

# Unos omega-3 masnih kiselina i probiotika u trudnica i dojlja te utjecaj na ishod trudnoće i razinu postporođajne depresije

---

Godanj Batinac, Kristina

Professional thesis / Završni specijalistički

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:935690>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**

REPOZITORIJ

PTFS

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

dabar  
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

**Kristina Godanj Batinac**

**UNOS OMEGA-3 MASNIH KISELINA I PROBIOTIKA U TRUDNICA I  
DOJILJA TE UTJECAJ NA ISHOD TRUDNOĆE  
I RAZINU POSTPOROĐAJNE DEPRESIJE**

**Specijalistički rad**

Osijek, prosinac, 2021.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

SPECIJALISTIČKI RAD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek  
Zavod za ispitivanje hrane i prehrane  
Katedra za prehranu  
Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

### Poslijediplomski specijalistički studij Nutricionizam

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti

**Znanstveno polje:** Nutricionizam

**Nastavni predmet:** Klinička prehrana

**Tema rada** je prihvaćena na X. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek u akademskoj godini 2019./2020. održanoj 21. rujna 2020.

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. *Ines Banjari*

### Unos omega-3 masnih kiselina i probiotika u trudnica i dojilja te utjecaj na ishod trudnoće i razinu postporodajne depresije

*Kristina Godanj Batinac, 0006016185*

#### Sažetak:

Prehrana trudnica bi trebala biti prilagođena specifičnom tromjesečju kako bi se osigurala specifične potrebe rastućeg ploda. Nutritivni deficiti mogu imati niz negativnih posljedica kako na majku tako i na dijete. Danas, dodaci prehrani predstavljaju dobar način kako se nedostaci u prehrani mogu premostiti i samim time utjecati na brojne zdravstvene ishode. Omega-3 masne kiseline imaju važnu ulogu u razvoju mozga i kognitivnom razvoju djeteta u kasnijim fazama života dok je potencijal probiotika iznimno velik, od smanjenja rizika za pretilost i cijelog niza kroničnih bolesti koje se mogu javiti u odrasloj dobi. Cilj ovog opazajnog istraživanja bio je ispitati unos omega-3 masnih kiselina i probiotika prehranom i iz dodataka prehrani tijekom trudnoće te analirati utjecaj na njezine ishode. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 104 ispitanice, prosječne dobi  $30,0 \pm 5,1$  godinu (18 do 45), 66,4 % prvotkinja. Preegzistirajuće zdravstvene probleme ima 17,3 % ispitanica, a od komplikacija u trudnoći 8,7 % ima gestacijski dijabetes. Od početka trudnoće dodatke prehrani koristi njih 84,6 %, a tijekom cijele trudnoće 78,9 %. Probiotik i omega-3 masne kiseline u obliku dodatka prehrani koristi 41,4 % odnosno 39,4 % ispitanica. Većina ispitanica navodi kako svoju prehranu nije posebno mijenjala u trudnoći (26 %) dok ih 24 % navodi kako su samo uključile suplementaciju. Od hrane bogate probioticima, ispitanice navode mlijeko i mliječne proizvode a značajno manje ukiseljeno povrće. S druge strane, od hrane bogate omega-3 masnim kiselinama najzastupljeniji su orašasti plodovi i sjemenke te riba i morski plodovi.

**Ključne riječi:** Trudnoća; dodaci prehrani; prehrana; probiotici; omaga-3 masne kiseline

**Rad sadrži:** 52 stranice  
23 slike  
2 tablice  
1 prilog  
82 literaturne reference

**Jezik izvornika:** Hrvatski

#### Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu specijalističkog rada:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. doc. dr. sc. <i>Mirela Lučan Čolić</i>     | predsjednik   |
| 2. izv. prof. dr. sc. <i>Ines Banjari</i>     | član-mentor   |
| 3. doc. dr. sc. <i>Marina Ferenac Kiš</i>     | član          |
| 4. prof. dr. sc. <i>Lidija Jakobek Barron</i> | zamjena člana |

**Datum obrane:** 27. prosinca 2021.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

POSTGRADUATE SPECIALIST THESIS

University Josip Juraj Strossmayer in Osijek  
Faculty of Food Technology Osijek  
Department of Food and Nutrition Research  
Subdepartment of Nutrition  
Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

### Postgraduate specialist study Nutrition

**Scientific area:** Biotechnical sciences

**Scientific field:** Nutrition science

**Course title:** Clinical Nutrition

**Thesis subject** was approved by the Faculty of Food Technology Osijek Council at its session no. X held on September 21, 2020.

**Mentor:** *Ines Banjari*, PhD, associate prof.

### Intake of Omega-3 Fatty Acids and Probiotics in Pregnant and Lactating Women and Their Role in the Successful Completion of Pregnancy and Postpartum Depression

*Kristina Godanj Batinac*, 0006016185

#### Summary:

Diet of pregnant women should be adapted to a specific trimester to ensure specific needs of the foetus. Nutritional deficiencies can have a number of negative consequences on both mother and child. Today, supplements represent a good way to overcome nutritional deficiencies and affect a number of health outcomes. Omega-3 fatty acids play important role in brain and cognitive development of a child. The potential of probiotics is immense, from lowering obesity risk to a number of chronic conditions which can emerge later in life. The aim of this observational study was to analyse intake of omega-3 fatty acids and probiotics from foods and supplements during pregnancy and analyse their effect on pregnancy outcomes. A total of 104 women participated in the study, average age  $30.0 \pm 5.1$  (18 to 45), 66.4 % nulliparous. Pre-existing health problem have 17.3 % of women, and 8.7 % developed gestational diabetes. At the beginning of pregnancy, 84.6 % used supplements, and throughout pregnancy 78.9 %. Probiotics and omega-3 fatty acids as a supplement are used by 41.4 % and 39.4 % of women, respectively. The majority of women say they did not change their diet during pregnancy (26 %) while 24 % say they only included supplementation. Probiotics from diet come mainly from milk and dairy, less from pickled vegetables. On the other hand, the main dietary sources of omega-3 fatty acids are nuts and seeds, and fish.

**Key words:** Pregnancy; dietary supplements; diet; probiotics; omega-3 fatty acids

**Thesis contains:** 52 pages  
23 figures  
2 tables  
1 supplement  
82 references

**Original in:** Croatian

#### Defense committee:

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. <i>Mirela Lučan Čolić</i> , PhD, assistant prof. | chair person |
| 2. <i>Ines Banjari</i> , PhD, associate prof.       | supervisor   |
| 3. <i>Marina Ferenac Kiš</i> , PhD, assistant prof. | member       |
| 4. <i>Lidija Jakobek Barron</i> , PhD, full prof.   | stand-in     |

**Defense date:** December 27, 2021

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in** Library of the Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

*Ovom prilikom se od sveg srca zahvaljujem mentorici izv. prof. dr. sc. Ines Banjari na bezrezervnoj, ažurnoj i profesionalnoj podršci u svim fazama izrade ovog rada. Zahvaljujem na moralnoj podršci, prijateljskom pristupu, nesebičnom djeljenju znanja i iskustva. Zahvaljujem ravnateljici ZU Ljekarne Vaše Zdravlje Vesni Kljenak, mag.pharm., na pruženoj prilici za pohađanje poslijediplomskog specijalističkog studija Nutricionizma.*

*Veliko hvala, mojoj majci na bezbroj skuhanih obroka, velikoj podršci i pomoći oko djece. Hvala mojoj divnoj obitelji, koja me podržava u napredovanju. Zahvaljujem svom suprugu na strpljenju, podršci, motivaciji i pomoći oko kućanskih poslova. Hvala sinovima Luki i Borni, na poslušnosti i zagrljajima podrške. Mojoj Hani, za prvi rođendan, posvećujem ovaj rad.*

*Luka, Borna, Hana u životu je najvažnije biti uporan, požrtvovan, ispunjavati svoje obveze i učiti.*

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. TEORIJSKI DIO .....	3
2.1. PRAVILNA PREHRANA U TRUDNOĆI.....	4
2.2. RAZVOJNO PORIJEKLO BOLESTI .....	5
2.3. POTREBA ZA MASTIMA U TRUDNOĆI .....	6
2.3.1. Omega masne kiseline.....	7
2.3.2. Važnost unosa omega-3 masnih kiselina u trudnoći .....	8
2.3.2.1. Fetalni /neonatalni razvoj .....	10
2.3.2.2. Alergije .....	10
2.3.2.3. Neonatalna hipoksična ishemijska ozljeda mozga .....	10
2.3.2.4. Prijevremeni porod .....	11
2.3.2.5. Depresija .....	12
2.3.2.6. Preeklamsija .....	12
2.4. POTREBA ZA UNOSOM PROBIOTIKA U TRUDNOĆI .....	13
2.4.1. Sastav crijevne mikrobiote .....	14
2.4.2. Uloga crijevne mikrobiote u trudnoći .....	15
2.4.2.1. Depresija i anksioznost .....	15
2.4.2.2. Metaboličke bolesti .....	15
2.4.2.3. Atopijske bolesti .....	17
2.4.2.4. Prijevremeni porod .....	15
2.4.2.5. Nekrotizirajući enterokolitis .....	17
2.4.2.6. Vaginalne infekcije .....	18
2.4.2.7. Infantilne kolike.....	19

3.	EKSPERIMENTALNI DIO.....	20
3.1.	ZADATAK.....	21
3.2.	ISPITANICE I METODE.....	21
3.3.	OBRADA PODATAKA.....	22
4.	REZULTATI I RASPRAVA.....	23
4.1.	OPĆE KARAKTERISTIKE ISPITANICA.....	24
4.2.	KORIŠTENJE DODATAKA PREHRANI U TRUDNOĆI.....	29
4.3.	PREHRANA I ŽIVOTNE NAVIKE ISPITANICA.....	33
4.4.	KONZUMACIJA OMEGA-3 MASNIH KISELINA I PROBIOTIKA I ISHOD TRUDNOĆE.....	38
5.	ZAKLJUČCI.....	43
6.	LITERATURA.....	45
7.	PRILOZI.....	53

### Popis oznaka, kratica i simbola

AA – arahidonska kiselina (engl. *Arachidonic Acid*)

ACOG – Američki koledž opstetričara i ginekologa (engl. *American College of Obstetricians and Gynecologists*)

ADA – Američko udruženje dijabetičara (engl. *American Diabetes Association*)

ALA – alfa-linolenska kiselina (engl. *Alpha Linoleic Acid*)

BMI – indeks tjelesne mase (engl. *Body Mass Index*)

DHA – dokozaheksaenska kiselina (engl. *Docosahexaenoic Acid*)

DNK – dezoksiribonukleinska kiselina

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

EPDS - Edinburška skala za postporođajnu depresiju

EPA – eikosapentaenska kiselina (engl. *Eicosapentaenoic Acid*)

FDA – Agencija za hranu i lijekove (engl. *Food and Drug Administration*)

GI – glikemijski indeks

IOM – Institut za medicinu (engl. *Institute of Medicine*)

LA – linolna kiselina

NICE – Nacionalni institut za zdravlje i kliničku izvrsnost

OFS – oligofruktoza

PUFA – polinezasićene masne kiseline (eng. *Polyunsaturated Fatty Acids*)

RDA – preporučeni dnevni unos (engl. *Recommended Dietary Allowance*)

RNK – ribonukleinska kiselina

SDA – stearidinska kiselina

WAO – Svjetska alergijska organizacija

CFU – broj poraslih kolonija (eng. *Colony Forming Units*)



## **1. UVOD**

Trudnoća je period u kojem se buduća majka često fokusira na prehranu kako bi poboljšala vlastito zdravlje i zdravlje svog djeteta. Zdrava i uravnotežena prehrana neophodna je prije i tijekom trudnoće kako bi se osigurali optimalni uvjeti za rast i razvoj djeteta in utero ali i postavili temelji zdravlja za kasnije faze života (Brown i Wright, 2020). S jedne strane, nedovoljan prehrambeni unos makronutrijenata i mikronutrijenata, može dovesti do malformacija i loših zdravstvenih ishoda i za majku i za dijete, dok s druge strane, povećan unos hrane tijekom trudnoće rezultira značajnim dobivanjem na masi što se očituje kroz povećanje rizika od gestacijskog dijabetesa, makrosomnog novorođenča i cijelog niza komplikacija vezanih uz sam porod (Banjari, 2016).

Cilj ovog rada bio je analizirati prehrambeni unos i unos omega-3 masnih kiselina i probiotika iz dodataka prehrani kod trudnica u zadnjem tromjesečju gestacije.

Omega-3 masne kiseline prepoznate su kao esencijalni nutrijenti tijekom trudnoće i ranog djetinjstva te imaju važnu ulogu u smanjenju nastanka degenerativnih bolesti u nastavku života. Prehrana bogata omega-3 masnim kiselinama djeluje povoljno na zdravlje srca i krvožilnog sustava, a ujedno osigurava pravilan razvoj mozga i vida u dojenčadi i djece. Posljednja tri mjeseca trudnoće i prvih nekoliko godina života ključne su za pravilan razvoj mozga (Vranešić Bender, 2015). Dodavanje omega-3-masnih kiselina u prehranu tijekom trudnoće smanjuje rizik od prijevremenog poroda, preeklampsije i postpartalne depresije kod majke i poboljšava vidne i kognitivne funkcije kod djeteta. Vjeruje se da je upravo uloga DHA u razvoju živčanog sustava razlog zašto nedovoljan unos tijekom trudnoće dovodi do nepovratnih negativnih promjena na neurološki razvoj djeteta.

Majčina mikrobiota probavnog i vaginalnog sustava ima niz fizioloških uloga koje utječu na imunološke i metaboličke funkcije djeteta, posebno u ranom neonatalnom životu i razdoblju in utero. Tijekom godina istraživanja važnosti mikrobiote za majku i dijete, pojavili su se brojni uvidi o utjecaju probiotika na mikrobiotu tijekom perinatalnog i ranog postnatalnog razdoblja, kao i prehrambene strategije za smanjenje rizika od bolesti u djetinjstvu i odrasloj dobi. Probiotičke intervencije provedene tijekom trudnoće i dojenja nude jedinstvenu priliku utjecati na niz važnih ishoda majke i dojenčadi (Walker i sur., 2017).

## **2. TEORIJSKI DIO**

## 2.1. PRAVILNA PREHRANA U TRUDNOĆI

Uravnotežena prehrana podrazumijeva konzumiranje različitih namirnica iz više skupina hrane prehrambene piramide i isti principi se primjenjuju na trudnice. Prehrana prije i za vrijeme trudnoće nedvojbeno ima važnu ulogu u ranom razvoju djeteta. Iako je uvriježeno mišljenje kako trudnice svoju prehranu mijenjaju na bolje tijekom trudnoće, veliki broj istraživanja ne govori tome u prilog (Banjari, 2016). Ipak, trudnice u potpunosti izbjegavaju alkohol i veliki broj ih se odluči prestati pušiti tijekom trudnoće. Osim toga, suplementacija je vrlo česta i uvriježena praksa među trudnicama. Razlozi za suplementaciju variraju od ciljanih intervencija (nekim specifičnim dodacima prehrani poput omega-3 masnih kiselina) do želje za poboljšanjem nutritivnog statusa (kada se najčešće biraju multikomponentni dodaci formulirani specifično za razdoblje trudnoće).

Prehrana žene prije i tijekom trudnoće ne utječe samo na rast i razvoj djeteta nego može utjecati na mentalnu retardaciju i malformacije ako dođe do specifičnog nedostatka minerala i vitamina poput joda, folne kiseline ili prekomjernog unosa vitamina A u trudnoći (Hoesli, 2009).

Prehrambene potrebe tijekom trudnoće obično su veće od potreba prije trudnoće - potrebne su dodatne hranjive tvari za fetalni razvoj i za razvoj relevantnih majčinih tkiva i organa. Međutim, prehrambene potrebe ne povećavaju se jednoliko u spektru mikronutrijenata i makronutrijenata. Te se razlike javljaju zbog različitih uloga koje hranjive tvari igraju u procesima rasta i razvoja tkiva, ali i zato što trudnoća mijenja prehrambene potrebe za postizanjem homeostaze (King, 2000).

Nakon poroda treba nastaviti s kvalitetnom prehranom i dovoljnom količinom tekućine kako bi proizvodnja i kvaliteta mlijeka bila očuvana (Harms, 2012).

Potrebe za energijom tijekom trudnoće variraju ovisno o razini bazalnog metabolizma, tjelesnoj masi prije trudnoće, prosjeku i sastavu tjelesne mase, gestacijskoj dobi i razini tjelesne aktivnosti. Za većinu žena potrebe za dodatnom energijom tijekom prvog tromjesečja su minimalne. Iako ovo razdoblje karakterizira brzi razvoj fetalnih organa i tkiva, ti procesi nisu energetske zahtjevni. Razina majčinog bazalnog metabolizma gotovo se nikako ne povećava sve do četvrtog mjeseca trudnoće, iako tijekom tog razdoblja dolazi do značajnog rasta maternice, mliječnih žlijezda i

dojki, placente i fetusa te povećanja volumena krvi. Kako se tjelesna masa trudnice povećava, tako se povećavaju i zahtjevi za dodatnom energijom (Keefe i Couch, 2008).

Oba ekstrema u pogledu statusa uhranjenosti, pothranjenost i pretilost majke na ulasku u trudnoću imaju povećan rizik od niza problema u trudnoći. Pothranjenost je povezana s pojavom gestacijske hipertenzije, gestacijskog dijabetesa mellitusa, sideropenije, zastoj rasta ploda te problemi praćenja rasta i razvoja ploda unutar maternice (Matijević, 2010).

S druge strane, pretilost u trudnoći postaje najznačajniji problem u ginekologiji i opstetriciji danas. Pretilost je povezana s povećanim rizikom od gotovo svih komplikacija u trudnoći: gestacijska hipertenzija, preeklampsija, gestacijski dijabetes melitus, porođaj makrosomnog novorođenčeta i veća učestalost urođenih mana.

Dokazi pokazuju da dijete pretile majke može patiti od izloženosti suboptimalnom in utero okolišu koji pogoduje razvoju cijelog niza bolesti u kasnijim fazama života (Poston i sur., 2011).

## **2.2. RAZVOJNO PORIJEKLO BOLESTI**

Posljednjih godina epidemiološke studije pokazale su vezu između ranog rasta pojedinca i rizika od bolesti poput dijabetesa tipa 2, kardiovaskularnih bolesti i metaboličkog sindroma. Hipoteza "Podrijetlo zdravlja i bolesti u razvoju" sugerira da uvjeti okoliša tijekom fetalnog i ranog postnatalnog razvoja utječu na zdravlje i sposobnost pojedinca za cijeli život, s trajnim učincima na rast, strukturu i metabolizam. Danas je ta hipoteza široko prihvaćena i naziva se "fetalno programiranje" (**Slika 1**) koje podrazumijeva da prehrambene i/ili hormonalne promjene u embrio-fetalnom mikrookruženju mogu utjecati na genomsku ekspresiju fetusa i imati trajne učinke na širok raspon fizioloških procesa (El Hajj i sur., 2014).

Hipoteza štedljivog fenotipa, sugerira da neoptimalni uvjeti prehrane in utero trajno mijenjaju strukturu organa fetusa koji također prilagođava njegov metabolizam kako bi osigurao vlastiti opstanak. To je moguće "spašavanjem" nekih organa, posebice mozga, na štetu drugih, poput srca, gušterače, bubrega i skeletnih mišića (Hales i Barker, 2001).

Nedovoljna prehrana izaziva značajnu hipertrofiju limfoidnih organa, a prekomjerna prehrana, osobito ako je obilježena obiljem masti, može imati supresivni učinak na imunološki odgovor (Palmer, 2011). Pothranjenost tijekom dojenja i u ranom djetinjstvu može utjecati na važne

aspekte cijelog postnatalnog života, poput somatskog rasta i zaštite od zaraznih bolesti (Palmer, 2011).



**Slika 1** Shematski prikaz teorije fetalnog programiranja (prilagođeno prema Barker, 1993)

### 2.3. POTREBA ZA MASTIMA U TRUDNOĆI

Trudnice trebaju masti za sintezu staničnih membrana i hormona, a ujedno su i glavni izvor energije. Ne postoje posebne preporuke za unos masti tijekom trudnoće, odnosno trebalo bi se unositi 20-35% od ukupnog energetskeg unosa. Iznimka su višeploidne trudnoće gdje se preporučuje povećani unos (Williamson, 2006).

Masnoća u prehrani trudnice važna je uglavnom u kontekstu sastava masnih kiselina, s posebnim naglaskom na biološki najaktivnije oblike omega-3 masnih kiselina, dokozaheksaensku (DHA) i eikozapentaensku kiselinu (EPA) (Rogers i sur., 2013).

Nedovoljan unos omega-3 masnih kiselina u pre- i postnatalnom razdoblju može dovesti do manje mase mozga, narušene funkcije vida, malformacije neuralnih struktura u djeteta te povećati rizik od gubitka sluha i bržeg starenja mozga u starijoj dobi (Dunstan i sur., 2003).

Omega-3 masne kiseline su esencijalne masne kiseline koje se moraju unositi u prehranu, što je posebice izraženo u vrijeme trudnoće (Coletta i Bell, 2010). Studije su pokazale da su EPA i DHA važni za pravilan razvoj fetusa, uključujući neuronsku, retinalnu i imunološku funkciju

(Rossi i sur., 2012). Osim toga, mogu igrati ulogu u određivanju duljine trudnoće i sprječavanju perinatalne depresije (Coletta i Bell, 2010).

Mozak najbrže raste tijekom trećeg tromjesečja trudnoće i u ranom djetinjstvu, pa se posljedično koncentracija DHA u mozgu i retini fetusa stalno povećava tijekom posljednjeg tromjesečja. U tom periodu fetus treba 40 do 60 mg omega-3 masnih kiselina po kilogramu tjelesne mase dnevno (Rombaldi i sur., 2012). Stoga se odgovarajuća opskrba hranom tijekom tog vremena smatra važnom za potporu normalnom rastu, neurološkom razvoju i kognitivnoj funkciji (Keefe i Couch, 2008).

Novija istraživanja, međutim, pokazuju da trudnice jedu malo ribe i stoga ne konzumiraju dovoljno omega-3 masnih kiselina, prvenstveno zbog zabrinutosti od štetnih učinaka žive i drugih zagađivača na fetus u razvoju (Coletta i Bell, 2010).

### **2.3.1. Omega masne kiseline**

Matična kiselina za omega-3 je  $\alpha$ -linolenska (ALA) kiselina, a za omega-6 masnu kiselinu linolna kiselina (LA). LA se pretvara u biološki aktivnu omega-6 masnu kiselinu, arahidonsku kiselinu (AA), koja je uključena u stanične signale i funkcionira kao prekursor proupalnih eikozanoida. ALA se pretvara u biološki aktivnu omega-3 masnu kiselinu, EPA, koja se pretvara u DHA. DHA je bitna komponenta staničnih membrana u mozgu i retini, gdje je uključena u vizualnu i živčanu funkciju, kao i u metabolizam neurotransmitera. Nakupljanje DHA započinje u maternici i dobiva se uglavnom putem placentnog prijenosa. Konačno, koncentracije DHA u fetusu određene su prehranom majke jer ljudsko tijelo nije učinkovito u pretvaranju ALA u DHA (Coletta i Bell, 2010).

U skupini omega-3 masnih kiselina razlikujemo dugolančane masne kiseline (sadrže 20 ili više ugljikovih atoma): EPA, DPA (dokozapentaenska kiselina), DHA i kratkolančane (sadrže 18 ugljikovih atoma): ALA i SDA (stearidonska kiselina) (Turchini i sur., 2012). Često možemo naći proizvode koji sadrže samo ALA i referirani su kao proizvodi bogati omega-3 masnim kiselinama. U ljudi se približno 8-20% ALA konvertira u EPA, dok je pretvorba ALA u DHA još manja (0,5-9%). Iz tog razloga, teško je zadovoljiti optimalne potrebe organizma za EPA i DHA i samo bi se proizvodi bogati EPA i DHA trebali označavati kao proizvodi bogati omega-3 masnim kiselinama (Turchini i sur., 2012).

S obzirom na to da se dječji mozak razvija i godinama nakon rođenja ključno je se i tijekom dojenja osigura dovoljno omega-3 masnih kiselina. Dojilja koja unosi dodatne količine DHA i EPA imat će povećane vrijednosti tih masnih kiselina u mlijeku, te ih tako osigurava dojenčetu. Nakon što dojilja konzumira hranu bogatu omega-3 masnim kiselinama (npr. plava riba ili orašasti plodovi), razina DHA u majčinu mlijeku značajno poraste nakon 6 sati, a dosegne maksimalnu razinu nakon 24 sata (Vranešić Bender, 2015).

DHA je glavna strukturna masnoća u ljudskom mozgu i očima koja predstavlja oko 97% svih omega-3 masti u mozgu i 93% svih omega-3 masti u mrežnici. DHA je osobito važna za fetalni razvoj mozga i retine tijekom trećeg tromjesečja i do 18 mjeseci života. S druge strane, EPA može igrati važnu ulogu u transplacentarnom transportu DHA i unutarstaničnoj apsorpciji (Greenberg i sur., 2008). Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) predložila je preporučeni dnevni unos od 250 mg/d EPA i DHA za odrasle, jer je taj unos negativno povezan s rizikom od kardiovaskularnih bolesti u ovisnosti o dozi, a taj se unos može zadovoljiti konzumacijom 1-2 porcije masne ribe tjedno (Shubrook, 2019).

Hrana bogata omega 3 kiselinama je riba (losos, haringa, skuša, incuni, sardine, pastrva, tuna), biljna ulja (maslinovo, laneno, ulje repice) i različite sjemenke (chia, lan, buča) i orašasti plodovi. ALA omega-3 masna kiselina zastupljena je u ulju repice, ulju jetre bakalara, lanenom ulju, ulju senfa, sojinom ulju, ulju oraha, povrću, posebno zeleno lisnato, poput prokulica, kelja, špinata, brokule i cvjetače, a trudnice bi trebale konzumirati barem 1,4 g ALA dnevno. Većina DHA u dodacima prehrani dolazi iz ulja jetre bakalara, kril ulja, ribljeg ulja masne ribe poput lososa, tune, haringe, skuše i srdele ili ulja algi. Hrana obogaćena omega-3 masnim kiselinama, koja je trenutačno prisutna na tržištu, uključuje proizvode od mesa i peradi, krušne i pekarske proizvode, namaze, jaja i proizvode od jaja, mlijeko i mliječne proizvode, sokove i bezalkoholna pića (Greenberg i sur., 2008 ).

### **2.3.2. Važnost unosa omega-3 masnih kiselina u trudnoći**

Veći unos omega-3 masnih kiselina kod majki povezan je sa smanjenim rizikom od depresije i ograničenja intrauterinog rasta, povećanom porođajnom masom novorođenčeta, kao i smanjenim rizikom od prijevremenog poroda. Brojna su istraživanja otkrila poboljšane razvojne i kognitivne ishode u dojenčadi i djece s visokim ili nadopunjenim unosom omega-3 masnih kiselina, uključujući povećanje vidne oštine i rješavanje problema (Strickland, 2014). Iako je i kod fetusa



prisutna mala endogena sinteza DHA iz prehrambenih prekursora masnih kiselina EPA i ALA, primarni izvor DHA fetusa i djeteta ovisi o unosu od majke (Nordgren i sur., 2017).

Konkretno, majčine zalihe DHA mobiliziraju se u trećem tromjesečju trudnoće, a placentni prijenos DHA ima prednost u odnosu na druge masne kiseline, uključujući arahidonsku kiselinu i EPA. Tijekom prve dvije godine djetetova života, visoke razine DHA prvenstveno su ugrađene u mozak. U ovom ranom vremenskom razdoblju, sadržaj DHA u membrani crvenih krvnih stanica dojenog djeteta, pokazatelj unosa, povezan je s majčinim unosom omega-3 masnih kiselina, potvrđujući odnos između majčinskog i djetetovog omega-3 statusa. Ovi podaci podupiru važnost unosa omega-3 masnih kiselina u prehrani kod žena u reproduktivnoj dobi, uključujući prije, tijekom i nakon trudnoće (Nordgren i sur., 2017).

Optimalni fetalni neurorazvoj ovisi o mnogim bitnim hranjivim tvarima, uključujući DHA i EPA, koje se mogu dobiti samo iz prehrambenih izvora (Koletzko i sur., 2008).

Povoljni učinci na kognitivne funkcije djeteta nakon suplementacije s EPA i DHA tijekom trudnoće i dojenja uočeni su u dobi od 4 godine, ali ne u 3, 6 mjeseci ili 7 godina. DHA i AA se brzo inkorporiraju u živčano tkivo mrežnice i mozga tijekom naglog rasta mozga, koji se uglavnom događa od posljednjeg tromjesečja trudnoće do 2 godine života (Martinez, 1992). U djece starije od 2 godine, epidemiološki dokazi upućuju na povezanost između psihijatrijskih ili neurorazvojnih poremećaja i nedostataka omega-3 masnih kiselina (Martinez, 1992).

Studije pokazuju da DHA utječe na funkcije krvno-moždane barijere i fluidnost neuronske membrane; također regulira neurotransmisivne sustave kao što su serotonergički, dopaminergički, norepinefrinergički i acetilkolinergički sustavi DHA ima značajan učinak na dinamiku neuronske membrane i stoga na funkcije transportera, receptora i neurotransmitera. Najbrža faza neuralnog razvoja je tijekom fetalnog rasta, no značajan je i razvoj tijekom prvih pet godina postnatalnog života. U ovom trenutku okolišni čimbenici, uključujući unos hranjivih tvari, igraju ključnu ulogu u razvoju citoarhitekture mozga (Rombaldi i sur., 2012).

Osim neuralnog tkiva, tkivo retine također akumulira DHA tijekom gestacije. U stanicama štapića retine, DHA čini 50 do 60% masnih kiselina koje se koriste u polarnim fosfogliceridima ploča. Nedonoščad je uskraćena za potpunu intrauterinu opskrbu DHA koja je dostupna novorođenčadi; stoga nedonoščad ovisi o prehrani koja opskrbljuje svu DHA potrebnu za rast i razvoj (Rombaldi i sur., 2012).

### *2.3.2.1. Fetalni /neonatalni razvoj*

Podaci dobiveni iz opažajnih studija otkrili su da je konzumacija omega-3 masnih kiselina tijekom trudnoće, bilo hranom ili putem dodataka prehrani, povezana s poboljšanim neurorazvojnim ishodima u djeteta. Istraživači su koristili različite testove, poput općih razvojnih prekretnica, rješavanja problema i razvoja jezika, kako bi procijenili neurorazvojne ishode kod dojenčadi čije su majke bile suplementirane ribljim uljem u usporedbi s onima koji nisu. Veća potrošnja ribe kod majke tijekom trudnoće rezultirala je većom sklonošću prema novostima u pamćenju vizualnog prepoznavanja i višim ocjenama verbalne komunikacije (Coletta i Bell, 2010).

Ipak, neka istraživanja nisu utvrdili razliku u kognitivnim i jezičnim ocjenama djece žena koje su tijekom trudnoće uzimale riblje ulje i onih koje su primale placebo, čak ni nakon 18 mjeseci praćenja djece (Coletta i Bell, 2010).

Opažajne studije su otkrile da su koncentracije omega-3 masnih kiselina u krvi pupkovine povezane s poboljšanim jezikom, kognitivnim sposobnostima, vizualnom motorikom i vještinama pamćenja među djecom u dobi od 11 mjeseci do 12 godina što sugerira da je prenatalni unos omega-3 masnih kiselina povezan s dugoročnim učincima u napredovanju i razvoju djeteta (Vollet i sur., 2017).

Djeca čije su majke primale DHA u odnosu na placebo imala su značajno bolje rezultate na podskali trajne pažnje na Leiterovoj međunarodnoj ljestvici učinka (Rombaldi i sur., 2012).

### *2.3.2.2. Alergije*

Suplementacija ribljeg ulja tijekom trudnoće i dojenja rezultirala je smanjenim rizikom od alergija kod dojenčadi. Žene s alergijama ili one sa supružnikom ili djetetom s alergijama randomizirane su na 2,7 g omega-3 masnih kiselina ili placebo počevši od 25. tjedna trudnoće do 3 ili 4 mjeseca dojenja. Tijekom prvih 12 mjeseci, bebe rođene od majki iz skupine koja je primala omega-3 masne kiseline imale su smanjen rizik od razvoja alergija na hranu i ekcema povezanih s IgE (Coletta i Bell, 2010).

### *2.3.2.3. Neonatalna hipoksična ishemijska ozljeda mozga*

Novije područje istraživanja je učinak omega-3 masnih kiselina na prevenciju i liječenje neonatalne hipoksične ishemijske ozljede mozga. Brojne studije na životinjskim modelima

pokazale su da i predtretman s DHA i liječenje s DHA smanjuju stupanj funkcionalnih deficita nakon hipoksične ishemijske ozljede. Budući da hipoksična ishemijska ozljeda komplicira 2 do 9 porođaja na tisuću i može biti odgovorna za do 14% svih slučajeva cerebralne paralize, ove studije i buduća istraživanja u ovom području mogu imati važne implikacije u sprječavanju učinka hipoksične ishemijske encefalopatije (Coletta i Bell, 2010).

#### *2.3.2.4. Prijevremeni porod*

Prijevremeni porod ostaje vodeći uzrok neonatalnog morbiditeta i smrtnosti, a patofiziologija je uglavnom nepoznata. Promjenjivi čimbenici rizika kao što je prehrana majke i dalje su područje istraživanja. Visok omjer omega-6 i omega-3 masnih kiselina rezultirat će povećanom proizvodnjom proupalnih eikosanoida (tj. prostaglandina E2 [PGE 2] i prostaglandina F2 $\alpha$  [PGF 2 $\alpha$ ]). Ovi metaboliti su povezani s početkom poroda i prijevremenim porodom. Uključivanje više EPA u prehranu može dovesti do smanjenja proizvodnje proupalnih eikozanoida i povećane proizvodnje prostaciklina (PGI 2), što može potaknuti opuštanje miometrija. Omega-3 masne kiseline smanjuju proizvodnju prostaglandina PGE 2 i PGF 2 $\alpha$  i na taj način mogu inhibirati proces porođaja (Coletta i Bell, 2010).

U studiji Fish Oil Trials in Pregnancy (FOTIP) 232 žene s poviješću prijevremenog poroda randomizirane su na kapsule ribljeg ulja ili maslinovog ulja od 20. tjedna trudnoće do poroda. Riblje ulje smanjilo je rizik od ponovnog prijevremenog poroda s 33% na 21% (omjer vjerojatnosti [OR], 0,54; 95% interval pouzdanosti [CI], 0,30–0,98;  $P < ,05$ ). Zanimljivo je da je ovo ispitivanje također otkrilo povećanu stopu trudnoća nakon termina u skupini kojoj je dodano riblje ulje s relativnim rizikom (RR) od 2,5 (95% CI, 1,2–4,97;  $P < 0,01$ ) (Coletta i Bell, 2010).

Trenutačno nema dovoljno podataka koji bi preporučili suplementaciju omega-3 masnim kiselinama isključivo u svrhu produljenja trudnoće ili smanjenja rizika od prijevremenog poroda. Količina omega-3 masnih kiselina dobivenih iz preporučene količine morskih plodova ili dodataka prehrani za optimizaciju razvoja mozga fetusa može imati dodatnu korist od smanjenja rizika od prijevremenog poroda u visokorizičnim populacijama (tj. žene s anamnezom prijevremenog poroda ili žena s niskim početnim unosom omega-3 masnih kiselina) (Coletta i Bell, 2010).

#### *2.3.2.5. Depresija*

Međunacionalna analiza je pokazala da je veća konzumacija ribe, koja se očitovala u višim koncentracijama DHA u majčinom mlijeku, korelirala s nižom učestalošću postporođajne depresije (Hibbeln, 2002). Nizak unos ribe i drugih izvora omega-3 masnih kiselina također je povezan s depresijom tijekom trudnoće (Golding i sur., 2009).

Depresivni poremećaj pogađa 10% do 20% perinatalnih žena. Pokazalo se da depresija povezana s trudnoćom i nakon porođaja utječe na privrženost djeteta, kognitivni razvoj i ponašanje. Prethodna istraživanja su pokazala da je povećani unos dugolančanih nezasićenih masnih kiselina tijekom trudnoće smanjio rizik od simptoma depresije u postporođajnom razdoblju. Pokazalo se da višestruko nezasićene masne kiseline smanjuju proizvodnju proupalnih citokina, koja je povišena u depresivnih bolesnika. Omega-3 masne kiseline se prenose s majke na fetus tijekom trudnoće, čime se iscrpljuju majčine zalihe. Epidemiološki podaci pokazuju da nizak unos morskih plodova tijekom trudnoće korelira s višim razinama simptoma depresije tijekom trudnoće. Budući da mnoge žene i dalje nerado uzimaju antidepresive dok su trudne ili doje, pretpostavlja se da bi se povećanje unosa omega-3 masnih kiselina iz prehrane i dodataka teoretski moglo pokazati korisnim i imati zaštitni učinak na majku (Coletta i Bell, 2010).

Rizik od postporođajne depresije bio je povezan s polimorfizmom jednog nukleotida u klasteru gena FADS1/FADS2 (Xie i Innis, 2009) koji kodira enzime koji ograničavaju brzinu u biosintezi nezasićenih masnih kiselina, te je bio povezan s nižim udjelom DHA u majčinom mlijeku čak i ako su žene konzumirale ribu ili riblje ulje. Osim toga, utvrđeno je da su žene s više od jednog djeteta ili koje su imale kratke intervale između trudnoće (<24 mjeseca) izložene većem riziku od razvoja postporođajne depresije, što je u skladu s potencijalom za veće promjene u statusu omega-3 masnih kiselina nakon višestrukih trudnoća i/ili neadekvatnim vremenom za dopunu zaliha majke između trudnoća (Levant, 2010).

#### *2.3.2.6. Preeklampsija*

Preeklampsija je definirana kao sistolički krvni tlak  $\geq 140$  mm Hg ili dijastolički krvni tlak  $\geq 90$  mm Hg u dva navrata u razmaku od najmanje 4 sata, zajedno s proteinurijom, trombocitopenijom, bubrežnom insuficijencijom, oštećenom funkcijom jetre, plućnim edemom ili vidnim simptomima nakon 20. tjedana trudnoće (Prasad i sur., 2019).

Riblje ulje, bogato polinezasićenim masnim kiselinama omega-3, smanjuje koncentraciju triglicerida na tašte i nakon obroka te smanjuje reaktivnost trombocita i leukocita, a može smanjiti i krvni tlak. Žene s najnižim razinama omega-3 masnih kiselina imale su 7,6 puta veću vjerojatnost da će trudnoća biti komplicirana preeklampsijom u usporedbi sa ženama s najvišom razinom omega-3 masnih kiselina (95% CI = 1,4 - 40,6) (Williams i Zingheim, 1995). Koncentracije DHA i ukupnih omega-3 masnih kiselina niže su i kod majki i djece kompliciranih preeklampsijom (Rani i sur., 2015).

Preeklampsija negativno utječe na nekoliko aspekata kognitivne funkcije uključujući verbalno razmišljanje i izvršnu funkciju tijekom ranog djetinjstva (Prasad i sur., 2019). Inicijalne studije su pokazale da djeca iz preeklampsije pokazuju razlike u strukturi i povezanosti komponenti limbičkog sustava, područja mozga povezanog s raspoloženjem, ponašanjem i spoznajom (Prasad i sur., 2019).

## 2.4. POTREBA ZA UNOSOM PROBIOTIKA U TRUDNOĆI

Probiotici su živi mikroorganizmi koji kada se unose u adekvatnim količinama pozitivno utječu na zdravlje domaćina. Probiotici imaju pozitivan učinak na čitav organizam, sudjeluju u zaštiti i ublažavanju simptoma različitih bolesti (Cani i Delzenne, 2009).

Hrana koja sadrži probiotike u prikladnom matriksu i u dovoljno velikoj koncentraciji da se nakon konzumacije postignu pozitivni učinci naziva se probiotičkom hranom. U kategoriji probiotičke hrane dominiraju fermentirani mliječni proizvodi, proizvodi od voća i povrća te mesni proizvodi (Vrese i Schrezenmeir, 2008).

Prvi probiotik koji je pokazao povoljan učinak na intestinalni imunitet je *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG). Pokazano je da povećava količinu IgA i stanica koje izlučuju druge imunoglobuline u intestinalnoj mukozni, stimulira lokalno otpuštanje interferona i olakšava transport antigena u limfoidne stanice. Osim njega, do sada prepoznati probiotici iz roda *Lactobacillus* su *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. gasseri* i *L. reuteri*, a iz roda *Bifidobacterium* *B. bifidum*, *B. longum* i *B. infantis*. Mehanizam djelovanja probiotika je modifikacija gastrointestinalne pH vrijednosti, proizvodnja laktaze, natjecanje za vezna mjesta za patogene, natjecanje za nutrijente i čimbenike rasta, antagoniziranje patogena stvaranjem antimikrobnih tvari i stimuliranjem imunomodulatornih stanica (Pandey i sur., 2015).

Osim probiotika postoje i prebiotici koji su nerazgradivi sastojci hrane, poput inulina i oligofruktoze (OFS), koji potiču rast i/ili aktivnost poželjnih bakterija u crijevima. Simbiotici su mješavine probiotika i prebiotika koji poboljšavaju implementaciju i preživljavanje probiotika po ulasku u probavni trakt selektivnim poticanjem rasta onih bakterija od kojih organizam ima koristi (Vrese i Schrezenmeir, 2008).

Istraživanja su pokazala da je većina sojeva probiotika, uključujući laktobacile i bifidobakterije, sigurna za dugotrajnu upotrebu (Shi i sur., 2016).

Veliki je broj namirnica koje su bogate probioticima. Od već spomenutih fermentiranih mliječnih proizvoda (jogurt, skyr, grčki tip jogurta, kefir, tvrdi sirevi), zamjene za mlijeko također mogu sadržavati probiotike, tamna čokolada i cijela paleta fermentiranog (ukiseljenog) povrća (od turšije, kiselog kupusa, krastavaca i sl.) i drugih fermentiranih proizvoda (npr. miso ili tempeh) (Sweeney, 2021).

#### **2.4.1. Sastav crijevne mikrobiote**

Crijevnu mikrobiotu čini mnoštvo mikroorganizama (500 do 1000 različitih bakterijskih vrsta) koji nastanjuju gastrointestinalni trakt sisavaca. Uz njih, tu se nalaze i drugi mikroorganizmi - virusi, gljivice, eukariotski paraziti, arheje, protozoje i kvasci. Upravo oni čine crijevnu mikrobiotu biomasom koja teži oko 1 kg i broji više od 3 milijuna gena zbog čega ju neki znanstvenici smatraju zasebnim organom (Binda i Loris, 2018).

Debelo crijevo predstavlja idealnu sredinu za rast i razvoj mikroorganizama zbog niskog redoks potencijala i sporijeg kretanja crijevnog sadržaja (Donaldson i sur., 2016). Mikrobiota crijeva održava simbiotski odnos sa sluznicom crijeva i uključena je u metaboličku, imunološku i zaštitnu funkciju crijeva (Jandhyala i Talukdar, 2015). Mnoga stanja su povezana sa kvalitativnim i kvantitativnim promjenama sastava crijevne mikrobiote poput upalnih bolesti crijeva, celijakije, sindroma iritabilnog crijeva, pretilosti, nealkoholnog steato-hepatitisa, dijabetesa, kardiovaskularnih bolesti, artritisa, psorijaze i psihijatrijskih poremećaja (Binda i Loris, 2018).

Reprezentativne vrste crijevne mikrobiote uključuju *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*, *B. lactis*, *B. longum* i *B. bifidum*. Neke od glavnih zdravstvenih prednosti koje se pripisuju probioticima uključuju poboljšanje gastrointestinalne mikroflore, jačanje imunološkog sustava, smanjenje kolesterola u serumu, prevenciju raka, liječenje proljeva povezanih s iritabilnim

crijevima, antihipertenzivne učinke kao i poboljšanje metabolizma laktoze (Nagpal i Kumar, 2012).

S druge strane, profili mikrobioma placente je najbliži ljudskom oralnom mikrobiomu. U prvim tjednima života, terminski rođena novorođenčad imaju mikrobiom koji je pretežito koloniziran s aktinobakterijama (uključujući bifidobakterije), proteobakterije, bakterioide i u puno manjoj mjeri s firmicutima (uključujući *Lactobacillus* spp., koji dominira vaginalnom mikroflorom). Nasuprot tome, kod nedonoščadi (<1200 g) u mikrobiomu prevladavaju firmikuti i tenerikuti, uz puno manju prisutnost aktinobakterija (Aagaard i Makathleen, 2014). Smatra se kako majčin mikrobiom (oralni i probavnog trakta) zajedno sa mikrobiomom placente predstavljaju mjesta preko kojih se fetus kolonizira mikroorganizmima *in utero*. Osim toga, smatra se kako je izloženost vaginalnoj mikroflori moguća čak i prije poroda (Walker i sur., 2017).

## **2.4.2. Uloga crijevne mikrobiote u trudnoći**

### *2.4.2.1. Depresija i anksioznost*

U studiji iz 2017. na 380 žena, uzimanje probiotika *Lactobacillus rhamnosus* HN001 od 14. do 16. tjedna trudnoće do 6 mjeseci nakon rođenja dovelo je do značajno nižih rezultata depresije i anksioznosti, u usporedbi s placeboom (Slykerman i sur., 2017).

S druge strane, studija provedena 2021. godine na 40 trudnih žena otkrila je da uzimanje više vrsta probiotičkih dodataka od 26-30 tjedana trudnoće do poroda nije imalo učinka na simptome depresije ili anksioznosti (Browne i sur., 2021). Studija iz 2020. također je pokazala da liječenje probioticima s *Lactobacillus rhamnosus* GG i *Bifidobacterium lactis* BB12 nema utjecaja na ishode mentalnog zdravlja trudnica (Dawe i sur., 2020).

### *2.4.2.2. Metaboličke bolesti*

Studije sugeriraju da probiotici mogu smanjiti određene komplikacije u trudnoći, no dokazi nisu dovoljno jaki da bi se globalno mogli preporučiti svim trudnicama. Potencijalna uloga crijevne mikrobiote u smanjenju inzulinske rezistencije, kao i poboljšanju profila lipida, rezultirala je interesom za korištenje određenih probiotičkih bakterija u prevenciji GDM-a (Mitanchezi sur., 2015).

Nekoliko studija izvijestilo je da probiotici mogu regulirati metabolizam glukoze i metabolički sindrom, a regulacija metabolizma glukoze povezana je s poboljšanjem dijabetesa tipa 2 i hiperglikemije. Žene koje nisu bile dijabetičarke ili pretile prije trudnoće mogu razviti inzulinsku rezistenciju ili čak GDM zbog promjena u hormonima ili crijevnoj flori ili debljanja tijekom trudnoće. Promjene sastava crijevne flore tijekom trudnoće može utjecati na metaboličke funkcije žene pa se preporučuje tijekom trudnoće uključiti hranu bogatu probioticima (Tzu-Rong i sur., 2018). Pozitivni učinci suplementacije probioticima je potvrđena kod zdravih trudnica i onih s GDM-om (Zheng i sur., 2018).

Visoka porođajna masa ukazuje na budući rizik od pretilosti i povećane masne mase u djetinjstvu. GDM ili prekomjerna tjelesna masa majke snažni su prediktori visoke porođajne mase te se predlaže intervencija probioticima tijekom trudnoće kako bi se prekinuo prijenos pretilosti s majki na novorođenčad. Trenutno dostupni dokazi ne ukazuju na to da unosom probiotika trudnica s GDM -om ili prekomjernom tjelesnom težinom možemo kontrolirati porođajnu težinu novorođenčadi (Wang i sur., 2020).

Rezultati ispitivanja iz 2017. godine na 288 žena s GDM-om pokazali su da probiotici značajno smanjuju rezistenciju na inzulin, iako nisu smanjili razinu šećera u krvi (Taylor i sur. 2017). Unos probiotičke smjese koja sadrži osam sojeva bakterija mliječne kiseline (*Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei* i *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) u žena s GDM-om u 16. tjednu trudnoće značajno je smanjila intenzitet rezistencije na inzulin u usporedbi s placebo skupinom nakon 8 tjedana suplementacije. Poboljšana kontrola glikemije i značajno smanjenje koncentracije triglicerida i VLDL kolesterola je utvrđeno kod žena s GDM-om u 24-28 tjedana trudnoće nakon šestotjedne konzumacije probiotičke kapsule koja sadrži sojeve *L. acidophilus*, *L. casei* i *B. bifidum*. Također, studija iz 2017. sugerira da liječenje s *Lactobacillus rhamnosus* HN001 tijekom trudnoće može smanjiti rizik od razvoja GMD-a, osobito kod žena starijih od 35 godina i onih koje su prethodno imale to stanje (Wickens i sur., 2017).

Unatoč većem broju studija koje pokazuju pozitivne učinke, uloga probiotika u reguliranju metaboličkog zdravlja tijekom trudnoće ostaje nejasna, osobito u pretilih trudnica i žena s GDM -om (Zheng i sur., 2018).



#### 2.4.2.3. Atopijske bolesti

Smjernice svjetske alergijske organizacije (WAO) iz 2015. godine o prevenciji alergija preporučuju korištenje probiotika u: (a) trudnica s visokim rizikom za rađanje alergijskog djeteta; (b) žene koje doje dojenčad s visokim rizikom od razvoja alergija; i (c) dojenčad s visokim rizikom od razvoja alergija (Baldassarre i sur., 2018).

Istraživanje je pokazalo da je postnatalna primjena probiotika u dojenčadi povezana s povećanom vjerojatnošću atopijske senzibilizacije u dobi od 1 godine, uz značajnije indikatore vidljive u drugoj godini života. Suplementacija majke probioticima također povećava protuupalne imunoregulacijske čimbenike u majčinom mlijeku i krvi iz pupkovine (Dotterud i sur., 2010).

Dodavanje probiotika u ranom životu može biti učinkovito u prevenciji atopijskog dermatitisa (AD). Pregledom 28 studija uočeno je da je korištenje probiotika tijekom prenatalnog i postnatalnog razdoblja značajno smanjilo incidenciju AD-a. Analiza studija probiotika danih samo prenatalno ili samo postnatalno nije postigla statističku značajnost. Rezultati sugeriraju da početak liječenja probioticima tijekom trudnoće i nastavak tijekom prvih 6 mjeseci djetetova života može biti od koristi u prevenciji AD-a. Osim toga, potvrđen je i pozitivan učinak probiotika na smanjenje rizika od ekcema u dojenčadi i djece (Li i sur., 2019).

*L. rhamnosus* GG je davan prenatalno majkama koje su imale barem jednog srodnika u prvom koljenu s atopijskim ekcemom, alergijskim rinitisom ili astmom 4 tjedna prije očekivanog poroda i njihovoj djeci, postnatalno, 6 mjeseci. *L. rhamnosus* GG je bio učinkovit u prevenciji rane atopijske bolesti u djece s visokim rizikom (Sanz, 2011).

#### 2.4.2.4. Prijevremeni porod

Pregledni rad iz 2020. godine koji je uključio 18 randomiziranih kontrolnih ispitivanja pokazalo je da je duljina trudnoće bila značajno duža u onih žena koje su uzimale probiotičke dodatke u usporedbi s onima koje su primale placebo (Kuang i Jiang, 2020).

#### 2.4.2.5. Nekrotizirajući enterokolitis

Nekrotizirajući enterokolitis (NEC) jedna je od najčešće stečenih bolesti gastrointestinalnog trakta u nedonoščadi. Randomizirana, kontrolirana ispitivanja pokazala su da probiotici mogu potencijalno smanjiti incidenciju NEC-a i mortalitet novorođenčadi. Bez obzira na gestacijsku

dob i stadij NEC-a, dodatak probiotika smanjuje rizik od NEC-a kod nedonoščadi (Yang i sur., 2014).

#### 2.4.2.6. Vaginalne infekcije

Bakterijska vaginoza (BV) je česta vaginalna disbioza kod žena reproduktivne dobi. Mnogi čimbenici mogu potaknuti razvoj disbioze, kao što su dob, trudnoća, spolni odnos i uporaba antibiotika ili kontraceptiva (Muñoz-Barreno i sur., 2021).

Liječenje ove disbioze općenito uključuje antibiotsku terapiju putem intravaginalnog gela ili oralne pilule, budući da su metronidazol ili klindamicin najčešći antimikrobni lijekovi. Međutim, stopa izlječenja za BV može varirati između 65 i 85%, a mnoge žene doživljavaju recidiv tjednima ili mjesecima nakon početnog liječenja. Probiotici su predloženi kao alternativni tretman za BV, najčešće primjenom laktobacilusa (Muñoz-Barreno i sur., 2021).

Abnormalna vaginalna mikrobiota ili aktivna bakterijska infekcija tijekom trudnoće mijenjaju stjecanje neonatalne flore promičući prijevremeni porod. Prisutnost patogenih bakterija u amnionskoj tekućini aktivira urođeni imunološki odgovor, a proizvodnja prostaglandina povećava kontraktilnost maternice, pospješujući prijevremeni porod (Baldassarre i sur., 2018). Drugim riječima, BV povećava rizik od spontanog prijevremenog poroda i neonatalnih komplikacija.

Rezultati istraživanja pokazali su da primjena mlijeka s dodatkom probiotika tijekom trudnoće smanjuje rizik od preeklampsije i prijevremenog poroda. Testiran je učinak rane primjene *Lactobacillus rhamnosus* GR-1 i *Lactobacillus reuteri* RC-14 u žena tijekom trudnoće zahvaćenih niskim/intermedijskim stupnjem vaginoze, kako bi se smanjio rizik prijevremenog porođaja (Baldassarre i sur., 2018). U kliničkom ispitivanju ispitana je upotreba jogurta koji je sadržavao *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* i *Bifidobacterium lactis* u trudnica u liječenju BV-a u odnosu na upotrebu klindamicina. U usporedbi s primjenom klindamicina, primjena probiotika ima značajan učinak samo na smanjenje vaginalnog pH, što se čini da je povezano s manjim rizikom od prijevremenog poroda (Hantoushzadeh i sur., 2012).

Žene u 34.tjednu trudnoće bile su uključene u studiju koja je koristila oralno pripremljeno fermentirano mlijeko kao probiotik. Druga studija je uključila žene s bakterijskom vaginozom u ranoj trudnoći. Vaginalno su primjenjivale komercijalno dostupan jogurt. Rezultati obje studije pokazali su smanjenje rizika od genitalnih infekcija za 81% nakon primjene probiotika. Međutim

nedovoljno je dokaza za procjenu stvarnog učinka na prijevremeni porod i njegove komplikacije (Sanz, 2011).

#### *2.4.2.7. Infantilne kolike*

Infantilne kolike su funkcionalna gastrointestinalna bolest dojenačke dobi čiji uzrok još nije ispravno identificiran. Dovodi do teške nelagode kod dojenčadi i tjeskobe kod njihovih majki. Probiotici su nedavno preporučeni kao učinkovit tretman za poboljšanje dječjih kolika. Majke koje su primale placebo imale su 2,36 puta veću vjerojatnost da će dojenčad imati infantilne kolike nego majke u *L. reuteri* LR92 DSM 26866 skupini (CI 95%, 1,18–4,73) (Pourmirzaiee i sur., 2020).

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

### **3.1. ZADATAK**

Cilj ovog istraživanja je prospektivno analizirati unos omega-3 masnih kiselina i probiotika prehranom i iz dodataka prehrani u trudnica u trećem tromjesečju trudnoće te šest tjedana postpartum. Unos ovih komponenti će se analizirati s obzirom na ishod poroda (porođajna masa djeteta) i razinom postporođajne depresije.

### **3.2. ISPITANICE I METODE**

Istraživanje je osmišljeno kao prospektivno opažajno i provedeno je primjenom upitnika specifično kreiranih za potrebe ovog istraživanja (**Prilog 1**).

Ciljana skupina su bile trudnice u 3. tromjesečju trudnoće u dobi od 18 do 45 godina, a regrutacija je inicijalno trebala biti provedena u ginekološkim ordinacijama na području grada Osijeka. Zbog epidemioloških mjera uvedenih povodom pandemije SARS-CoV-19 virusa, istraživanje se moralo provesti online što je ujedno onemogućilo i prospektivno praćenje ispitanica.

Etičko povjerenstvo Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek za istraživanja na ljudima dalo je suglasnost za provedbu ovog istraživanja (mišljenje br. 002-07/20), uključujući i odstupanje od inicijalno planiranog istraživanja.

Upitnikom su se prikupljali osnovni sociodemografski podatci (dob, stupanj obrazovanja, zaposlenje, bračni status, prihodi i sl.) kao i opće prehrambene (broj obroka, preskakivanje obroka, prejedanje i sl.) i životne navike (pušenje, konzumacija kave, fizička aktivnost i sl.). Također su prikupljeni podatci o prisutnosti mučnine, žgaravice i konstipacije tijekom gestacije, kao i primjena dodataka prehrani.

Dodatno su se prikupili podatci o ishodu trudnoće i porodu (npr. trajanje gestacije, tip poroda, ukupni dobitak na masi tijekom trudnoće, porođajna masa i duljina djeteta).

Semikvantitativni upitnik o učestalosti konzumacije hrane (sFFQ) koja je bogata omega-3 masnim kiselinama i probioticima je korišten za procjenu unosa ovih komponenti hranom, a upitnik je obuhvatio i hranu koja podržava opstanak probiotika i utječe na bioraspoloživost omega-3 masnih kiselina.

### **3.3. OBRADA PODATAKA**

Grafička obrada podataka napravljena je pomoću MS Office Excel tabličnog alata (inačica 2016., Microsoft Corp., SAD). Statistička analiza obavljena je programskim sustavom Statistica (inačica 13.4, StatSoft Inc., SAD), uz odabranu razinu slučajnosti od 0,05.

Primjenom neparametrijskog Kolmogorov-Smirnov testa uz usporedbu medijana i aritmetičkih sredina te izradu histograma utvrđeno je kako podaci izdvojeni za ovaj rad prate normalnu razdiobu te su upotrijebljeni parametrijski statistički testovi.

Za izračun korelacija numeričkih podataka korišten je Pearsonov test korelacije dok je usporedba varijabli obzirom na kategoričke varijable korišten T-test za nezavisne varijable. Usporedba kategoričkih varijabli je provedena Hi kvadrat testom.

## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

## 4.1. OPĆE KARAKTERISTIKE ISPITANICA

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 104 trudnice prosječne dobi  $30,0 \pm 5,1$  godinu (18 do 45 godina). Ukupno je 84,6 % ispitanica je uzimalo dodatke prehrani, a preostalih 15,4 % nije ih uzimalo. Ovo je vrlo visok postotak s obzirom na to da je u drugim studijama zabilježeno da trudnice u 57,8% slučajeva i 71,5% uzimaju dodatke prehrani (Tahaineh i sur. 2017; Alfawaz i sur., 2017). Naravno, postoje i studije koje su izvijestile da visok postotak trudnica uzima dodatke prehrani 88-96,8% (Hanafy i sur., 2016; Asali i sur., 2020).

**Tablica 1** Osnovne karakteristike trudnica s obzirom na korištenje dodataka prehrani u trudnoći

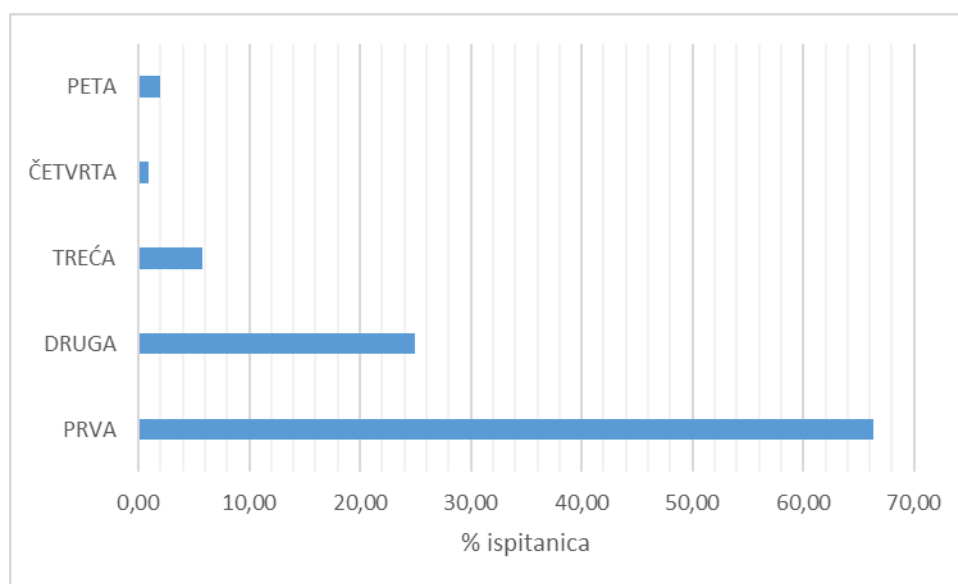
		Srednja vr.	SD	Min.	Maks.
<b>Koriste dodatke prehrani (n = 82)</b>	<b>Dob</b>	30,5	5,047	21	45
	<b>Visina (m)</b>	1,67	0,06	1,54	1,82
	<b>Tjelesna masa prije trudnoće (kg)</b>	69,51	14,06	42,5	120
	<b>Predtrudnički BMI</b>	24,71	4,64	17,9	44,6
	<b>Trenutni BMI</b>	27,87	4,70	19,3	46,1
	<b>Trenutna tjelesna masa (kg)</b>	78,32	14,19	55	124
	<b>Debljanje</b>	8,81	5,83	-6	24
	<b>Tjedan trudnoće</b>	29,73	7,46	11	40
<b>Ne koriste dodatke prehrani (n = 22)</b>	<b>Dob</b>	27,54	5,83	17	41
	<b>Visina (m)</b>	1,67	0,05	1,55	1,78
	<b>Tjelesna masa prije trudnoće (kg)</b>	68,70	19,61	44	117
	<b>Predtrudnički BMI</b>	24,32	6,57	15,22	40,96
	<b>Trenutni BMI</b>	26,83	6,62	16,61	42,02
	<b>Trenutna tjelesna masa (kg)</b>	75,75	19,78	48	120
	<b>Debljanje</b>	7,05	6,66	-4,5	22
	<b>Tjedan trudnoće</b>	26,72	10,39	8	40

U pozadini (ne)korištenja dodataka prehrani svakako treba uzeti u obzir i druge čimbenike, poput društveno-ekonomskih i demografskih (**Tablica 1**). S obzirom na demografske karakteristike ispitanica, trudnice koje su koristile dodatke prehrani bile su u prosjeku 2,96 godina starije od trudnica koje nisu koristile dodatke prehrani. Što se tiče njihove visine, indeksa tjelesne mase prije trudnoće, trenutne mase i tjedna trudnoće, ove su karakteristike bile vrlo slične između dvije skupine i nije bilo značajnih razlika. Trudnice koje su tijekom trudnoće koristile dodatke prehrani

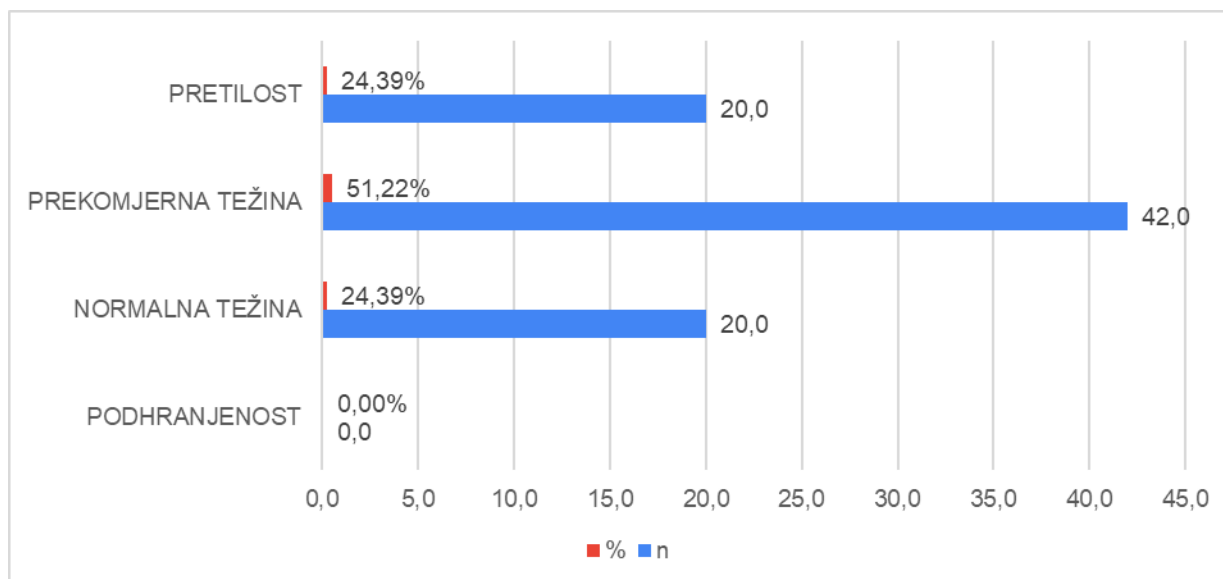


(M = 69,51; SD = 14,06) imaju 810,0 g veću trenutnu tjelesnu masu u odnosu na trudnice koje nisu koristile dodatke prehrani tijekom trudnoće (M = 68,70; SD = 19,61). Trudnice koje su koristile dodatke prehrani (M = 8,81; SD = 5,83) su se 1,76 kg više udebljale tijekom trudnoće u odnosu na trudnice koje nisu koristile dodatke prehrani tijekom trudnoće (M = 7,05; SD = 6.66) (**Tablica 1**).

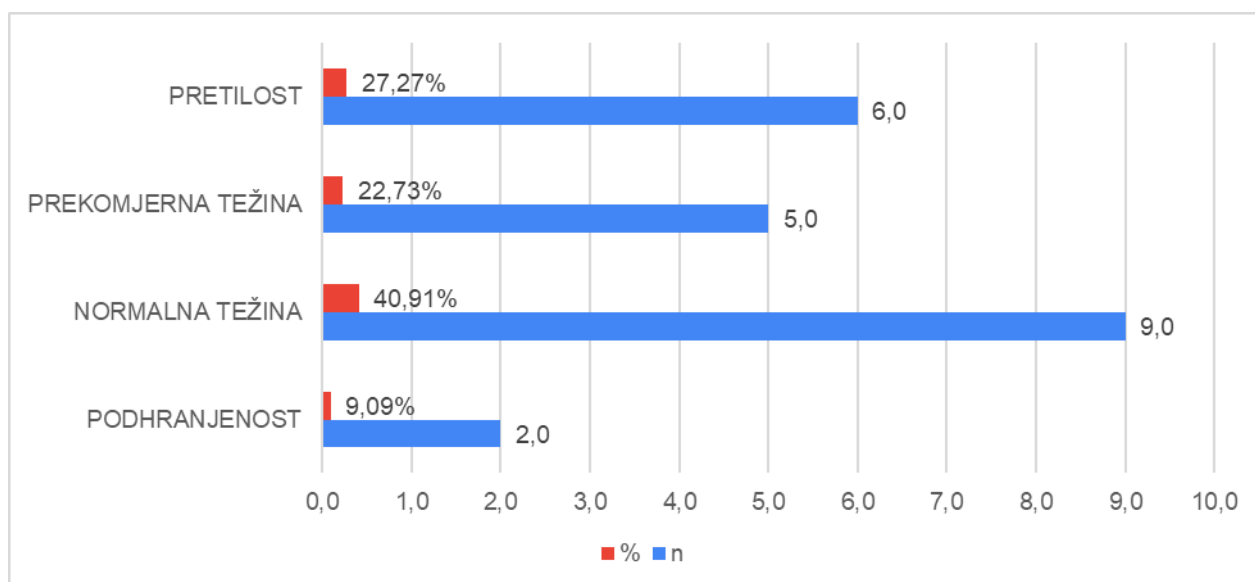
Početni BMI je iznosio  $24,6 \pm 5,1 \text{ kg/m}^2$  (15,2 do 44,6) a prosječni dobitak na masi tijekom gestacije je iznosio  $8,5 \pm 6,1 \text{ kg}$  (-6,0 do 24,0). Većini ispitanica je ovo prva trudnoća (**Slika 2**).



**Slika 2** Broj trudnoća ispitanica (N=104)



**Slika 3** Klasifikacija trudnica koje su koristile dodatke prehrani u trudnoći s obzirom na izračunati BMI (n =82)

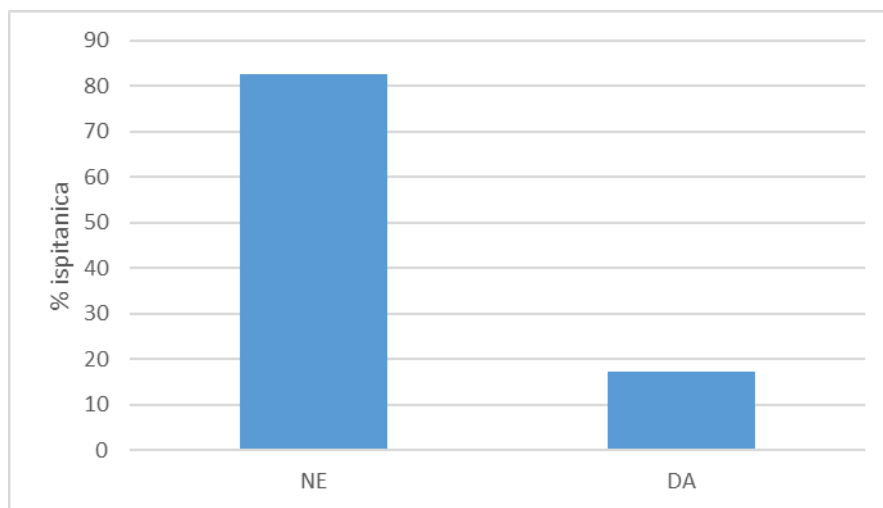


**Slika 4** Klasifikacija trudnica koje nisu koristile dodatke prehrani u trudnoći s obzirom na izračunati BMI (n =22)

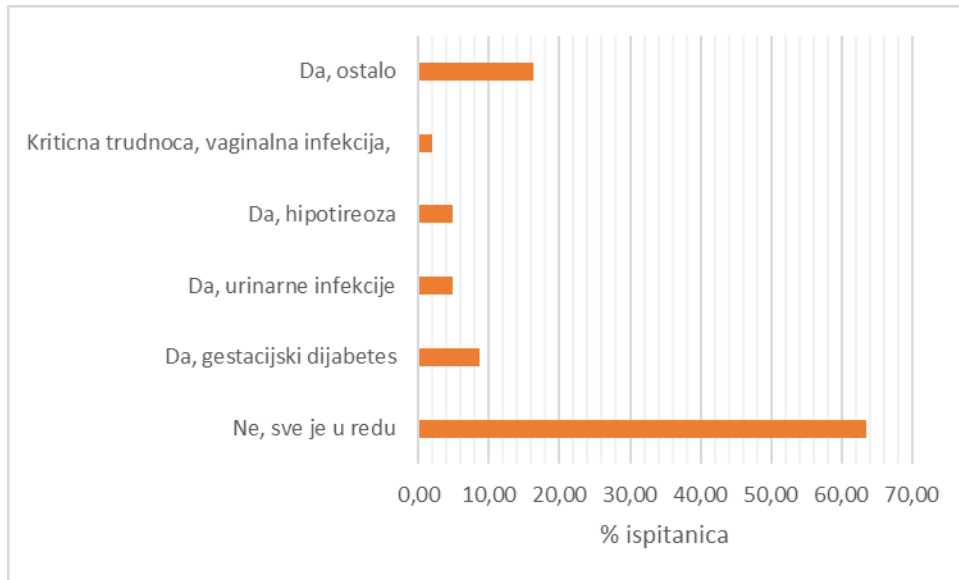
Najveći broj trudnica koje su koristile dodatke prehrani (**Slika 3**) imale su prekomjernu tjelesnu masu (n = 42, 51,22 %) ili normalnu tjelesnu masu (n = 20, 24,39 %). Kod trudnica koje nisu

koristile dodatke prehrani, najveći broj trudnica ima normalnu masu, njih 9 (40,91 %), a prekomjernu masu ima 5 trudnica (22,73 %). 6 trudnica je bilo pretilo (27,27 %) (**Slika 4**). Tijekom trudnoće dolazi do brojnih fizioloških promjena u ženskom tijelu kako bi se omogućio normalan rast i razvoj fetusa, a jedna od vidljivih promjena je porast tjelesne mase. Prema dosadašnjim spoznajama, žene normalne tjelesne mase s BMI između 19-24, tipično dobivaju između 11 i 16 kg. Varijacije najviše ovise o masi fetusa, placente, maternice, plodne vode, mliječnih žlijezda, masnog tkiva, ali i prehrane (Serra i sur., 2021). S obzirom na promijenjene fiziološke potrebe, potrebno je unositi više kalorija od preporučenih količina prije trudnoće. U prvom tromjesečju nema potrebe za većim unosom od 2000 kcal dnevno. Međutim, već u drugom tromjesečju dnevne potrebe povećavaju se za 300-350 kcal/dan, a u trećem do 450 kcal/dan više (Casadei, 2017). Što se tiče dobivenih rezultata u vezi s prosječno većom tjelesnom masom trudnica, ne može se jasno precizirati je li to posljedica dodataka prehrani ili pak fizioloških promjena u majčinom tijelu. Trudnice koje su koristile dodatke prehrani također su u prosjeku bile u kasnijoj trudnoći, što može biti razlog veće mase. Major i suradnici (2008) su kroz sustavni pregled dviju studija otkrili da će osobe koje koriste multivitaminske dodatke prehrani vjerojatnije izgubiti masu od onih koji ih ne koriste, te da imaju slabiji osjećaj gladi.

17,3 % ispitanica navodi da boluje od neke bolesti (**Slika 5**) no većina ih navodi da u trudnoći nemaju nikakvih komplikacija. Od najčešćih komplikacija u trudnoći (**Slika 6**) ispitanice navode gestacijski dijabetes (8,7 %), hipotireozu (4,8 %) i uroinfekte (4,8 %) te druge bolesti (16,4 %).

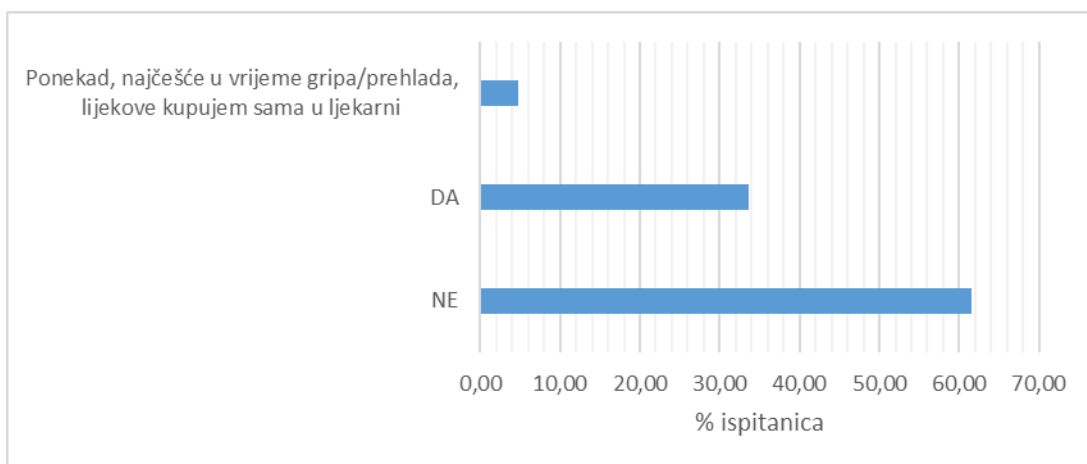


**Slika 5** Prisutnost bolesti među ispitanicama (N=104)

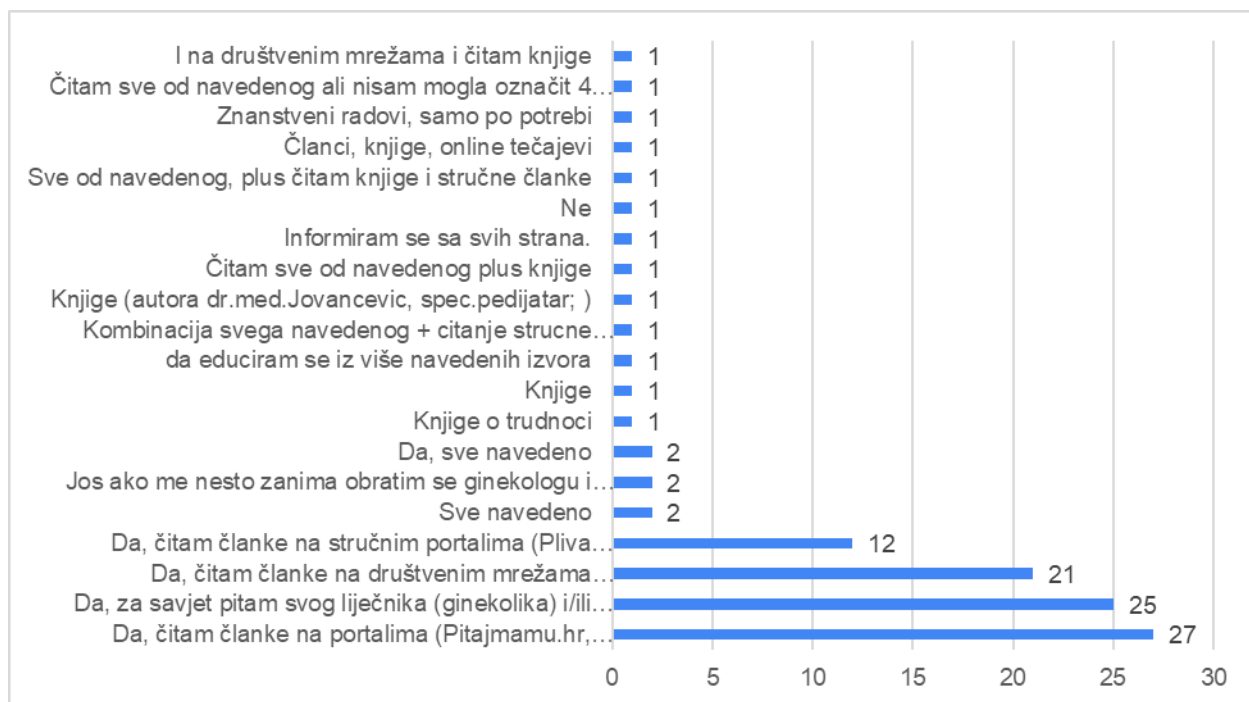


**Slika 6** Učestalost komplikacija u trudnoći među ispitanicama (N=104)

U skladu s prisutnim zdravstvenim problemima, najveći broj ispitanica navodi kako ne koristi nikakve lijekove (**Slika 7**). Od onih koje lijekove koriste ističu se preparati progesterona, lijekovi za liječenje hipotireoze, heparin te antidepresivi.



**Slika 7** Korištenje medikamentozne terapije među ispitanicama (N=104)



**Slika 8** Informiranost ispitanica o trudnoći (N=104)

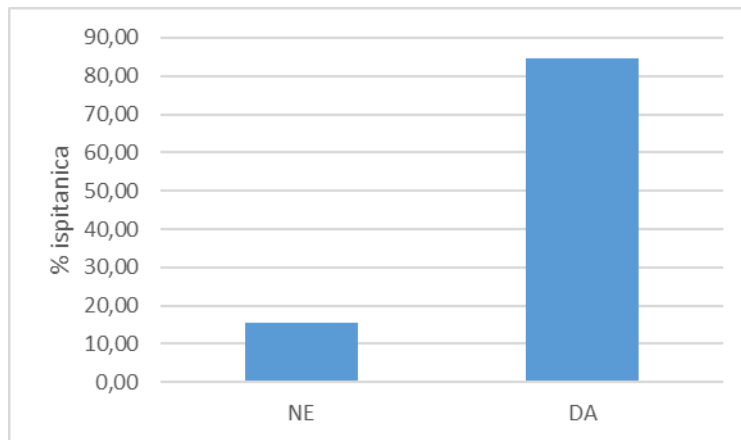
**Slika 8** pokazuje da najveći broj ispitanica savjet ili informaciju o trudnoći traži na raznim portalima, njih 27 (25.96%), a gotovo jednak broj, njih 25 (24%) savjet i informaciju potraži kod svog liječnika, dok 21 (20,19%) ispitanica savjet ponalazi na društvenim mrežama.

## 4.2. KORIŠTENJE DODATAKA PREHRANI U TRUDNOĆI

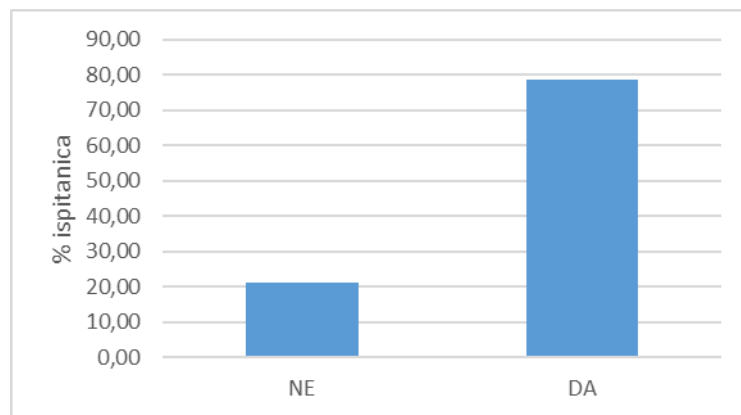
Pravovremena suplementacija multikomponentnim dodacima prehrani, kao i suplementacija sa folnom kiselinom, a najmanje tri mjeseca prije planiranog začeća, može dovesti do smanjene incidencije spontanih pobačaja (Mao i sur., 2020). Studija objavljena u časopisu Lancet pokazala je da multivitaminski pripravci imaju pozitivan učinak na ishode trudnoće, kako na spontane pobačaje, tako i na prijevremene porode, odnosno tjelesnu masu novorođenčeta. Trudnice koje uzimaju multivitaminske dodatke prehrani imaju 11% manje šanse za pobačaj, a 14% je vjerojatnije da će imati normalnu tjelesnu masu novorođenčeta. Ove su šanse daleko veće u

slučaju anemičnih trudnica koje su također primile dodatne dodatke prehrani, poput onih koje sadrže veće koncentracije željeza ili folne kiseline (SUMMIT Group, 2008).

Najveći dio ispitanica navodi kako je na početku trudnoće koristilo dodatke prehrani (84,6 %; **Slika 9**) i najveći broj žena nastavlja sa suplementacijom tijekom cijele gestacije (78,9 %; **Slika 10**).

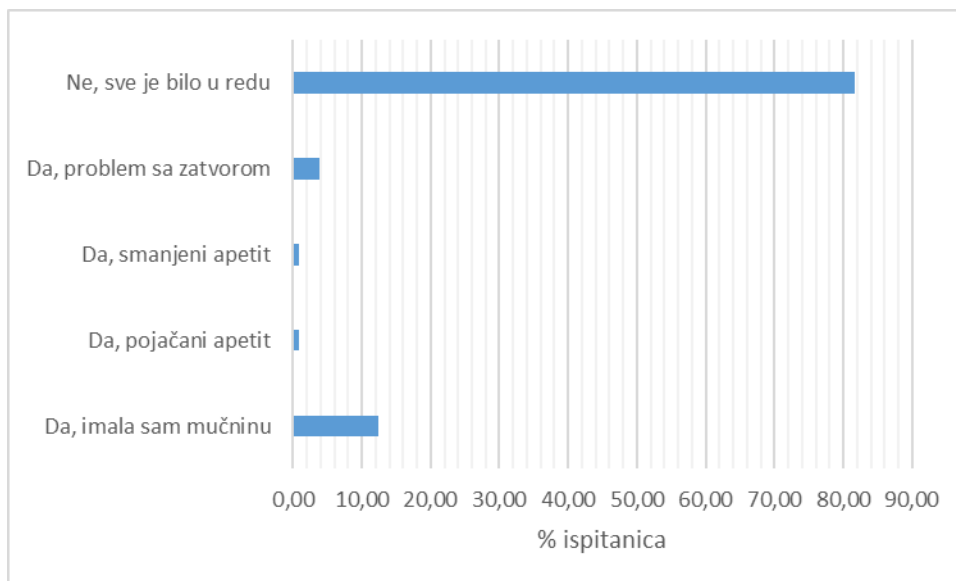


**Slika 9** Primjena dodataka prehrani na početku trudnoće (N=104)



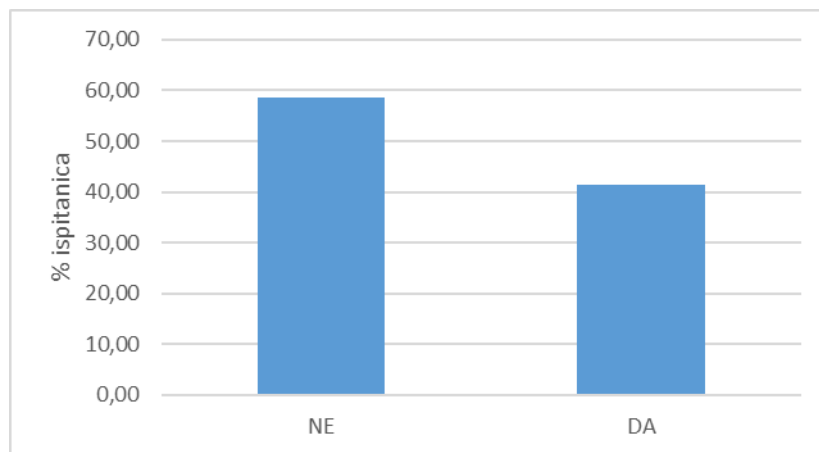
**Slika 10** Primjena dodataka prehrani tijekom cijele trudnoće (N=104)

Većina ispitanica navodi kako nakon korištenja dodataka prehrani nije imala nikakve probleme, dok ih manji broj navodi kako su imale problema sa mučninom (12,5 %), zatvorom (3,9 %) te apetitom (**Slika 11**).

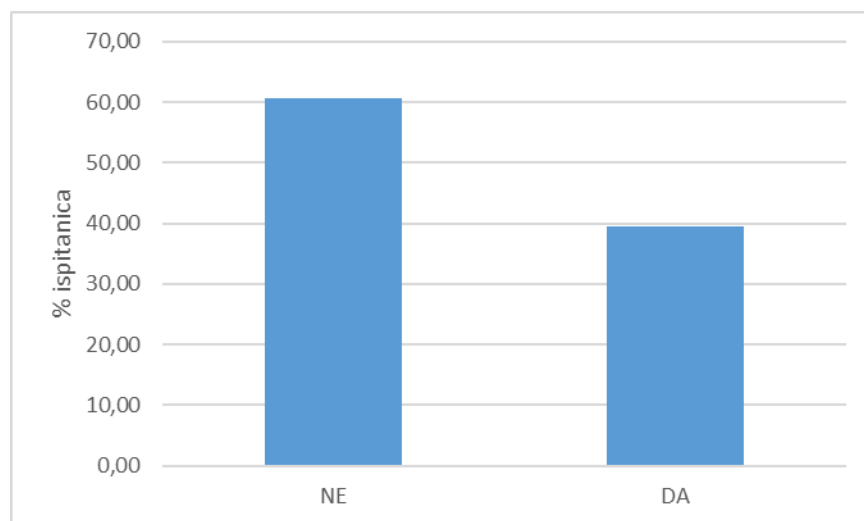


**Slika 11** Problemi koji su se javili nakon uzimanja dodataka prehrani za vrijeme trudnoće

Što se tiče uzimanja probiotika i omega-3 masnih kiselina u obliku dodatka prehrani, probiotike uzima 41,4 % ispitanica (**Slika 12**) dok preparate omega-3 masnih kiselina koristi 39,4 % (**Slika 13**). Svakako je pozitivno što većina ispitanica, njih 56,7 % ove dodatke prehrani uzima prema uputi proizvođača (**Slika 14**).

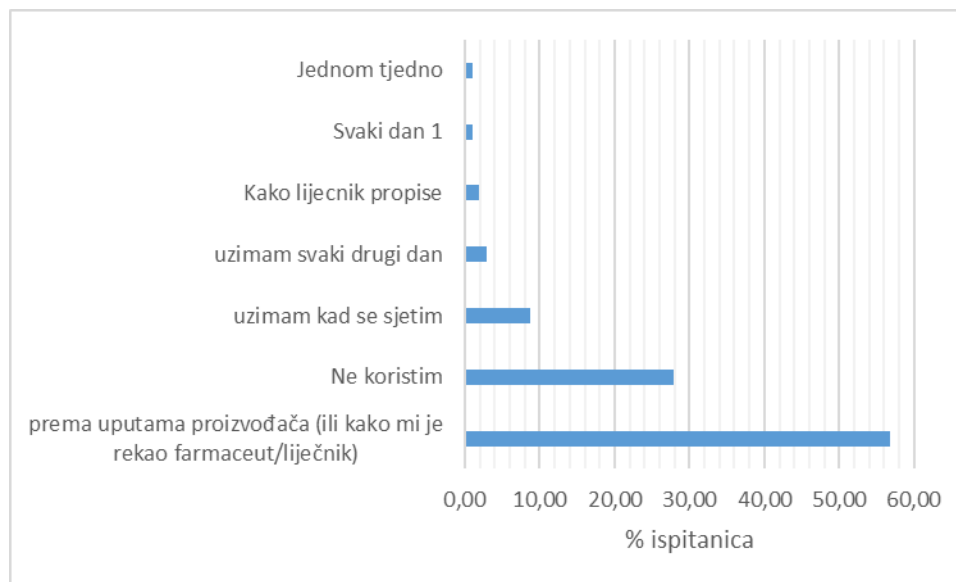


**Slika 12** Uzimanje probiotika u obliku dodatka prehrani među ispitanicama (N=104)



**Slika 13** Uzimanje omega-3 masnih kiselina u obliku dodatka prehrani među ispitanicama (N=104)



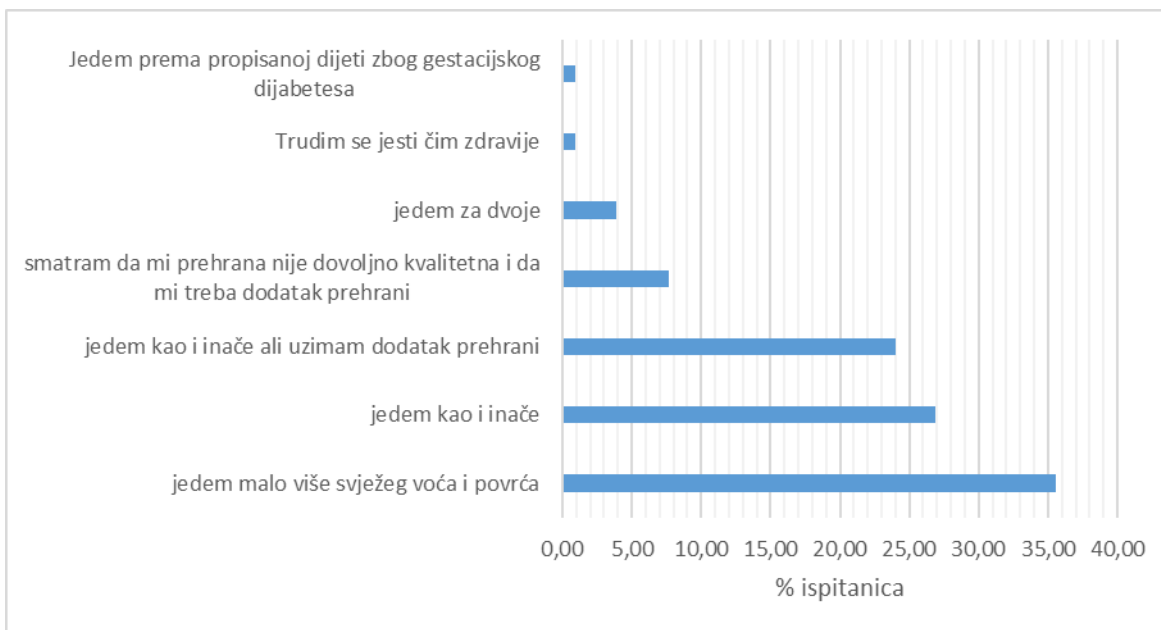


**Slika 14** Učestalost konzumacije probiotika i/ili omega-3 masnih kiselina u obliku dodatka prehrani među ispitanicama

#### 4.3. PREHRANA I ŽIVOTNE NAVIKE ISPITANICA

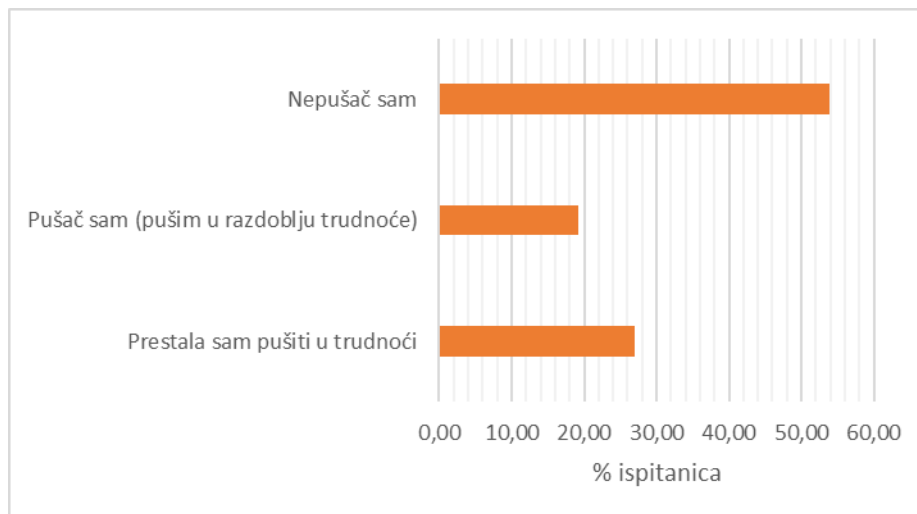
Većina ispitanica navodi kako svoju prehranu nisu značajno mijenjale u trudnoći (26,0 %) dok 24,0 % navodi kako jede kao i inače uz suplementaciju te 35,6 % koje navode kako jedu malo više svježeg voća i povrća nego obično (**Slika 15**). Trudnica koje „jednu za dvoje“ je 3,9 % a onih koje smatraju da im prehrana nije dovoljno kvalitetna i da trebaju dodatak prehrani je 7,7 %.

Sve zdravstvene organizacije imaju preporuke za prehranu trudnica. Međutim, smjernice nisu jedinstvene i preporuke se razlikuju. Osnova svih smjernica je preporučiti uravnoteženu prehranu koja uključuje konzumaciju raznovrsne hrane i isključivo hrane karakteristične za to podneblje i to vremensko (sezonsko) razdoblje. Prehrana bi trebala uključivati cjelovite žitarice, sezonsko voće i povrće, mliječne proizvode kao važne izvore proteina, kalcija i joda. Treba izbjegavati voćne sokove koji sadrže velike količine jednostavnih ugljikohidrata i zaslađivača, kao i mliječne proizvode poput kefira, maslaca i prirodnog jogurta. Što se tiče mesa, smjernice savjetuju izbjegavanje kobasica i hrenovki, dimljenog mesa i svinjetine, jer je sadržaj proteina u ovom mesu daleko niži od onog u drugim vrstama mesa (Meija i Rezeberga, 2017).

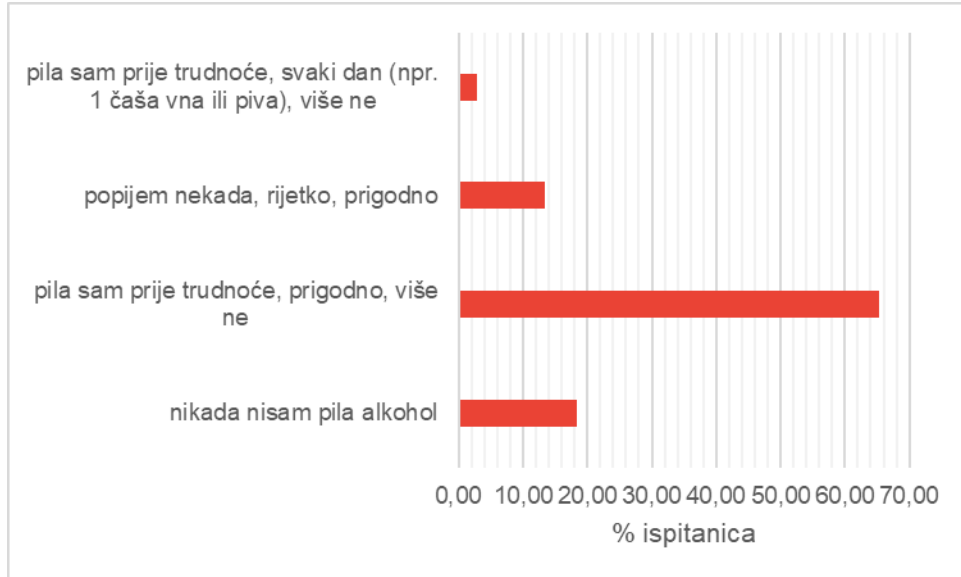


**Slika 15** Vlastita procjena karakteristika prehrane tijekom trudnoće među ispitanicama (N=104)

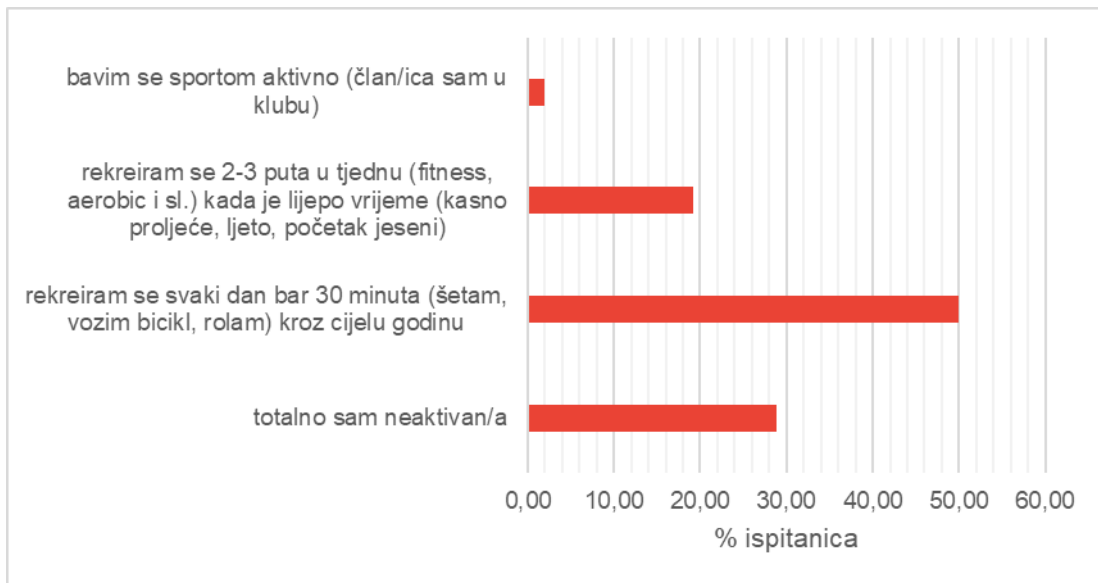
Većina ispitanica su nepušači (53,9 %) ili su prestale pušiti u trudnoći (26,9 %) (**Slika 16**). Također ih se najveći dio odrekao alkohola za vrijeme trudnoće (68,3 %) a 13,5 % navodi kako pije alkohol i dalje ali prigidno (**Slika 17**). S druge strane, čak 28,9 % ispitanica navodi kako su fizički neaktivne a polovica ih je aktivno svaki dan minimalno 30 minuta (**Slika 18**).



**Slika 16** Navika pušenja cigareta među ispitanicama (N=104)



**Slika 17** Konzumacija alkohola među ispitanicama (N=104)



**Slika 18** Razina fizičke aktivnosti među ispitanicama (N=104)

Na kraju je analizirana učestalost unosa probiotika i omega-3 masnih kiselina hranom kao i hrane koja podržava njihovo optimalno iskorištenje u organizmu (**Tablica 2**). Od izvora probiotika,

očekivano ispitanice ih najviše unose kroz mlijeko i fermentirane mliječne proizvode ( $3,02 \pm 2,35$  porcija), a značajno manje iz ukiseljenog povrća ( $1,15 \pm 1,66$  porcija) što se može objasniti i periodom u kojem je istraživanje provedeno. S druge strane, od izvora omega-3 masnih kiselina najzastupljeniji su orašasti plodovi i sjemenke ( $1,86 \pm 2,56$  porcija) a zatim riba i morski plodovi ( $1,03 \pm 2,38$  porcija).

**Tablica 2** Učestalost dnevne konzumacije hrane bogate probioticima i omega-3 masnim kiselinama među ispitanicama (N=104)

Namirnica	Minimum	Maksimum	Srednja vrijednost	Standardna devijacija
pekarski proizvodi	,00	8,00	1,31	1,49
riba i morski plodovi	,00	13,00	1,03	2,38
zamjene za mlijeko	,00	2,00	0,16	0,39
mlijeko i proizvodi	,00	10,00	3,02	2,35
orašasti plodovi i sjemenke	,00	12,00	1,86	2,56
kruciferno povrće	,00	8,00	1,30	1,94
mahunarke	,00	6,00	1,00	1,52
začini	,00	4,00	0,71	0,85
ukiseljeno povrće	,00	6,00	1,15	1,66
med	,00	2,00	0,49	0,65
slatkiši	,00	4,00	1,04	1,10
sokovi i slični zaslađeni napitci	,00	8,00	1,21	1,85
kava	,00	4,00	0,82	1,13
čaj	,00	6,00	0,58	0,95
cikorija	,00	2,00	0,07	0,26
citrusi	,00	2,00	0,66	0,75
bobičasto voće	,00	2,00	0,47	0,62
ostalo voće	,00	4,00	1,14	0,96

Najpopularnija i najbolje prihvaćena probiotička hrana su mliječni probiotički proizvodi, posebice jogurti (Vrese i Schrezenmeir, 2008). Neki od proizvoda koji se često koriste u prehrani

su jogurt, kefir, kiselo mlijeko, kumis, skyr, yakult i drugi (Samardžija, 2015). Osim u mliječnim proizvodima, probiotički mikroorganizmi se mogu naći i u fermentiranom povrću, a povrće koje se najčešće upotrebljava u te svrhe je kupus (Červenski, 2010.).

Omega-3 masnih kiselina možemo naći u ribama, orasima, sjemenkama lana, kelju, maslinovom i drugim biljnim uljima (Živković i sur., 2011). Odlični izvori EPA i DHA su skuša, losos, srdela i haringa, međutim, zbog moguće kontaminacije živom i dioksinima konzumacija morskih izvora među trudnicama je potencijalno problematična (Živković i sur., 2011).

Linolnu kiselinu (LA) možemo naći u skoro svakoj prehrambenoj masti, a posebno u biljnim uljima poput suncokretovog i kukuruznog (Ratnayake i Galli, 2009). Ona se može metabolizirati do arahidonske kiseline (AA) čiji su dobar izvor neke ribe (posebice slatkovodne), meso, jetra i jaja (Ratnayake i Galli, 2009).

Najčešće korišteni biljni izvor omega-3 masnih kiselina među ispitanicama bili su maslinovo ulje (31,73%), suncokretovo ulje (25,04%), a najrjeđe korišteno laneno ulje (84.62 % ga ne koristi), kokosova mast (70,19%) i bučino ulje (57,69 %). 40,38% ispitanica je navelo da najrjeđe koristi svinjsku mast.

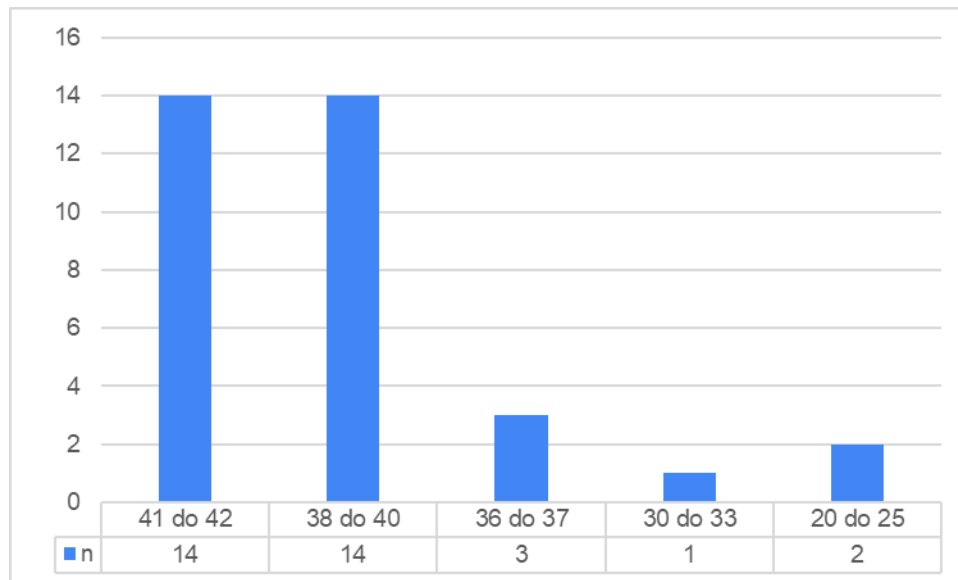
Ovisno o sadržaju omega-3 masnih kiselina u morskim plodovima koji se konzumiraju tijekom tjedna, svaki dan trudnicama bi trebalo dodatnih 400 do 550 mg omega-3 masnih kiselina (EPA i DHA), od kojih bi oko 225 mg trebalo biti DHA. Unos ulja bogatih omega-6 masnim kiselinama treba svesti na minimum jer se pretvaraju u supstrate koji se natječu s EPA za ugradnju u lipidni dvosloj staničnih membrana. Trudnice bi trebale smanjiti unos ovih ulja i zamijeniti ih uljima koja sadrže omega-3 masne kiseline poput lanenog sjemena, uljane repice i sojinog ulja (Greenberg i sur., 2008).

#### 4.4. KONZUMACIJA OMEGA-3 MASNIH KISELINA I PROBIOTIKA I ISHOD TRUDNOĆE

Prospektivni podatci o ishodu trudnoće su prikupljeni za svega 35 ispitanica. Pretpostavljamo kako je pandemija i potreba za promjenom načina regrutacije ispitanica dovela do ovako malog odaziva. S obzirom na mali broj ispitanica za koje su dostupni prospektivni podatci nije provedena usporedba u odnosu na period trudnoće.

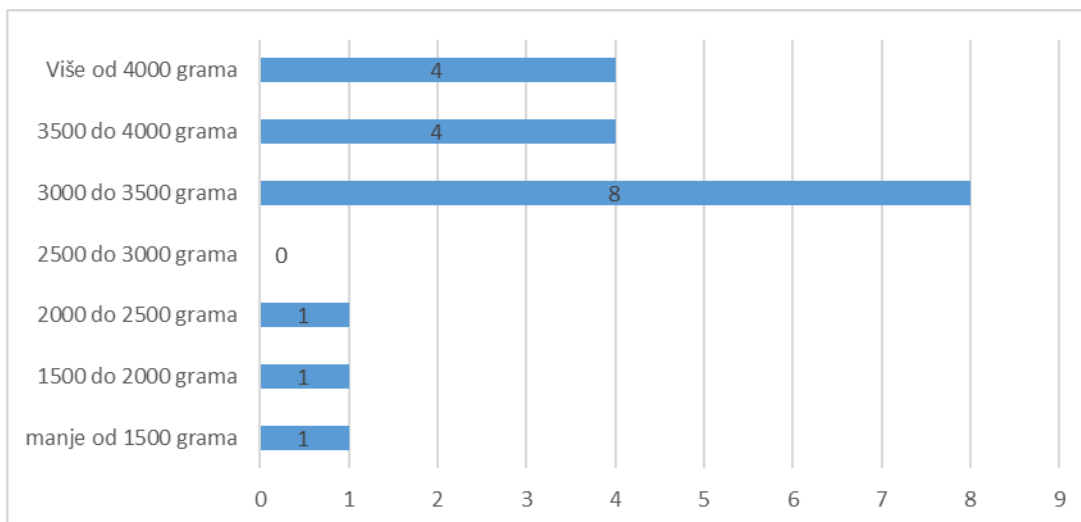
U teorijskom dijelu je detaljno komentirana važnost unosa omega-3 masnih kiselina i probiotika na ishod trudnoće.

Najveći broj ispitanica je imalo terminski porod, tri su imale porod između 36. i 37. tjedna, a tri prijevremeni porod (**Slika 19**). Studija o utjecaju omega-3 masnih kiselina na duljinu trudnoće pokazala je da žene koje su dobivale riblje ulje imale su značajno dulju trudnoću za otprilike 4 dana u usporedbi sa ženama koje su primale placebo od 30. tjedna trudnoće (279,4 prema 283,3 dana;  $P < 0,006$ ) (Coletta i Bell, 2010). Cochrane sustavni pregled je na osnovu analize 70 randomiziranih kontrolnih istraživanja utvrdio kako suplementacija omega-3 masnim kiselinama tijekom trudnoće smanjuje rizik od prijevremenog poroda za 11% a ranog prijevremenog poroda ( $< 34$  tjedna) za čak 42% (Middleton i sur., 2018). Podaci dobiveni iz opažajnih studija otkrili su da je konzumacija omega-3 masnih kiselina tijekom trudnoće, bilo hranom ili putem dodataka prehrani, povezana s poboljšanim neurorazvojnim ishodima u djeteta (Coletta i Bell, 2010).

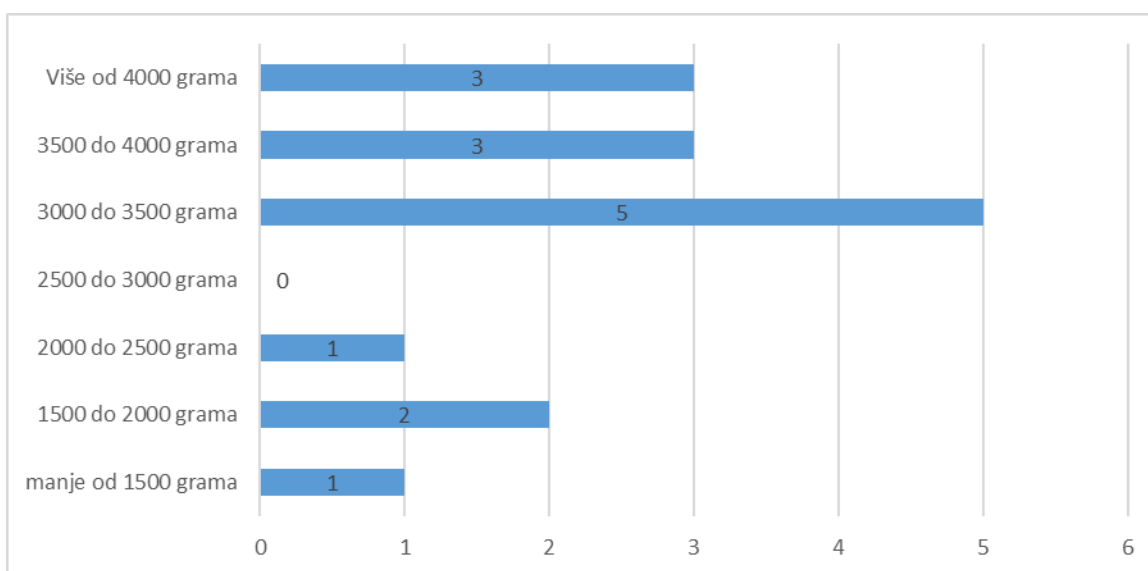


**Slika 19** Broj ispitanica s obzirom na gestacijski tjedan u kojem su rodile

S obzirom na porođajnu težinu, djeca majki koje su koristile omega-3 masne kiseline (**Slika 20**) i one koje su koristile probiotike (**Slika 21**) najčešće su imali 3000 do 3500 g. Ranije spomenut Cochrane sustavni prekid potvrdio je niži rizik od poroda djeteta male porođajne mase no nešto viši rizik od poroda djeteta velikog za gestacijsku dob (Middleton i sur., 2018). U ovom istraživanju je 4/19 rodilo djecu težu od 4000 g (**Slika 20**). S druge strane, sustavni pregled i meta-analiza Wanga i sur. (2020) nije pronašla nikakav učinak suplementacije probioticima na porođajnu masu djeteta.



**Slika 20** Porodajna težina djece majki koje su tijekom trudnoće uzimale omega-3 masne kiseline u obliku dodataka prehrani

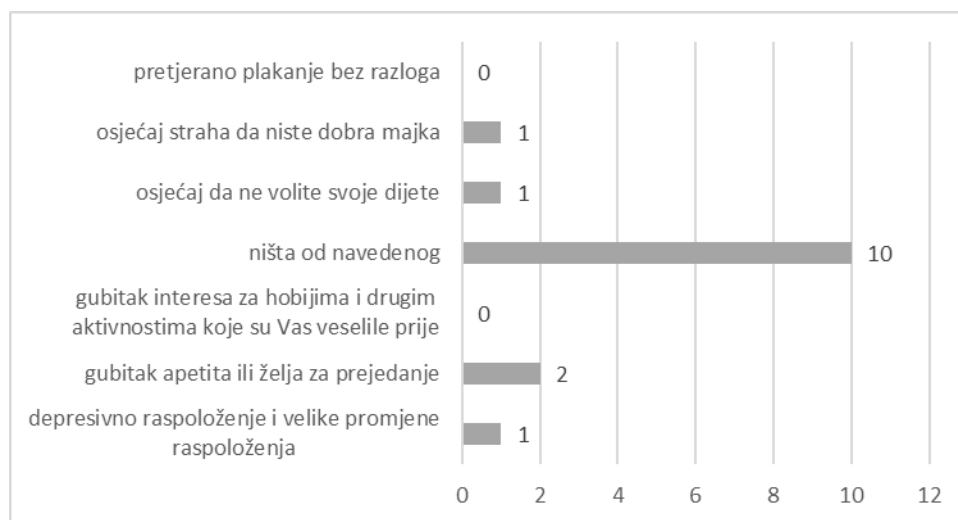


**Slika 21** Porodajna težina djece majki koje su tijekom trudnoće uzimale probiotike u obliku dodataka prehrani

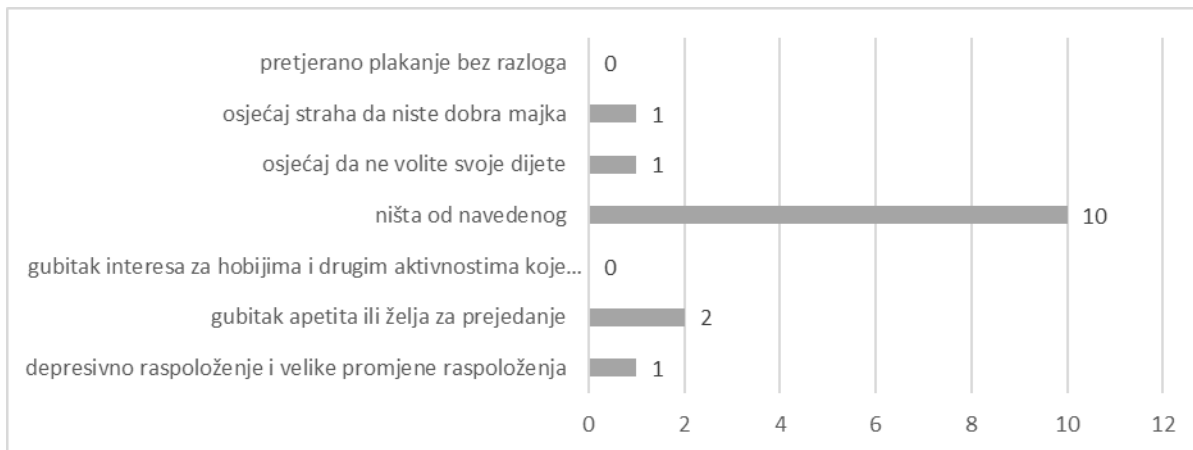
Depresija i anksioznost nakon poroda pogađaju 10-15% žena, no kod velikog broja žena ostaju neprepoznati (Abbot i Williams, 2006). U ovom istraživanju od 35 ispitanica, njih 13 nije imalo niti jedan simptom postporođajne depresije a koristile su omega-3 dodatke prehrani (**Slika 22**).



Među onima koje su koristile probiotik u obliku dodatka prehrani njih 10 nije imalo niti jedan symptom postporođajne depresije (**Slika 23**). Sustavni pregled Hsua i suradnika (2018) utvrdilo je kako suplementacija omega-3 masnim kiselinama učinkovito ublažava simptome depresije nakon poroda, a učinak se pripisuje EPA bogatim uljima, ne i DHA. Suplementacija probioticima u perinatalnom periodu u usporedbi sa placeboom nije značajno utjecala na depresiju ili anksioznost trudnica, no trudnice suplementirane probioticima su imale niže vrijednosti na skali depresije (Desai i sur., 2021). Slykerman i sur. (2017) su u svom dvostruko slijepom istraživanju kod žena koje su od rane trudnoće do nakon poroda i 6 mjeseci tijekom dojenja primale probiotik *Lactobacillus rhamnosus* HN001 u usporedbi sa placeboom utvrdili značajno niže rezultate na skali depresije i anksioznosti.



**Slika 22** Simptomi postporođajne depresije među ispitanicama koje su tijekom trudnoće koristile omega-3 masne kiseline u obliku dodatka prehrani



**Slika 23** Simptomi postporodajne depresije među ispitanicama koje su tijekom trudnoće koristile probiotike u obliku dodatka prehrani

## **5. ZAKLJUČCI**

Na temelju postavljenih hipoteza i dobivenih rezultata može se zaključiti:

- 17,3 % ispitanica ima preegzistirajuće zdravstvene probleme, a većina ih navodi kako nema komplikacija u trudnoći. 8,7 % ih je razvilo gestacijski dijabetes.
- Najveći dio ispitanica navodi kako je na početku trudnoće koristilo dodatke prehrani (84,6 %), a 78,9 % nastavlja sa suplementacijom tijekom cijele gestacije.
- Većina ispitanica nije imala nuspojave zbog korištenja dodataka prehrani, a manji dio navodi nuspojave poput mučnine (12,5 %), zatvora (3,9 %) i promjene apetita.
- Probiotik u obliku dodatka prehrani uzima 41,4 %, a omega-3 masne kiseline 39,4 % i 56,7 % ispitanica ove dodatke prehrani uzima prema uputi proizvođača.
- Većina ispitanica navodi kako svoju prehranu nisu značajno mjenjale u trudnoći (26,0 %) dok 24,0 % navodi kako jede kao i inače uz suplementaciju te 35,6 % kako jedu malo više svježeg voća i povrća nego obično. Trudnica koje „jednu za dvoje“ je 3,9 %.
- 7,7 % ispitanica smatra da im prehrana nije dovoljno kvalitetna i da trebaju dodatke prehrani.
- Od hrane bogate probioticima, ispitanice ih najviše unose kroz mlijeko i fermentirane mliječne proizvode ( $3,02 \pm 2,35$  porcija), a značajno manje iz ukiseljenog povrća ( $1,15 \pm 1,66$  porcija).
- U dnevnoj konzumaciji hrane bogate omega-3 kiselinama najzastupljeniji su orašasti plodovi i sjemenke ( $1,86 \pm 2,56$  porcija) a zatim riba i morski plodovi ( $1,03 \pm 2,38$  porcija).
- Od 35 ispitanica za koje su prikupljeni podatci o ishodu trudnoće, većina ih je imala terminski porod, porođajna težina djece je najčešće bila 3000 do 3500 g kod trudnica koje su koristile omega-3 masne kiseline i probiotike u obliku dodataka prehrani, a simptomi depresije nakon poroda nisu zabilježeni.

Trudnice treba educirati o potrebi konzumiranja raznolike prehrane, s posebnim naglaskom na nutrijente koji su iznimno važni u pojedinim tromjesečjima, kao što su unos probiotika i omega-3 masnih kiselina u trećem tromjesečju. Dodaci prehrani u značajnoj mjeri mogu poboljšati unose nutrijenata, posebice kod trudnica s određenim ograničenjima u prehrani.

## **6. LITERATURA**

- Abbott MW, Williams MM: Postnatal depressive symptoms among Pacific mothers in Auckland: prevalence and risk factors. *Aust. N. Z. J. Psychiatry.* 40: 230-238, 2006.
- Aagaard K., Makathleen J. M.: The Placenta Harbors a Unique Microbiome. *Science translational medicine.* 6: 237, 2014.
- Alfawaz HA, Khan N, AlOteabi N, Hussain SD, Al-Daghri NM: Factors associated with dietary supplement use in Saudi pregnant women. *Reprod Health.* 14(1):104, 2017.
- Asali FF, Tayyem RF, Allehdan SS, Mahfouz IA, Bawadi HA: Use of dietary supplements among pregnant women in the center of Jordan. *NFS Journal.* 20: 43-47, 2020.
- Baldassarre ME, Palladino, A, Pindinelli, M, Fanelli i sur: Rationale of Probiotic Supplementation during Pregnancy and Neonatal Period. *Nutrients.* 10 (11): 1693, 2018.
- Banjari I: Zdrava trudnoća kao temelj zdravlja djeteta. *Medicinski zapisi.* Društvo ljekara Crne Gore, 88-98, 2016.
- Barker DJP: Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *The Lancet.* 8850 (341):938-941, 1993.
- Binda C, Loris, L: Actinobacteria: A relevant minority for the maintenance of gut homeostasis. *Digestive and Liver Disease.* 50 (5): 421-428, 2018.
- Brown B, Wright C: Safety and efficacy of supplements in pregnancy. *Nutrition Reviews.* 78 (10): 813–826, 2020.
- Browne DP, Bolte AC, Besseling-van der Vaart I, Claassen E, Weerth C: Probiotics as a treatment for prenatal maternal anxiety and depression. *Sci Rep.* 4;11(1):3051, 2021.
- Casadei S: *Prenatal nutrition. healthy eating tip of the month.* Michigan medicine. University of Michigan, 2017.
- Cani PD, Delzenne NM: Interplay between obesity and associated Metabolic disorders: new insights into the gut microbiota. *Curr Opin Pharmacol.* 9(6):737-43, 2009.
- Coletta JM, Bell SJ: Omega-3 Fatty Acids and Pregnancy. *Rev Opstet Gynecol.* 3(4): 163–171, 2010.
- Červenski J: *Gajenje kupusa.* Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 2010.

- Dawe JP, McCowan LME, Wilson J, Karaponi AM, Serlachius AS: Cite this article Probiotics and Maternal Mental Health. *Scientific Reports*. 10: 1291, 2020.
- Desai V, Kozyrskyj AL, Lau S, Sanni O, Dennett L, Walter J, Ospina MB: Effectiveness of Probiotic, Prebiotic, and Synbiotic Supplementation to Improve Perinatal Mental Health in Mothers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Psychiatry*. 12:622181, 2021.
- Dobrogosz WJ, Peacock TJ, Hassan HM: Evolution of the Probiotic Concept: From Conception to Validation and Acceptance in Medical Science. *Advances in Applied Microbiology*. 72: 1-41, 2010.
- Donaldson GP, Melanie SL, Mazmanian SK: Gut biogeography of the bacterial Microbiota. *Affiliations*. 14(1):20-32, 2016.
- Dotterud CK, Storrø O, Johnsen R, Øien T: Probiotics in pregnant women to prevent allergic disease. *Br J Dermatol*. 163 (3):616-623, 2010.
- Dunstan JA, Mori TA, Barden A, Beilin LJ, Taylor AL, Holt PG: Fish oil supplementation in pregnancy modifies neonatal allergen / specific immune responses and clinical outcomes in infants at high risk of atopy. *J Allergy Clin Immunol*. 112(6):1178-84, 2003.
- El Hajj N, Schneider E, Lehnen H, Haaf, T: Epigenetics and consequences of an adverse nutritional and diabetic intrauterine environment. *Reproduction*. 148:111–120, 2014.
- Greenberg JA, Bell SJ, Ausdal WV: Omega-3 fatty acid supplementation during pregnancy. *Rev Obstet Gynecol*. 1 (4): 162–169, 2008.
- Golding J, Steer C, Emmett P, Davis JM, Hibbeln JR: High levels of depressive symptoms in pregnancy with low omega-3 fatty acid intake from fish. *Epidemiology*. 20(4):598-603, 2009.
- Hales NC, Barker DJP: The thrifty phenotype hypothesis: Type 2 diabetes. *British Medical Bulletin*. 60 (1): 5–20, 2001.
- Hanafy S, Sallam S, Kharboush I, Wahdan I: Drug utilization pattern during pregnancy in Alexandria, Egypt. *Eur J Pharm Med Res*. 3:19-29, 2016.

- Hantoushzadeh S, Golshahi F, Javadian P, Khazardoost S, Aram S, Hashemi S: Comparative efficacy of probiotic yoghurt and clindamycin in treatment of bacterial vaginosis in pregnant women. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 25(7):1021-4, 2012.
- Harms, RW: *Mayo clinic - Vodič za zdravu trudnoću.* Medicinska naklada. Zagreb, 2012.
- Hibbeln JR: Seafood consumption, the DHA content of mothers' milk and prevalence rates of postpartum depression: a cross-national, ecological analysis. *Journal of Affective Disorders.* 69 (1-3):15-29, 2002.
- Hoesli I: Nutrition in Pregnancy. *Glob. libr. women's med.* 1756-2228, 2009.
- Hsu M-C, Tung C-Y, Chen H-E: Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation in prevention and treatment of maternal depression: Putative mechanism and recommendation. *Affect Disord.* 238:47-61, 2018.
- Jandhyala S, Talukdar R: Role of the normal gut microbiota; *Journal List World Gastroenterol.* 21(29): 8787-8803, 2015.
- Keefe LCJ, Couch SC: *Nutrition and Pregnancy.* Humana Press, 2008.
- King JC: Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr.* 71 (5):1218S-25S, 2000.
- Koletzko B, Lien E, Agostoni C: The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *J Perinat Med.* 36:5-14, 2008.
- Kuang L, Jiang Y: Effect of probiotic supplementation in pregnant women: a meta - analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr.* 123(8):870-880, 2020.
- Levant B: N-3 (Omega-3) Fatty Acids in Postpartum Depression: Implications for Prevention and Treatment. *Physiol Behav.* 101(1): 176-83, 2010.
- Li L, Han Z, Niu X, Zhang G, Jia Y, Zhang S: Probiotic Supplementation for Prevention of Atopic Dermatitis in Infants and Children. *Am J Clin Dermatol.* 20(3):367-377, 2019.
- Mao YY, Yang L, Li M, Liu J, Zhu QX, He Y et al.: Periconceptional folic acid supplementation and the risk of spontaneous abortion among women who prepared to conceive: impact of supplementation initiation timing. *Nutrients.* 12: 2264, 2020.



- Major GC, Doucet E, Melani J, Myriam SO, Claude B, Angelo T: Multivitamin and dietary supplements, body weight and appetite: results from a cross-sectional and a randomised double-blind placebo-controlled study. *British Journal of Nutrition*. 99(5): 1157-1167, 2008.
- Matijević R: *Vodič kroz trudnoću*. Znanje, Zagreb, 2010.
- Martinez M: Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *J Pediatr*. 120 (42):129-38, 1992.
- Meija L, Rezeberga D: *Proper maternal nutrition during pregnancy planning and pregnancy: a healthy start in life*. World Health Organization. Geneva, Switzerland, 2017.
- Middleton P, Gomersall JC, Gould JF, Shepherd E, Olsen SF, Makrides M: Omega-3 fatty acid addition during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;11, 2018.
- Mitanchez D, Yzydorczyk C, Simeoni U: What neonatal complications should the pediatrician be aware of in case of maternal gestational diabetes?. *World J DiabeteS*. 6(5): 734–743, 2015.
- Muñoz-Barreno A , Cabezas-Mera F, Tejera E, MachadoMarc A: Comparative Effectiveness of Treatments for Bacterial Vaginosis: A Network Meta-Analysis. *Antibiotics*. 13;10(8):978, 2021.
- Nagpal R, Kumar A: Probiotics, their health benefits and applications for developing healthier foods: a review. *FEMS Microbiol*. 334(1):1-15, 2012.
- Nimal Ratnayake, QW.M., Galli. C: Fat and fatty acid terminology, methods of analysis and fat digestion and metabolism: a background review paper. *Ann Nutr Metab*. 55(1-3):8-43, 2009.
- Nordgren TM, Lyden E, Anderson-Berry A, Hanson C: Omega-3 Fatty Acid Intake of Pregnant Women and Women of Childbearing Age in the United States. *Nutrients*. 9 (3), 197, 2017.
- Palmer, AC: Nutritionally mediated programming of the developing immune system. *Adv. Nutr*. 2, 377–395, 2011.
- Pandey V, Berwal V, Solanki N, Malik NS: Probiotics: Healthy bugs and nourishing elements of diet. *Journal of International Society of Preventive and CommunityDentistry*. 5(2):81-7, 2015.

- Poston L, Harthoorn LF, Beek E: Obesity in Pregnancy: Implications for the Mother and Lifelong Health of the Child. *Pediatr Res.* 69(2):175-80, 2011.
- Prasad P, Devarshi, R, Grant, W, Chioma J, Mitmesser, S: Maternal Omega-3 Nutrition, Placental Transfer and Fetal Brain Development in Gestational Diabetes and Preeclampsia. *Nutrients.* 11(5), 1107, 2019.
- Pourmirzaiee MA, Famouri F, Moazeni W, Hassanzadeh A, Hajihashemi M: The efficacy of the prenatal administration of *Lactobacillus reuteri* LR92 DSM 26866 on the prevention of infantile colic: a randomized control trial. *Eur J Pediatr.* 179(10):1619-1626, 2020.
- Rani A, Chavan-Gautam P, Mehendale S, Wagh G, Sadhana J: Differential regional fatty acid distribution in normotensive and preeclampsia placenta. *BBA Clin.* 20;4:21-6, 2015.
- Rogers LK, Valentine CJ, Keim SA: DHA supplementation: Current implications in pregnancy and childhood. *Pharmacological Research.* 70 (1):13-19, 2013.
- Rombaldi BJ, Souza Escobar R, Ferreira CF, Silveira PP: Fetal and Neonatal Levels of Omega-3: Effects on Neurodevelopment Nutrition, and Growth. *Scientific World Journal.* 202473, 2012.
- Rossi, P, Grosso, NR, Pramparo, M, Nepote, V: Fractionation and concentration of omega-3 by molecular distillation. *Sources, Health Effects and Role in Disease Prevention/ Nadya Gotsiridze-Columbus.* 1-27, 2012.
- Slykerman RF, Hood F, Wickens K, Thompson JMD, Barthow C, Murphy R: Effect of *Lactobacillus rhamnosus* HN001 in Pregnancy on Postpartum Symptoms of Depression and Anxiety: A Randomised Double-blind Placebo-controlled Trial. *EbioMedicine.* 24: 159-165, 2017.
- Samaržija D: *Fermentirana mlijeka.* Agronomski fakultet, Zagreb, 2015.
- Sanz Y: Gut microbiota and probiotics in maternal and infant health. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 94 (6): 200–2005, 2011.
- Serra R, Penailillo R, Monteiro LJ, Monckeberg M, Pena M, Moyano L: *Supplementation of Omega 3 during pregnancy and the risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis.* 13:1704, 2021.

- Strickland A D: Prevention of cerebral palsy, autism spectrum disorder, and attention deficit-hyperactivity disorder. *Med Hypotheses*. 82(5):522-8, 2014.
- Shi LH, Balakrishnan K, Thiagarajah K, Ismail NIM, Yin OS: Beneficial Properties of Probiotics. *Trop Life Sci Res*. 27(2):73-90, 2016.
- Shubrook N: *British Association for Nutrition and Lifestyle Medicine (BANT) and the Complementary & Natural Healthcare Council (CNHC)*, NHC, London. 2019.
- Slykerman RF, Hood F, Wickens K, Thompson JMD, Barthow C, Murphy R: Probiotic in Pregnancy Study Group, Effect of *Lactobacillus rhamnosus* HN001 in Pregnancy on Postpartum Symptoms of Depression and Anxiety: A Randomised Double-blind Placebo-controlled Trial. *EbioMedicine*. 24:159-165, 2017.
- Sweeney E: *These 50 Probiotic Foods Are a Great Place to Start*. 2021. <https://parade.com/1043590/ericasweeney/best-probiotic-foods/> [15.10.2021.]
- Tahaineh L, Nuseir K, Al-Mehaisen LM: Medication use during pregnancy and drug information resources utilized by pregnant women in Jordan. *Clin Exp Obstet Gynecol*. 44(1): 70-76, 2017.
- Taylor BL, Woodfall GE, Sheedy KE, O'Riley ML, Rainbow KA, Bramwell EL: Effect of Probiotics on Metabolic Outcomes in Pregnant Women with Gestational Diabetes. *Nutrients*. 5;9(5):461, 2017.
- Totsu S., Terahara M., Kusuda S: Probiotics and the development of very low birthweight infants: follow-up study of a randomised trial. *BMJ Paediatr Open*. 17:2 (1), 2018.
- Turchini GM, Nichols PD, Barrow C, Sinclair AJ: Jumping on the omega-3 bandwagon: distinguishing the role of long-chain and short-chain omega-3 fatty acids. *CritRev Food Sci Nutr*. 2;52(9):795-803, 2012.
- Tzu-Rong P, Wu TW, Chao YC: Effect of Probiotics on the Glucose Levels of Pregnant Women: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina*. 54(5): 77, 2018.
- Vollet K MPH, Ghassabian A, Sundaram R: Prenatal Fish Oil Supplementation and Early Childhood Development in the Upstate KIDS Study. *J Dev Orig Health Dis*. 8(4): 465–473, 2017.

- Vrese M, Schrezenmeir J: Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics. *Food Biotechnology*. 11:1-66; 2008.
- Vranešić Bender D: *Ključni nutrijenti za zdravu trudnoću i dojenje - Žensko zdravlje - Trudnoća i majčinstvo*. 2015. <https://www.vasezdravlje.com/zensko-zdravlje/kljucni-nutrijenti-za-zdravu-trudnocu-i-dojenje> [15.10.2021.]
- Wang C-C, Tung Y-T, Chang H-C, Lin C-H, Chen Y-C: Effect of Probiotic Supplementation on Newborn Birth Weight for Mother with Gestational Diabetes Mellitus or Overweight/Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 12(11):3477, 2020.
- Walker RW, Clemente JC, Peter I, Loos RJF: The prenatal gut microbiome: Are we colonized with bacteria *in utero*?. *Pediatr Obes*. (1): 3–17, 2017.
- Wickens KL, Barthow CA, Murphy R, Abels PR, Maude RM, Stone PR: Early pregnancy probiotic supplementation with *Lactobacillus rhamnosus* HN001 may reduce the prevalence of gestational diabetes mellitus: a randomised controlled trial. *Br J Nutr*. 117(6):804-813, 2017.
- Williamson CS: Nutrition in pregnancy. *Nutrition Bulletin*. 31 (1): 28-59, 2006.
- Zheng J, Feng Q, Zheng S, Xiao X: The effects of probiotics supplementation on metabolic health in pregnant women/ An evidence based meta-analysis. *PLoS ONE* 13(5), 2018.
- Zivkovic AM, Telis N, German JB, Hammock BD: Dietary omega-3 fatty acids aid in the modulation of inflammation and metabolic health. *Calif Agric*. 65(3), 2011.
- Xie L, Innis SM: Association of fatty acid desaturase gene polymorphisms with blood lipid essential fatty acids and perinatal depression among canadian women: a pilot study. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*. 2(4-5):243–250, 2009.
- Yang Y, Y Guo, Q Kan, X G Zhou, X Y Zhou, Y Li: A meta-analysis of probiotics for preventing necrotizing enterocolitis in preterm neonates. *Braz J Med Biol Res*. 47(9):804-10, 2014.

## **7. PRILOZI**

## Prilog 1 Upitnik korišten u istraživanju

Osnovne informacija o Vama:

1. Vaša šifra (koju ste dobili kada ste potpisali Suglasnost za sudjelovanje) \*

\_\_\_\_\_

2. Godina Vašeg rođenja: \*

\_\_\_\_\_

*Primjer: 7. siječnja 2019.*

3. Vaša visina (cm): \*

\_\_\_\_\_

4. Vaša trenutna tjelesna masa (kg): \*

\_\_\_\_\_

5. Vaša tjelesna masa na početku trudnoće (kg): \*

\_\_\_\_\_

6. Bolujete li od neke bolesti? NE/DA (koje) \*

\_\_\_\_\_

7. Imate li neke komplikacije u trudnoći? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Ne, sve je u redu  
 Da, gestacijski dijabetes  
 Da, povišeni krvni tlak  
 Da, urinarne infekcije  
 Da, vaginalne infekcije  
 Da, hipotireoza  
 Ostalo: \_\_\_\_\_

8. Koristite li neke lijekove (terapiju)? \*

*Označite samo jedan oval.*

- NE  
 DA  
 Ponekad, najčešće u vrijeme gripa/prehlada, lijekove kupujem sama u ljekarni

9. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili potvrdno molim Vas navedite koji su to lijekovi/terapije:

\_\_\_\_\_

10. U kojem ste tjednu gestacije? \*

\_\_\_\_\_

11. Očekivani termin poroda \*

---

Primjer: 7. siječnja 2019.

12. Koja Vam je ovo trudnoća po redu? \*

Označite samo jedan oval.

prva

druga

treća

četvrta

Ostalo: \_\_\_\_\_

13. Ako Vam ovo nije prva trudnoća, kako su prošle prethodne trudnoće?

Označite samo jedan oval.

Sve je bilo u redu (porod u terminu)

Prijevremeni porod

Prenijela sam trudnoću

Ostalo: \_\_\_\_\_

14. Da li ste NA POČETKU trudnoće koristili dodatke prehrani (suplemente) kao npr. multivitamini za trudnice? NE/DA (navedite koje) \*

---

15. Da li TIJEKOM CIJELOG RAZDOBLJA trudnoće od momenta kada ste saznali za Vašu trudnoću koristite dodatke prehrani (suplemente) kao npr. multivitamini za trudnice? NE/DA (navedite koje) \*

---

16. Ako ste u bilo kojem trenutku trudnoće koristili neki dodatak prehrani, jeste li imali nekakve tegobe?

*Označite samo jedan oval.*

- Ne, sve je bilo u redu
- Da, imala sam mučninu
- Da, imala sam žgaravicu
- Da, imala sam proljev
- Da, problem sa zatvorom
- Da, gorak ili metalni okus u ustima
- Da, pojačani apetit
- Da, smanjeni apetit
- Ostalo: \_\_\_\_\_

17. Pijete li alkohol? (žestoka pića, pivo, vino)? \*

*Označite samo jedan oval.*

- pila sam prije trudnoće, prigodno, više ne
- pila sam prije trudnoće, svaki dan (npr. 1 čaša vina ili piva), više ne
- popijem nekada, rijetko, prigodno
- popijem nešto skoro svaki dan
- nikada nisam pila alkohol

18. Da li ste pušač? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Nepušač sam
- Prestala sam pušiti u trudnoći
- Pušač sam (pušim u razdoblju trudnoće)

19. Ako ste pušač, koliko dugo koristite duhanske proizvode?

\_\_\_\_\_



16. Ako ste u bilo kojem trenutku trudnoće koristili neki dodatak prehrani, jeste li imali nekakve tegobe?

*Označite samo jedan oval.*

- Ne, sve je bilo u redu
- Da, imala sam mučninu
- Da, imala sam žgaravicu
- Da, imala sam proljev
- Da, problem sa zatvorom
- Da, gorak ili metalni okus u ustima
- Da, pojačani apetit
- Da, smanjeni apetit
- Ostalo: \_\_\_\_\_

17. Pijete li alkohol? (žestoka pića, pivo, vino)? \*

*Označite samo jedan oval.*

- pila sam prije trudnoće, prigodno, više ne
- pila sam prije trudnoće, svaki dan (npr. 1 čaša vina ili piva), više ne
- popijem nekada, rijetko, prigodno
- popijem nešto skoro svaki dan
- nikada nisam pila alkohol

18. Da li ste pušač ? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Nepušač sam
- Prestala sam pušiti u trudnoći
- Pušač sam (pušim u razdoblju trudnoće)

19. Ako ste pušač, koliko dugo koristite duhanske proizvode?

\_\_\_\_\_

20. Koliko cigareta dnevno popušite?

---

21. Koliko ste fizički aktivni? \*

*Označite samo jedan oval.*

- totalno sam neaktivan/a
- rekreiram se svaki dan bar 30 minuta (šetam, vozim bicikl, rolam) kroz cijelu godinu
- rekreiram se 2-3 puta u tjednu (fitness, aerobic i sl.) kada je lijepo vrijeme (kasno proljeće, ljeto, početak jeseni)
- bavim se sportom aktivno (član/ica sam u klubu)

22. Ako se aktivno bavite sportom molimo Vas navedete Vaš odabrani sport/aktivnost:

---

23. Koliko sati dnevno provedete gledajući TV program radnim danom? \*

---

24. Koliko sati dnevno provedete sjedeći za računalom radnim danom? \*

---

25. Koliko sati dnevno provedete uz mobitel radnim danom? \*

---

26. Educirate li se o trudnoći? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Ne
- Da, čitam članke na društvenim mrežama (Instagram, Facebook i sl.)
- Da, čitam članke na portalima (Pitajmamu.hr, [mojedijete.com](http://mojedijete.com), [roditelji.hr](http://roditelji.hr) i sl.)
- Da, čitam članke na stručnim portalima (Pliva zdravlje, InPharma.hr i sl.)
- Da, za savjet pitam svog liječnika (ginekologa) i/ili ljekarnika
- Ostalo: \_\_\_\_\_

27. Koristite li neki PROBIOTIK? NE/DA (koji) \*

\_\_\_\_\_

28. Koristite li OMEGA-3 MASNE KISELINE? NE/DA (koje) \*

\_\_\_\_\_

29. Ako koristite probiotik ili omega-3 masne kiseline, kako ih uzimate? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- prema uputama proizvođača (ili kako mi je rekao farmaceut/liječnik)
- uzimam svaki drugi dan
- uzimam kad se sjetim

Ostalo:  \_\_\_\_\_

30. Poredajte izvore masnoće od 1 (najrjeđe) do 6 (najčešće) s obzirom na to koliko često ih koristite u kuhanju \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1 (najrjeđe)	2	3	4	5	6 (najčešće)
Suncokretovo ulje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Svinjska mast	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maslinovo ulje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laneno ulje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kokosova mast/ulje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bučino ulje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Procjena unosa  
namirnica u zadnjih  
mjesec dana

Upute:

Ispunjavate samo polja kod namirnica koje ste prošli mjesec jeli. Ako neku namirnicu niste jeli prošli mjesec, ne popunjavajte red.

31. Datum ispunjavanja upitnika: \*

Primjer: 7. siječnja 2019.

32. Koliko često konzumirate ovu hranu u jednom mjesecu

Označite samo jedan oval po retku.

	2 + x / dan	1x / dan	1x tj	2-3x tj	3-5x tj	2-3x mj	1x mj	rje
Muesli (sa suhim voćem ili orašastim plodovima)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kruh s kiselim tijestom (beskvasni kruh)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kruh integralni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kruh integralni sa sjemenkama	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Palenta (kukuruzna krupica)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oslić	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Skuša	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pastrva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rječna riba (šaran, som, smuđ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sardine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haringe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Losos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bakalar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Škampi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Školjke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hobotnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mlijeko (kravlje)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zamjene za mlijeko (sojino, zobeno, rižino, bademovo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sir s plijesni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sir svježi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogurti (obični)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kefir ili acidofil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogurt s probiotikom (AB kultura, fortia i sl.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bademi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lješnjaci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chia sjemenke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lanene sjemenke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bučine sjemenke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kikiriki (u ljusci, prženi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kupus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kelj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prokulice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brokula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cvjetača (karfiol)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grah, leća, slanutak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mahunе	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grašak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mrkva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rukola (list maslačka)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Đumbir (kao začin)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poriluk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bijeli luk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ljute paprike (feferone, chili)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kupus kiseli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ukiseljene paprike	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ukiseljena cikla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ukisljeni krastavci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Med	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Slatkiši (čokolada, keksi, sladoled)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolači (sve vrste)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gazirani sok (sve vrste)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sirupi (sok za razrjeđivanje) višnja, bazga, naranča	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cedevita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voda s okusom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kava (turska)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kava (instant) bez mlijeka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Čaj zeleni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Čaj crni ili biljni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Čaj voćni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cikorija/Divka/Bianka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smokve	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Citrusi (naranča, mandarine i sl.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bobičasto voće (borovnice, kupine i sl.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ostalo voće (jabuke,  
kruške i sl.)

---

<  >

33. Kako bi ocijenili svoju prehranu sada u trudnoći? \*

*Označite samo jedan oval.*

- jedem kao i inače
- jedem za dvoje
- jedem malo više svježeg voća i povrća
- smatram da mi prehrana nije dovoljno kvalitetna i da mi treba dodatak prehrani
- jedem kao i inače ali uzimam dodatak prehrani
- Ostalo: \_\_\_\_\_

Malo više informacija o Vama:

34. Vaša školska sprema: \*

*Označite samo jedan oval.*

- Bez završene osnovne škole
- Osnovna škola
- Srednja škola
- Viša škola
- Visoka škola
- Magisterij/doktorat
- Ne želim se izjasniti



35. Djelatnost i vrsta posla koju obavljate: \*

*Označite samo jedan oval.*

- Nezaposlena
- Poslovi u poljoprivredi
- Zanatski poslovi
- Poslovi u vojsci, policiji
- Poslovi mehaničke ili građevinske struke
- Administrativno službeni poslovi
- Poslovi trgovačke struke
- Kreativni poslovi (umjetnici, glazbenici)
- Menadžerski (upravljački) poslovi
- Poslovi u zdravstvu
- Poslovi u znanstvenoj djelatnosti
- Ostalo: \_\_\_\_\_

36. Trenutno ste (Vaš radni status): \*

*Označite samo jedan oval.*

- radim normalno
- na bolovanju sam (održavanje trudnoće)
- nezaposlena sam osoba

37. Bračno stanje:

*Označite samo jedan oval.*

- Nevjenčana
- Vjenčana
- Ravedena
- Ne želim se izjasniti

38. Jesu li su prihodi koje ostvaruje Vaša obitelj dovoljni za pokrivanje osnovnih životnih potreba:

*Označite samo jedan oval.*

- Više nego dovoljni  
 Dovoljni  
 Nedovoljni  
 Ne želim se izjasniti

39. Primete li bilo kakav oblik novčanih davanja od države (socijalna pomoć, dječji doplatak i sl.)?

*Označite samo jedan oval.*

- Da  
 Ne

40. Ako ste prethodno pitanje odgovorili potvrdno, molim Vas navedite koji je to novčani mjesečni iznos.

\_\_\_\_\_

41. Koji novčani iznos mjesečno izdvajate za hranu Vašeg domaćinstva?

*Označite samo jedan oval.*

- Do 1/3 mjesečnih primanja  
 Do ½ (polovice) mjesečnih primanja  
 Između 70 i 80% mjesečnih primanja

Hvala Vam na sudjelovanju u ovoj anonimnoj anketi!