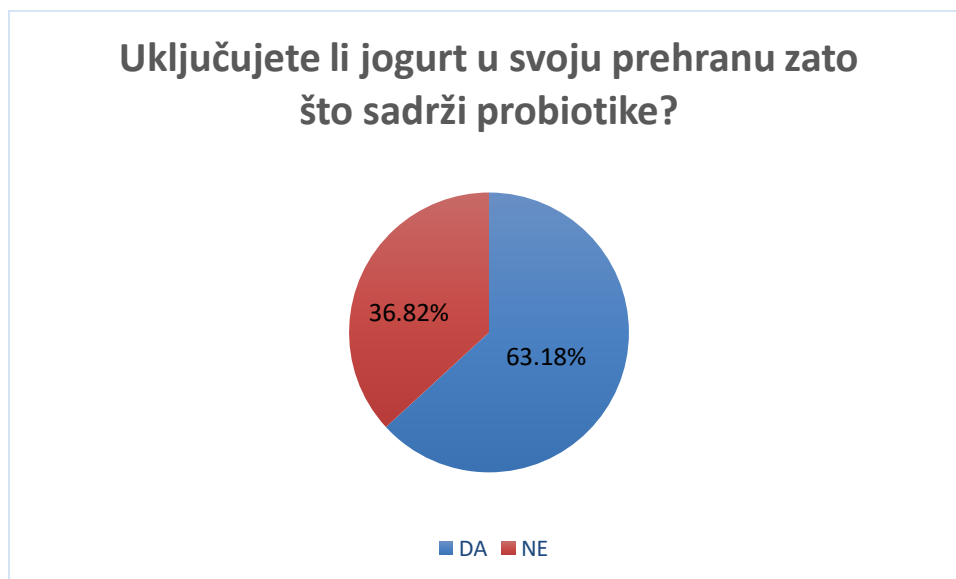
Rezultati pokazuju da 196 (75,97 %) ispitanika vjeruje, dok 62 (24,03 %) ispitanika ne vjeruje u tvrdnje navedene na pakiranju proizvoda.

Od ukupnog broja ispitanika, 62 ispitanika koji su na prethodno pitanje odgovorili negativno bili su zamoljeni da objasne razloge nepovjerenja. S obzirom da odgovor na pitanje nije bio obavezan, odgovorio je 51 ispitanik. Razlozi uključuju neistinite napise (5), manipuliranje tvrdnjama u svrhu bolje prodaje (10) , marketinški razlozi (12). Primjeri relevantnih odgovora prikazani su u tablici 9.

**Tablica 9.** Primjeri razloga nepovjerenja u tvrdnje navedene na pakiranju proizvoda

Neistinite tvrdnje	Manipulacija tvrdnjama	Marketing	Ostalo
<i>uvjerio sam se da lažu; jer lažu; nisu uvijek iskreni; zbog učestalih,krivih deklaracija kako bi prevarili kupce</i>	<i>često stavljaju krive tvrdnje kako bi prodali proizvod; igrom riječi zaobilaze se točne informacije;uvijek nadodaju</i>	<i>marketinški trik; reklama;jer to piše samo zbog boljeg marketinga; radi se o marketinškom govoru</i>	<i>slaba,neučestala kotnrola proizvoda tj.nasumična; radi potkupljivosti inspekcija</i>

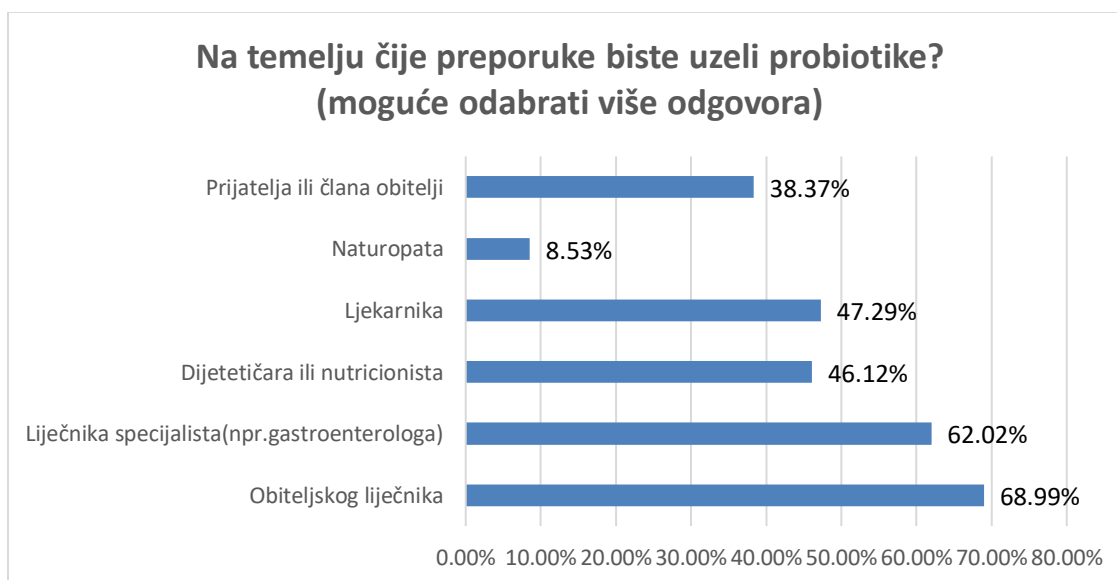
#### 4.7. Uključivanje jogurta kao izvora probiotika u prehranu



**Slika 20.** Uključivanje jogurta kao izvora probiotika u prehranu

Rezultati pokazuju da 163 (63,18 %) ispitanika uključuje, dok njih 95 (36,82 %) ne uključuje jogurt u prehranu zato što sadrži probiotike.

#### 4.8. Uvažavanje preporuke za uzimanjem probiotika



**Slika 21.** Uvažavanje preporuke za uzimanjem probiotika

Rezultati pokazuju da 178 (68,99 %) ispitanika bi uzimalo probiotike na temelju preporuke obiteljskog liječnika, dok bi njih 160 ( 62,02 %) prihvatilo preporuku liječnika specijalista (npr.gastroenterologa). 122 (47,29 %) sudionika u istraživanju bi uvažilo preporuku ljekarnika za uzimanjem probiotika, 119 (46,12 %) dijetetičara ili nutricionista, a 99 (38,37 %) prijatelja ili člana obitelji. Na temelju preporuke naturopata, probiotike bi uzelo 22 (8,53 %) ispitanika.

## **5. RASPRAVA**

Brojna saznanja o faktorima koji utječu na sastav mikrobiote te značaju mikrobiote za zdravlje organizma doveli su do razvoja probiotika i funkcionalne hrane. Uloga potonjih je nadomještanje nedostatka poželjnih mikroorganizama u ljudskom tijelu (1). S obzirom na veliki broj proizvoda na tržištu koji sadrže probiotike te nove znanstvene spoznaje, proizašla je ideja o istraživanju koje će ispitati informiranost sudionika o temi, učestalost korištenja probiotika te čimbenike koji utječu na njihovo mišljenje kao potrošača. Rezultati su pokazali da su stanovnici Splitsko-dalmatinske županije u većem broju upoznati s tematikom, iako nisu u potpunosti educirani u nekim segmentima.

Najveći broj ispitanika, njih 43,05 %, pripada dobnoj skupini od 18 do 31 godinu, što je očekivano s obzirom na to da se anketa provodila *online*. Nadalje, u anketi je sudjelovalo više osoba ženskog spola, ukupno 63,73 %. Naredno pitanje o upoznatosti s riječju probiotik bilo je posljednje za ispitanike koji su na njega na odgovorili negativno (njih 12,54%) s obzirom da se na tu riječ odnosi većina daljnjih pitanja. Stanovnici Splitsko-dalmatinske županije i ujedno ispitanici ovog istraživanja koji poznaju termin probiotik su prevladavali (87,46%). Među ispitanicima koji su pozitivno odgovorili na navedeno pitanje vidljive su razlike s obzirom na dobne skupine. Rezultati pokazuju da 96,80 % ispitanika dobne skupine 31 do 50 godina zna što su probiotici, njih 91,90% starijih od 50 godina također. Nasuprot tome, manji je broj sudionika istraživanja koji su mlađe dobne skupine (od 18 do 30 godina) upoznato s terminom probiotik, njih 77,95 %, što je očekivano s obzirom na to da se zdravstveni problemi i potreba za liječenjem istih češće javljaju u starijoj dobi. Anketno istraživanje o iskustvima i stavovima ispitanika o probioticima provedeno je u naselju Hershey u saveznoj državi Pennsylvania 2014. godine (38). Rezultati su pokazali da je 65% sudionika bilo upoznato s terminom probiotik, što je značajno manje u usporedbi sa stanovnicima Splitsko-dalmatinske županije.

Znanstveni aspekti o učinku probiotika na zdravlje prikazani su u prethodnim poglavljima. Ispitanicima je postavljeno pitanje otvorenog tipa o razlozima uzimanja probiotika. Odgovori koji su prevladavali odnosili su se općenito na poboljšanje probavne funkcije te uspostavljanje ravnoteže crijevne mikroflore (117 odgovora). Proučavanjem proizvoda dostupnih na hrvatskom tržištu, pronađne su brojne slično formulirane tvrdnje koje proizvođači koriste u reklamiranju proizvoda. Iako također pripada disfunkciji probavnog sustava, zbog većeg broja odgovora posebno su istaknuti oni koji se odnose na korištenje probiotika zbog antibiotske

terapije (38 odgovora). Unatoč činjenici da snažni dokazi potvrđuju učinkovitost probiotika u prevenciji proljeva izazvanog antibioticima (16), većem broju ispitanika to nije primarni razlog njihovog korištenja. Nadalje, česti odgovori također povezani s marketinškim oglašavanjem proizvoda odnose se na pozitivan utjecaj probiotika na zdravlje organizma (32 odgovora). Tvrdnje koje proizvođači probiotičkih proizvoda, registriranih kao dodaci prehrani, iznose na deklaracijama i kao dio reklamnog oglašavanja, ograničene su i regulirane zakonom (39). Formulacija navedenih tvrdnji te odgovora ispitanika je slična iz čega proizlazi da su im reklamni sadržaji većinski izvor informacija. Navedeno vrijedi također za odgovore koji se odnose na jačanje imuniteta (23 odgovora) te kombinirane odgovore koji uključuju pozitivan utjecaj na probavni sustav i imunitet. Zanimljivo je da se samo jedan odgovor odnosi na poboljšanje probave laktoze, potvrđen učinak probiotika (25).

Preporuke o duljini trajanja konzumacije probiotika razlikuje se s obzirom na razlog primjene te soj koji se koristi. Potrebno je postupati prema važećim smjernicama o primjeni probiotika temeljenim na znanstveno utvrđenim činjenicama (16). Ipak, 44,96 % ispitanika smatra da je probiotike potrebno uzimati svaki dan.

Veliki broj ispitanika smatra da probiotici dovode do poboljšanja rada probavnog sustava, (89,92 %), slično kao u prethodnom otvorenom pitanju o razlozima uzimanja probiotika. Kao korist (ili jednu od koristi), 68,60 % ispitanika je odredilo jačanje imunološkog sustava za što postoje znanstvene potvrde (27). Rezultati su pokazali da 58,14 % ispitanika smatra da probiotici pomažu u sprječavanju zatvora. Postoje dokazi niže razine o koristi probiotika za liječenje kontipacije ili zatvora, te oni koji upućuju da konzumacija određenih sojeva probiotika povećava broj pražnjenja crijeva na tjednoj bazi kod zdravih pojedinaca (14,16). Dok je nadutost jedna od nuspojava korištenja probiotika, 58,91 % ispitanika je smanjenje nadutosti prepoznalo kao korist prilikom uzimanja probiotika (6). Nadalje, 18,22 % ispitanika smatra da probiotici pomažu pri mršavljenju, a 8,53 % kod spavanja, za što nema nikakvih znanstvenih dokaza. S obzirom na navedeno, ispitanici su donekle upućeni u potencijalne dobrobiti probiotika, međutim o njima nisu u potpunosti educirani.

Probiotici se nalaze u fermentiranim mliječnim proizvodima (jogurt, kefir, acidofil itd.), te u svom fermentiranom voću i povrću poput kiselog kupusa, konzerviranih maslina, konzerviranih fermentiranih krastavaca i drugih (35,36). Ispitanici su među ponuđenima mogli

označiti hranu za koju smatraju da sadrži probiotike. Rezultati pokazuju da je 92,64 % sudionika ankete znalo da jogurt, kao tradicionalni fermentirani proizvod sadrži probiotičke sojeve, a njih 63,18% ga uključuje u prehranu zato što sadrži probiotike (34). Gotovo polovina ispitanika je prepoznala kiseli kupus kao izvor probiotika (46,09 %). Iznenadujuće, samo 5,04 % ispitanika smatra da konzervirane masline sadrže probiotičke mikroorganizme. Mlijeko ne sadrži probiotike, što 33,72 % ispitanika nije znalo. Među ostalim ponuđenim namirnicama, od kojih nijedna ne sadrži probiotike, najmanje ispitanika je pogrešno označilo tjesteninu kao izvor probiotika (1,55 %). Stanovnici Splitsko-dalmatinske županije koji su sudjelovali u istraživanju ne poznaju dobro izvore probiotika u hrani, a naročito one koji nisu mliječnog podrijetla.

Potrebno je količina od  $10^8$  do  $10^{10}$  CFU živih probiotičkih stanica dospjelih do crijeva kako bi probiotici ostvarili željeno djelovanje. Proizvodi dostupni na tržištu bi trebali to i omogućiti (8). Samo 6,20 % ispitanika smatra da je potrebno konzumirati milijardu ( $1000000000$ ,  $10^9$ ) probiotičkih bakterija dnevno za optimalan učinak. Najviše ispitanika, njih 41,09 % misli da je dovoljno sto tisuća ( $100000$ ,  $10^5$ ). S obzirom da ispitanici nisu dovoljno upoznati s potrebnom količinom probiotičkih bakterija koje je potrebno konzumirati za željeni učinak, pretpostavka je da bez savjeta stručnjaka ne bi mogli odabrati prikladno doziran proizvod. Nastavno na navedeno, 15,12 % ispitanika bi izabrali proizvod koji sadrži najveći broj bakterija. Ipak, većina ispitanika bi izabrala specifične sojeve koji su znanstveno potvrđeni (68,60 %), što znači da su upoznati s činjenicom da su karakteristike i poželjni učinci specifični za svaki soj pojedinačno (12). Proizvod s najviše različitih sojeva izabralo bi 40,70 % ispitanika.

Ispitanicima su bile ponuđene riječi ili proizvodi koje bi ih mogle asociirati na probiotike. Očekivano je da je velik broj ispitanika povezao jogurt i kefir s probioticima, u oba slučaja 69,77%. Među navedenim sojevima i vrstama probiotičkih bakterija, najviše je sudionika istraživanja (55,81 %) povezalo probiotike s kraticom LGG ( *Lactobacillus rhamnosus* GG), a najmanje s *Bifidus actiregularis* (17,83 %). Manje od polovice ispitanika prepoznalo je robne marke probiotika, Biorelu (42,25 %) i Linex (43,02 %). Kvasac *Saccharomyces boulardii* je jedan od najčešće korištenih i ispitivanih probiotičkih mikroorganizama, za kojeg postoje snažni dokazi o učinkovitosti za određene indikacije (11,16). Ipak, samo 7,75 % ispitanika povezuje termin kvasac s probioticima. Sudionici ankete dijelom su upoznati s pojmovima povezanim s probioticima, međutim nedovoljno.



Tvrđnja je svaka poruka ili prikaz koja ukazuje na mišljenje da hrana ima druga, posebna svojstva osim nutritivnih. Prikazana je na deklaraciji i sugerira da proizvod može biti i zdravstveno koristan. Sadržaj prehrambenih i zdravstvenih tvrdnji, u Republici Hrvatskoj, reguliran je Zakonom o hrani te Pravilnikom o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama koji su usklađeni s europskim zakonodavstvom (39). Trenutno je u Europskoj uniji jedino odobrena tvrdnja da konzumiranje jogurta ublažava simptome intolerancije laktoze. Ipak, na tržištu se nalaze brojni preparati koji sadrže tvrdnje o pozitivnim zdravstvenim učincima probiotika koje su znanstveno neutemeljene i zakonski nedozvoljene. Često se probiotičkim proizvodima dodaju esencijalni mikronutrijenti kako bi se mogle koristiti tvrdnje koje se zapravo ne odnose na probiotike. Stoga tvrdnje ispisane na deklaraciji ne podrazumijevaju utemeljenu smjernicu za primjenu probiotika (16). Ipak, čak 75,97 % ispitanika vjeruje tvrdnjama navedenim na pakiranju proizvoda. Upravo je to razlog proizvođačima za manipuliranje neosnovanim činjenicama. Vidljiva je i potreba za strožom regulacijom tvrdnji iznesenih na deklaracijama proizvoda. Ispitanici koji nemaju povjerenja u tvrdnje s deklaracijama kao razlog naveli su većinom neistinite tvrdnje, manipulaciju tvrdnjama, korištenje marketinških trikova radi bolje prodaje te slabu i neučestalu kontrolu proizvoda.

Savjetovanju pacijenta o primjeni probiotika potrebno je posvetiti posebnu pažnju. Važno je utvrditi stvarnu potrebu za njihovom primjenom te odabrati proizvod prikladan za indikaciju. Kako bi se među mnogobrojnim preparatima koji najčešće sadrže kombinacije različitih sojeva odabrao odgovarajući, potrebno je educirati zdravstvene djelatnike, prvenstveno liječnike i ljekarnike koji su u izravnom kontaktu s pacijentima (16). Rezultati su pokazali da bi 68,99 % sudionika istraživanja uzelo bi probiotike na temelju preporuke obiteljskog liječnika, a njih 62,02 % na temelju preporuke liječnika specijalista. S obzirom na navedeno, vidljiva je visoka razina povjerenja u liječnike, iako postoji mjesta za napredak. Sličan udio sudionika bi prihvatio preporuku ljekarnika (47,29%) i nutricionista (46,12 %). S obzirom na njihovo obrazovanje, razina povjerenja bi trebala biti i viša, osobito za ljekarnike koji su najdostupniji zdravstveni djelatnici. Da se ljekarnici trebaju više educirati o temi kako bi kvalitetnije savjetovali pacijente, pridonosi i činjenica da bi nešto manje ispitanika na temelju preporuke prijatelja ili člana obitelji koristili probiotike (38,37 %).

## **6. ZAKLJUČAK**

1. Probiotici su blagotvorni, nepatogeni mikroorganizmi čija konzumacija ima pozitivan učinak na zdravlje domaćina ukoliko se unose u prikladnoj količini.
2. Pozitivno djelovanje probiotici ostvaruju očuvanjem epitelne barijere crijevne sluznice, povećanjem adhezije za crijevni mukozni sloj, inhibicijom ili usporavanem rasta patogena, stimulacijom imunološkog odgovora, preinakom metaboličkih procesa te izlučivanjem neurotransmitera i proteina.
3. Znanstvenim istraživanjima dokazan je povoljan učinak određenih probiotičkih sojeva u liječenju akutnog infektivnog proljeva, prevenciji proljeva izazvanog antibioticima, smanjenju rizika nastanka nekrotizirajućeg enterokolitisa, smanjenju simptoma sindroma iritabilnog kolona te na probavu laktoze u slučaju intolerancije. Postoji velik potencijal primjene probiotika za više indikacija, međutim potrebno je provesti primjerena istraživanja.
4. Većina stanovnika Splitsko-dalmatinske županije upoznata je s terminom probiotik, a glavni izvor informacija su deklaracije proizvoda i reklamni sadržaji.
5. Stanovnici Splitsko-dalmatinske županije nisu u potpunosti upoznati s dobrobitima koje donosi konzumacija probiotika, hrani koja ih sadrži te s količinom probiotičkih bakterija koje je potrebno unositi na dnevnoj bazi.
6. Tvrdnje iznesene na deklaracijama proizvoda nisu u potpunosti regulirane zakonom, dok stanovnici Splitsko-dalmatinske županije imaju povjerenja u njihovu istinitost.
7. Zdravstveni djelatnici bi trebali biti educirani o tematici, te usmjeriti pažnju prema savjetovanju pacijenata o probioticima kako bi imali više povjerenja u stručnjake.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Samardžija D. Fermentirana mlijeka. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. 2015; str. 298-304.
2. Ozen M, Dinleyici EC. The history of probiotics: The untold story. *Beneficial Microbes*. 2015; 6(2): 159-65.
3. Islam SU. Clinical uses of probiotics. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(5): e2658.
4. Goudarzi M, Goudarzi H, Rashidan M. Probiotics: an update on mechanisms of action and clinical applications. *Novel Biomed*. 2014;2(1): 22-30.
5. Joint FAO/WHO Working group. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. [internet]. April 30 and May 1, 2002 [citirano 16.10.2020.] Dostupno na: [https://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/en/probiotic\\_guidelines.pdf](https://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf)
6. Adak A, Khan MR. An insight into gut microbiota and its functionalities. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 2019; 76:473-493.
7. Šušković J, Kos B, Frece J, Beganović J, Leboš Pavunc A. Probiotički koncept – probiotici kao dodaci hrani i probiotici kao bioterapeutici. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*. 2009; 4(3-4):77-84.
8. Antal I, Jelić M, Sila S, Kolaček S, Tambić Andrašević A. Ljudska mikrobiota i mikrobiom. *Acta Med Croatica*. 2019; 73:3-11.
9. Ceapa C, Wopereis H, Rezaiki L, Kleerebezem M, Knol J, Oozeer R. Influence of fermented milk products, prebiotics and probiotics on microbiota composition and health. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2013; 27:139-155.
10. Frece J. Sinbiotički učinak bakterija: *Lactobacillus acidophilus* M92, *Lactobacillus plantarum* L4 i *Enterococcus faecium* L3. Doktorska disertacija. Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb. 2007.
11. Cresci GA, Bawden E. Gut Microbiome: What We Do and Don't Know. *Nutr Clin Pract*. 2015; 30:73-746.
12. Žuntar I, Petric Z, Bursać Kovačević D, Putnik P. Safety of Probiotics: Functional Fruit Beverages and Nutraceuticals. *Foods*. 2020; 9:947.
13. Samardžija D. Fermentirana mlijeka. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. 2015; str. 320-1.
14. Khalesi S, Bellissimo N, Vandelanotte C, Williams S, Stanley D, Irwin C. A review of probiotic supplementation in healthy adults: helpful or hype?. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2019; 73:24-37.

15. Cheng LH, Liu YW, Wu CC, Wang S, Tsai YC. Psychobiotics in mental health, neurodegenerative and neurodevelopmental disorders. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2019; 27:632-648.
16. Vitali Čepo D, Prusac M, Velkovski Škopić O, Tatarević A. Preporuke o primjeni probiotika u ljekarničkoj praksi. *Medicus*. 2020; 29(1):115-34.
17. Allen SJ, Martinez EG, Gregorio GV, Dans LF. Probiotics for treating acute infectious diarrhoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010; 11:CD003048.
18. Guo Q, Goldenberg JZ, Humphrey C, El Dib R, Johnston BC. Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019; 4:CD004827.
19. Toedter Williams N. Probiotics. *Am J Health-Syst Pharm*. 2010; 67:449-58.
20. Sharif S, Meader N, Oddie SJ, Rojas-Reyes MX, McGuire W. Probiotics to prevent necrotising enterocolitis in very preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; 10:CD005496.
21. Wilkins T, Sequoia J. Probiotics for Gastrointestinal Condition: A Summary of the Evidence. *Am Fam Physician*. 2017; 96(3):170-8.
22. Iheozor-Ejiofor Z, Kaur L, Gordon M, Baines PA, Sinopoulou V, Akobeng AK. Probiotics for maintenance of remission in ulcerative colitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; 3:CD007443.
23. Limketkai BN, Akobeng AK, Gordon M, Adepoju AA. Probiotics for induction of remission in Crohn's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020; 7:CD006634.
24. Nguyen N, Zhang B, Holubar SD, Pardi DS, Singh S. Treatment and prevention of pouchitis after ileal pouch-anal anastomosis for chronic ulcerative colitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019; 11: CD001176.
25. Hauser G, Benjak Horvat I, Zelić M, Prusac M, Velkovski Škopić O. Probiotici i prebiotici – koncept. *Medicus*. 2020; 29(1):95-114.
26. Zhang CX, Wang HY, Chen TX. Interactions between Intestinal Microflora/Probiotics and the Immune System. *BioMed Research International*. 2019; vol. 2019; 6764919.
27. Lopes Braga V, Pompeu dos Santos Rocha L, Bernardo DD, Cruz CO, Riera R. What do - Cochrane systematic reviews say about probiotics as preventive interventions?. *Sao Paulo Med J*. 2017; 135(6):578-86.

28. Xie HY, Feng D, Wei DM, Mei L, Chen H, Wang X, Fang F. Probiotics for vulvovaginal candidiasis in non-pregnant women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017; 11: CD010496.
29. Oduyebo OO, Anorlu RI, Ogunsola FT. The effects of antimicrobial therapy on bacterial vaginosis in non-pregnant women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009; 3: CD006055.
30. Schwenger EM, Tejani AM, Loewen PS. Probiotics for preventing urinary tract infections in adults and children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; 12:CD008772.
31. OCEBM Table of Evidence Working Group. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. [Internet]. 2011 Levels of Evidence. [citirano 22.11.2020.]. Dostupno na: <http://www.cebm.net/wp-content/uploads/2014/06/CEBM-Levels-of-Evidence-2.1.pdf>
32. Bičanić N. Primjena suvremenih tehnoloških postupaka u osiguravanju stabilnosti suhih praškastih oblika probiotika. [Internet] Specijalistički rad. Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet. [citirano 26.11.2020.]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:163:457687>
33. Socol CR, Porto de Souza Vandenberghe L, Spier MR, Pedroni Medeiros AB, Yamaguishi CT, De Dea Lindner J *et al.* The Potential of Probiotics: A Review. *Food Technol. Biotechnol.* 2010; 48(4):413-34.
34. Samardžija D. Fermentirana mlijeka. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. 2015; str. 6-14.
35. Tamime AY, Božanić R, Rogelj I. Probiotički fermentirani mliječni proizvodi. *Mljekarstvo*. 2003; 53(2):111-34.
36. Bansal S, Mangal M, Sharma SK, Gupta RK. Non-dairy Based Probiotics: A Healthy Treat for Intestine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2016; 56(11):1856-67.
37. HALMED. Lijekovi. [Internet]. Upute za podnositelje zahtjeva. [citirano 12.12.2020.]. Dostupno na: <https://www.halmed.hr/Lijekovi/Upute-za-podnositelje-zahtjeva/>
38. Chin-Lee B, Curry WJ, Fetterman J, Graybill MA, Karpa K. Patient experience and use of probiotics in community-based health care settings. *Patient Preference and Adherence*. 2014; 8:1513-20
39. Pollak L. Dodaci prehrani i hrana za posebne prehrambene potrebe. *Medicus*. 2008; 17(1):47-55

## **8. SAŽETAK**



Pregledom znanstvene literature cilj je bio prikazati najnovije spoznaje o djelovanju probiotika te ispitati učestalost i svrhu njihovog korištenja u prehrani odraslih osoba s područja Splitsko-dalmatinske županije. U *online* anketnom istraživanju dobrovoljno je sudjelovalo 295 ispitanika. Rezultati pokazuju da je većina tih ispitanika upoznata s terminom probiotik (87,46 %). Ispitanici povezuju probiotike s pozitivnim učinkom na zdravlje, probavni i imunološki sustav, ali i indikacijama poput smanjenja nadutosti što je pogrešno. Upravo je nadutost najčešća nuspojava probiotika. Mliječni proizvodi su prepoznati kao izvori probiotika ali nije prepoznata razlika između fermentiranih i nefermentiranih proizvoda koji ne sadrže probiotike. Ispitanici su u puno manjoj mjeri upoznati s hranom koja sadrži probiotike, a da nije mliječnog podrijetla. Nadalje, samo 6,20% ispitanika poznaje optimalnu količinu probiotičkih bakterija koju je potrebno konzumirati za optimalan učinak. Većina sudionika vjeruje tvrdnjama navedenim na pakiranju proizvoda (75,97 %). Tvrdnje navedene na pakiranjima dodatka prehrani, uključujući probiotike, nisu primjereno regulirane zakonom. Više ispitanika bi uzelo probiotike na temelju preporuke liječnika (68,99 %), a nešto manje na temelju preporuke ljekarnika (46,12 %). Stanovnici Splitsko-dalmatinske županije u velikom su broju upoznati s terminom probiotik, međutim ne u potpunosti s dobrobitima koje donosi konzumacija tih blagotvornih, nepatogenih mikroorganizama. S obzirom na visok stupanj povjerenja u tvrdnje navedene na proizvodima, pa tako i probiotičkim, koje nisu adekvatno regulirane i stoga ne uvijek i ispravne, zdravstveni djelatnici bi trebali biti dovoljno educirani o tematici kako bi pacijente pravilno savjetovali o uporabi probiotika.

## **9. SUMMARY**

The objective was to present the current scientific data about the effects of probiotics and to examine the frequency and purpose of their use in adults diet from Split-Dalmatia county. The total number of respondents in an online survey was 295. The results show that most of respondents are familiar with the term probiotics (87,46 %). Respondents relate probiotics with a positive health effect. Among respondents, dairy products have been recognised as sources of probiotics, in comparison with other food products. Only 6.20% of respondents know about the optimal amount of probiotic bacteria that needs to be consumed for optimal effect. Most of research participants believe the claims stated on the packaging of products (75.97%). Claims stated on the packaging of food supplements, including probiotics, are not adequately regulated by law. More respondents would take probiotics based on a medical doctor's recommendation (68,99 %), and slightly fewer based on a pharmacist's recommendation (47,29 %). Residents of the Split-Dalmatia county are mostly familiar with the term probiotic, but not entirely with the benefits of consuming these beneficial, non-pathogenic microorganisms. Given the high degree of confidence in the claims made on products, including probiotics, which are not adequately regulated and therefore not always correct, healthcare professionals should be adequately educated on the subject in order to properly advise patients on the use of probiotics.

## **10. ŽIVOTOPIS**

**OSOBNI PODACI:**

- Ime i prezime: Dora Jukić
- Datum rođenja i mjesto rođenja: 23.07.1995., Split, Republika Hrvatska
- Državljanstvo: hrvatsko
- Adresa: Put Smokovika 41, Split
- e-mail: dora-jukic@hotmail.com

**OBRAZOVANJE:**

- 2002. - 2010. Osnovna škola “Ravne njive - Neslanovac”, Republika Hrvatska
- 2010. - 2014. IV gimnazija “Marko Marulić”, Split, Republika Hrvatska
- 2014. - 2021. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet i Kemijsko-tehnološki fakultet, Studij farmacija

**RADNO ISKUSTVO:**

- III. 2020. – IX. 2020. – Stručno osposobljavanje u Ljekarnama Splitsko-dalmatinske županije, ljekarna Grad

**POSEBNE VJEŠTINE:**

- Rad na računalu: MS Office, Eskulap 2000
- Strani jezici: engleski jezik, talijanski jezik