

# Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti

---

Vitez, David

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:063769>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-24**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br.169/SSD/2022

**PRIMJENA DODATAKA PREHRANI U  
PREVENCIJI I LIJEČENJU COVID-19 BOLESTI**

David Vitez

Varaždin, rujan 2022.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**

**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**

**Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo - menadžment u  
sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 169/SSD/2022

**PRIMJENA DODATAKA PREHRANI U  
PREVENCIJI I LIJEČENJU COVID-19 BOLESTI**

Student:  
David Vitez, 0745/336

Mentor:  
izv.prof. dr. sc. Rosana Ribić

Varaždin, rujan 2022.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu		
PRISTUPNIK	David Vitez	MATIČNI BROJ	0745/336
DATUM	15.07.2022.	KOLEGIJ	Primjena fitoterapije
NASLOV RADA	Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Application of nutritional supplements in the prevention and treatment of COVID-19 disease

MENTOR izv.prof. dr.sc. Rosana Ribić ZVANJE izvanredni profesor

- ČLANOVI POVJERENSTVA
- izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštrović, predsjednik
  - izv.prof.dr.sc. Rosana Ribić, mentor
  - izv.prof.dr.sc. Marijana Neuberg, lan
  - izv.prof.dr.sc. Marin Šubari, zamjenski lan
  -

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 169/SSD/2022

OPIS

Od pojave pandemije uzrokovane virusom SARS-CoV-2, interes velikog broja znanstvenika i stručnjaka s područja biomedicine usmjeren je na razvoj novih cjepiva i terapija. Između ostalog, primjenjuju se neki ranije poznati biološki aktivni spojevi u svrhu prevencije i suportivne terapije bolesti COVID-19. Europska agencija za sigurnost hrane izdvojila je šest vitamina (D, A, C, folnu kiselinu, B6, B12) i četiri mineralne tvari (cink, željezo, bakar i selen) kao esencijalne nutrijente za normalnu funkciju imunološkog sustava, temeljeno na dosadašnjim znanstvenim dokazima. Optimalan vitaminsko-mineralni status neophodan je za funkcionalnost imunološkog sustava obzirom da utječe na pojavnost i tijek akutnih respiratornih infekcija, uključujući i bolest COVID-19. Suboptimalni mikronutritivni status može povećati rizik od incidencije akutnih respiratornih infekcija, njihovo trajanje i ozbiljnost. Cilj je rada ispitati učestalost, vrstu i svrhu primjene dodataka prehrani među općom populacijom. U radu je potrebno dati pregled najčešće korištenih dodataka prehrani, prikazati rezultate istraživanja, usporediti dobivene rezultate sa rezultatima sličnih studija te istaknuti ulogu medicinske sestre kod primjene dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti.

ZADATAK URUČEN

29.08.2022.



POTPIS MENTORA

RPJ

## **Predgovor**

*Ovaj diplomski rad Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti pisan je pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Rosane Ribić. Zahvaljujem se mentorici na pruženoj pomoći i stručnom vodstvu tijekom izrade diplomskog rada.*

*Također, zahvaljujem se svim profesorima diplomskog sveučilišnog studija Sestrinstva Sveučilišta Sjever na prenesenom znanju i vještinama.*

*Posebnu zahvalu upućujem svojoj supruzi Simoni za svaku pomoć, savjet i podršku kroz ove dvije godine studija. Hvala za svaku žrtvu i odricanje kada je bilo naporno i teško, za tvoju požrtvovnost i strpljivost.*

*Najveća hvala dragom Bogu na mogućnosti studiranja, darovanim talentima i mojim najbližima.*

## Sažetak

Od pojave pandemije uzrokovane novim virusom SARS-CoV-2 interes velikog broja znanstvenika, liječnika i kliničara usmjeren je na razvoj novih cjepiva i terapija, ali i primjenu nekih otprije poznatih biološki aktivnih spojeva u svrhu prevencije i suportivne terapije bolesti COVID-19. Najčešći rizičnih čimbenici za nastanak COVID-19 bolesti su starija životna dob (preko 60 godina starosti), muški spol, pretilost i već postojeće bolesti, a najčešći simptomi bolesti su povišena tjelesna temperatura, suhi kašalj, umor, iskašljavanje, zaduha dok su rjeđi simptomi glavobolja, suho grlo, probavne tegobe, simptomi gornjeg dišnog puta, promjene u osjetu njuha i okusa. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) u objavljenim je mišljenjima izdvojila šest vitamina (D, A, C, folnu kiselinu, B6, B12) i četiri mineralne tvari (cink, željezo, bakar i selen) kao esencijalne nutrijente za normalnu funkciju imunološkog sustava tijekom bolesti COVID-19 temeljeno na dosadašnjim znanstvenim dokazima. Činjenica je da se optimalan status specifičnih nutrijenata smatra esencijalnim za normalnu funkciju ljudskog obrambenog mehanizma te tako pomaže u prevenciji ili preboljevanju određene infekcije uz lakšu težinu bolesti. Za rastući interes o dodacima prehrani tijekom pandemije COVID-19 potvrđuju brojni znanstvenici i autori istraživanja, a utvrđeno je i kako je njihova primjena povezana s blažim oblikom bolesti. Optimalan vitaminsko-mineralni status neophodan je za funkcionalnost imunološkog sustava te utječe na pojavnost i tijek akutnih respiratornih infekcija, a ovaj se utjecaj osobito proučava tijekom sadašnje pandemije. Suboptimalni mikronutritivni status može povećati rizik od incidencije akutnih respiratornih infekcija, njihovo trajanje i ozbiljnost. Cilj rada je ispitati učestalost i svrhu primjene dodataka prehrani među općom populacijom te dobiti uvid o stavovima ispitanika u konzumaciji određenih nutrijenata u povezanosti sa koronavirusom. Podaci provedenog istraživanja pokazuju kako je 50,7 % ispitanika povećalo konzumaciju dodataka prehrani u vrijeme COVID-19 pandemije. Nepromijenjenu konzumaciju dodataka prehrani prijavilo je 41 % ispitanika dok je njih 8,3 % izjavilo kako ne koristi dodatke prehrani.

**Ključne riječi:** SARS-CoV-2 virus, pandemija COVID-19, simptomi, dodaci prehrani

## Summary

Since the outbreak of the pandemic caused by the new virus SARS-CoV-2, the interest of a large number of scientists, doctors and clinicians has been focused on the development of new vaccines and therapies, as well as the use of some previously known biologically active compounds for the purpose of prevention and supportive therapy of the disease COVID-19. The most common risk factors for the onset of the COVID-19 disease are older age (over 60 years of age), male gender, obesity and pre-existing diseases, and the most common symptoms of the disease are elevated body temperature, dry cough, fatigue, expectoration, shortness of breath, while less common symptoms are headache, dry throat, digestive problems, upper respiratory tract symptoms, changes in sense of smell and taste. In published opinions, the European Food Safety Agency (EFSA) identified six vitamins (D, A, C, folic acid, B6, B12) and four minerals (zinc, iron, copper and selenium) as essential nutrients for the normal function of the immune system. during the COVID-19 disease based on current scientific evidence. The fact is that the optimal status of specific nutrients is considered essential for the normal function of the human defense mechanism and thus helps in the prevention or recovery of a certain infection with a lighter severity of the disease. The growing interest in food supplements during the COVID-19 pandemic is confirmed by numerous scientists and research authors, and it has also been established that their use is associated with a milder form of the disease. Optimal vitamin-mineral status is necessary for the functionality of the immune system and affects the incidence and course of acute respiratory infections, and this influence is particularly studied during the current pandemic. Suboptimal micronutrient status can increase the risk of incidence of acute respiratory infections, their duration and severity. The aim of the paper is to examine the frequency and purpose of the use of dietary supplements among the general population and to gain insight into the attitudes of respondents in the consumption of certain nutrients in connection with the coronavirus. Data from the conducted research show that 50,7% of respondents increased their consumption of food supplements during the COVID-19 pandemic. Unchanged consumption of food supplements was reported by 41% of respondents, while 8,3% of them stated that they do not use food supplements.

**Key words:** SARS-CoV-2 virus, COVID-19 pandemic, symptoms, food supplements



## **Popis korištenih kratica**

**SARS-CoV-2** Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2

**SZO** Svjetska zdravstvena organizacija

**COVID-19** Coronavirus disease 2019

**SARS** engl. Severe Acute Respiratory Syndrome

**RNA** engl. ribonucleic acid

**MERS** engl. Middle East Respiratory Syndrome

**ACE2** angiotenzin-konvertirajući enzim 2

**ARDS** akutni respiratorni distres sindrom

**KOPB** kronična opstruktivna plućna bolest

**EFSA** Europska agencija za sigurnost hrane

**ALA** alfa-linolenska kiselina

**EPA** eikozapentaenska kiselina

**DHA** dokozaheksaenska kiselina

**n-3 PUFA** n-3 polinezasićene masne kiseline

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Pandemija COVID-19 i koronavirus .....	3
2.1.	Simptomi COVID-19 bolesti .....	3
2.2.	Čimbenici rizika pojave COVID-19 bolesti.....	4
2.3.	Liječenje oboljelih od COVID-19 bolesti .....	5
3.	Dodaci prehrani i COVID-19.....	7
3.1.	Vitamin D.....	7
3.2.	Vitamin C .....	9
3.3.	Vitamini B kompleksa.....	11
3.4.	Važnost optimalnog statusa minerala selena, cinka i magnezija .....	11
3.5.	Beta glukani.....	13
3.6.	Probiotici .....	13
3.7.	Omega 3 masne kiseline.....	14
3.8.	Alfa lipoična kiselina .....	15
3.9.	N-acetilcistein.....	16
3.10.	L-karnitin.....	16
4.	Ljekovite biljne vrste i biljni dodaci prehrani u liječenju i prevenciji COVID-19 bolesti .....	18
4.1.	Ehinaceja .....	18
4.2.	Kurkuma.....	19
4.3.	Resveratrol .....	19
4.4.	Kvercetin .....	20
4.5.	Crna bazga.....	21
5.	Med i proizvodi od meda .....	23
5.1.	Propolis.....	23
5.2.	Matična mliječ.....	23
6.	Praktični dio .....	25
6.1.	Cilj istraživanja .....	25
6.2.	Metode i ispitanici .....	25
7.	Rezultati .....	26
8.	Rasprava.....	43
9.	Zaključak.....	50
10.	Literatura.....	51



# 1. Uvod

Pandemija uzrokovana novim SARS-CoV-2 virusom (engl. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2) pokrenula je zdravstvenu krizu koja se očituje na gotovo svim razinama života svakog pojedinca te utječe na sve oblike zdravstvene skrbi. U određenom postotku ljudi bolest se pojavljuje asimptomatski dok se simptomi očituju od vrlo blagih do izrazito teških koji često zahtijevaju intenzivno liječenje. Težina kliničke slike oboljelih jest individualna, tj. razlikuje se s obzirom na dob i imunitet bolesnika, njegov nutritivni i zdravstveni status, način života i ostale bolesti [1]. Pojava ove bolesti dovela je do brojnih pitanja i promjena u načinu rada kod različitih profila zdravstvenih djelatnika, a jedno od značajnih pitanja je prevencija uzročnika i liječenje komplikacija kao posljedica bolesti. Trenutno niti jedan lijek nema dovoljno dokaza o svojoj učinkovitosti i sigurnosti da bi bio preporučen s visokom razinom dokaza za liječenje COVID-19 bolesti. Brojna klinička istraživanja od kojih se očekuje djelotvornost istraživanih lijekova i zahvata još uvijek traju [2]. S druge strane gledišta na liječenje i suportivnu terapiju kao i prevenciju nastanka COVID-19 bolesti cijeli je niz nutrijenata i dodataka prehrani, poglavito vitamin D i C, cink i omega-3 masne kiseline koji se povezuju s jačanjem imunološkog sustava organizma [3]. Činjenica je da se optimalan status specifičnih nutrijenata smatra esencijalnim za normalnu funkciju ljudskog obrambenog mehanizma te tako pomaže u prevenciji ili preboljevanju određene infekcije uz lakšu težinu bolesti. Za rastući interes o dodacima prehrani tijekom pandemije COVID-19 potvrđuju Hamulka i sur., 2020., a utvrđeno je i kako je njihova primjena povezana s blažim oblikom bolesti [4,5].

Za izradu ovog diplomskog rada koristila se metoda prikupljanja dostupnih pisanih sadržaja u stručnim knjigama i časopisima kao i internetskim izvorima, metoda opisivanja i razrade zadane teme kroz različita poglavlja i metoda analize rezultata dobivenih odgovora iz ankete za potrebe istraživanja. Odabrana tema razrađena je kroz uvod, pet poglavlja, analizu rezultata, raspravu, zaključak i literaturu. U drugom poglavlju opisana je pandemija koronavirusa, njezin početak i tijek trajanja, zatim simptomi oboljelih od koronavirusa, čimbenici rizika oboljenja te vrste lijekova, cjepiva i postupaka koji spadaju u prevenciju i liječenje oboljelih. Sljedeće poglavlje obuhvaća teoriju o dodacima prehrani kao obliku potpore mikronutritivnog statusa čovjeka i njihovo imunomodulatorno djelovanje određenih suplemenata u svrhu prevencije i liječenja oboljelih od koronavirusa. Kroz četvrto poglavlje spomenute su ljekovite biljne vrste i biljni dodaci prehrani u liječenju i prevenciji COVID-19 bolesti i njihovo djelovanje i svojstva u sprječavanju nastanka ozbiljnih kroničnih bolesti. U petom poglavlju opisani su proizvodi od meda te su spomenute njegove nutritivne vrijednosti i djelovanje u ublažavanju simptoma SARS-CoV- 2

virusa. Nadolazećim poglavljem prikazana je interpretacija grafičke analiza rezultata provedenog istraživanja te rasprava dobivenih tvrdnji i teorija u usporedbi sa rezultatima provedenih istraživanja u svijetu.

Svrha je diplomskog rada ispitati učestalost i svrhu uzimanja dodataka prehrani, prikazati rezultate istraživanja te usporediti dobivene rezultate sa rezultatima sličnih studija. Ciljevi diplomskog rada jesu sljedeći:

- utvrditi što su dodaci prehrani i njihovu učinkovitost u ljudskom organizmu
- ispitati koji su se dodaci prehrani najviše koristili prije i tokom pandemije
- analizirati prednosti i nedostatke dodataka prehrani tokom pandemije
- grafički prikazati, interpretirati i analizirati rezultate provedenog istraživanja o učestalosti primjene dodataka prehrani prije, za vrijeme i u post razdoblju oboljenja od SARS-CoV-2 virusa

## 2. Pandemija COVID-19 i koronavirus

Krajem 2019. i početkom 2020. godine svijet se susreo s pandemijom nepoznate, visoko zarazne i potencijalno opasne virusne bolesti čiji je uzročnik novootkriveni koronavirus, neutvrđenog podrijetla [2]. Međunarodni odbor za taksonomiju virusa nazvao je virus SARS-CoV-2, a Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) nazvala je bolest COVID-19. Kao što je prethodno navedeno SARS je engleska kratica za teški akutni plućni sindrom. Virus pripada porodici beta koronavirusa, velikoj klasi virusa rasprostranjenoj u prirodi. Proučavanje cijelog virusnog genoma pokazalo je pripadnost istoj podgrupi kao i SARS-CoV koji je izazvao teški akutni plućni sindrom 2002. godine. SARS-CoV-2 karakterizira visoka stopa transmisije i infektivnosti te je vrlo brzo postao opasnost svjetskom zdravlju čime je SZO u ožujku 2020. proglasila pandemiju. Prema njezinom izvješću u periodu od šest mjeseci bolest je zahvatila više od 4 500 000 ljudi i postala uzrokom više od 300 000 smrtnih ishoda [6]. Koronavirusi (Coronaviridae) su velika obitelj različitih RNA virusa od kojih neki od njih mogu zaraziti ljude dok drugi zaraze životinje. Znanstvenici su prvi put identificirali ljudski koronavirus 1965. godine, a ime virusa je nastalo zbog specifične strukture virusa koja nalikuje kruni jer iz lipidne ovojnice izlaze proteinske strukture nalik šiljcima. SARS-CoV-2 jedna je od sedam vrsta koronavirusa koji imaju visok rizik za zarazu među ljudima, a pored njega u prošlosti su zabilježene dvije epidemije uzrokovane koronavirusom: SARS i MERS (engl. Middle East Respiratory Syndrome) epidemija. Ostali koronavirusi uzrokuju većinu prehlada koje se pojavljuju tijekom cijele godine i ne predstavljaju ozbiljan zdravstveni problem [7,8]. Koronavirus ima četiri osnovna strukturna proteina: površinski šiljak protein, mali protein ovojnice, matriks protein i nukleokapsidni protein. Virus se veže preko receptora na stanici domaćina tzv. angiotenzin-konvertirajući enzim 2 (ACE2). Taj receptor se nalazi na površini stanica najviše u plućima (posebno u stanicama alveola) ali i u epitelnim stanicama oralne mukoze, arterijama, srcu, jetri, bubrezima i crijevima. Virus u početku napada stanice respiratornog epitela uzrokujući upalu sluznice. Nakon toga slijedi lokalno širenje virusa te dolazi do faze u kojoj se virus razmnožava u donje dijelove dišnog sustava pri čemu se razvija intenzivniji imunološki odgovor i bolest se manifestira. U većini zaraženih bolest se zaustavlja u ovoj fazi, dok se u manjem postotku njih razvija plućni infiltrat koji dovodi do pneumonije [7,9,10].

### 2.1. Simptomi COVID-19 bolesti

Klinički se infekcija virusom prezentira od vrlo blagih simptoma, blage prehlade pa sve do pneumonije kao najčešće komplikacije. Najčešći simptomi bolesti su povišena tjelesna

temperatura, suhi kašalj, umor, iskašljavanje, zaduha. Rjeđi simptomi su glavobolja, suho grlo, probavne tegobe, simptomi gornjeg dišnog puta, promjene u osjetu njuha i okusa. Starija dob i komorbiditeti kao što je visoki krvni tlak, šećerna bolest, kronične plućne bolesti, kardiovaskularne bolesti, pretilost predstavljaju značajne rizične faktore za bolesnike inficirane koronavirusom. Bolesnici koji razviju tešku kliničku sliku obično imaju brojne laboratorijske poremećaje što govori da infekcija koronavirusom uzrokuje ozljede stanične imunosti, aktivaciju koagulacije, oštećenje miokarda, jetre i bubrega. Najčešće ozbiljne posljedice su akutni respiratorni distress sindrom (ARDS), šok, aritmije, akutno oštećenje miokarda i bubrega. Razvoj akutnog respiratornog distress sindroma zahtjeva hospitalizaciju u odjelu intenzivnog liječenja i nerijetko ga prati razvoj višestrukog organskog zatajivanja. Kod hospitaliziranih pacijenata takvo stanje obično se javlja tijekom drugog tjedna liječenja, sedam do devet dana od početka bolesti. Bolesnici koji zahtijevaju intenzivno liječenje češće su muškarci stariji od 70 godina uz pretilost kao najčešći komorbiditet. Uz liječenje same infekcije te sve nužne mjere prevencije prijenosa, sama mehanička ventilacija te drugi potporni respiratorni postupci temelj su intenzivnog liječenja ovih bolesnika [6,11].

## **2.2. Čimbenici rizika pojave COVID-19 bolesti**

Neki od najčešćih čimbenika za razvoj COVID-19 bolesti su starija životna dob, muški spol, pretilost i već postojeći komorbiditeti, od kojih se izdvajaju dijabetes mellitus, hipertenzija, respiratorne bolesti (KOPB – kronična opstruktivna plućna bolest i sl.), bubrežne bolesti, kardiovaskularne bolesti, maligne bolesti i osobe koje su na imunosupresivnoj terapiji [12,13]. Nerijetko je u starijoj životnoj dobi prisutan veći broj različitih zdravstvenih tegoba i bolesti, javlja se slabija imunološka obrana, ACE2 enzim koji može pružiti zaštitu od akutnih ozljeda pluća je smanjen te se vjeruje da su upravo to i razlozi nastanka težeg oblika bolesti i povećanog broja smrti kod ovih bolesnika [14]. Povećana smrtnost uglavnom je povezana i sa raznim drugim komorbiditetima poput dijabetes mellitusa, bubrežnih bolesti, pretilosti, KOPB-om i bolestima srca. Muškarci su podložniji razvoju COVID-19 bolesti iz dvaju razloga, a to su manjak gena odgovornih za prirodenu imunost organizma smještenih na X kromosomu te iz razloga što posjeduju više ACE2 enzima u stanicama nego žene što pogoduje SARS-CoV-2 virusu za lakši ulazak u stanice domaćina [6]. Pretili osobe imaju veću sklonost respiratornim infekcijama zbog mehaničkih i hormonalnih uzroka. Adipokini i citokini koje proizvode adipociti te leptin imaju glavnu ulogu u aktivaciji svih stanica imunološkog sustava. Masno se tkivo danas promatra kao

organ sa unutrašnjim izlučivanjem čime se debljina tretira kao kronično upalno stanje organizma [15]. Osobe s pretilošću diljem svijeta već su pod visokim rizikom od teških komplikacija COVID-19 zbog povećanog rizika od kroničnih bolesti koje pretilost pokreće. Osobe s teškom pretilošću koje se razbole i zahtijevaju intenzivnu njegu predstavljaju izazove u liječenju pacijenata—više barijatrijskih bolničkih kreveta, zahtjevnije intubacije, teže dobivanje slikovnih dijagnoza, veće komplikacije za izvođenje raznih medicinsko tehničkih zahvata i transport od strane medicinskog osoblja. Veliku zabrinutost također izaziva činjenica da su osobe s pretilošću smanjile zaštitu od imunizacije protiv gripe čime imaju dva puta veću učestalost razvoja bolesti sličnih gripi unatoč tome što su cijepljeni [16].

### **2.3. Liječenje oboljelih od COVID-19 bolesti**

Zdravstveni stručnjaci diljem svijeta s početkom razvoja pandemije susreli su se s brojnim izazovima na koje su morali brzo reagirati. S obzirom na prve podatke koji su pokazivali da 20% bolesnika ima potrebu za bolničkim liječenjem, 5% za intenzivnim liječenjem te procijenjenu smrtnost među oboljelima do 5% jedno od ključnih pitanja je bilo i ostalo kako liječiti oboljele. Suočeni s nedostatkom pouzdanih dokaza, kliničari su se mogli voditi jedino iskustvima iz prethodnih koronavirusnih epidemija (SARS 2002. i MERS 2012.) i nadati se pronalasku novih lijekova. Klasična medicina usmjerila se prema već poznatim lijekovima, inhibitorima proteaze te klorokinu i hidroksiklorokinu. Kako je utvrđeno da virus inducira hiperinflamatorni sindrom pozornost se usmjerila na imunomodulatorno liječenje. Identificiran je mogući učinak remdesivira kao novog inhibitora transkriptaze te se otvorila široka lepeza kliničkih istraživanja namijenjena liječenju COVID-19 bolesti. Ujedinjenje brojnih svjetskih znanstvenika i kompanija dovelo je do razvoja učinkovitih cjepiva protiv virusa COVID-19 što se do sada nikada prije nije brže postiglo. Osim cijepljenja koje predstavlja najučinkovitiju profilaksu infekcije, brojna stručna društva diljem svijeta preporučuju primjenu i antivirusnih lijekova za COVID-19 u sklopu manjih ili većih kliničkih istraživanja [2]. U Europskoj uniji pa tako i u Republici Hrvatskoj odobrena su četiri cjepiva protiv bolesti COVID-19. Tako su dozvoljena dva mRNA cjepiva proizvođača Pfizer i Moderna. Učinkovitost Pfizer cjepiva prema kliničkim istraživanjima je 95%, a cjepiva Moderna 94,1%. Uz njih su odobrena i vektorska cjepiva proizvođača AstraZeneca čija učinkovitost prema objavljenim kliničkim istraživanjima iznosi 74%. Drugo vektorsko cjepivo jest cjepivo proizvođača Johnson&Johnson čija učinkovitost zaštite od virusa iznosi 67%. Cjepiva stvaraju imunološku reakciju u organizmu na antigen šiljka virusa što može pridonijeti zaštiti od bolesti



COVID-19. Ohrabrujuće rezultate u liječenju bolesnika koji ne zahtijevaju hospitalizaciju, ali imaju rizične faktore za teški razvoj bolesti pokazali su nedavno objavljeni antivirusni lijekovi i monoklonska protutijela. Izbor monoklonskog protutijela ovisi o njegovoj dostupnosti, a prioritetne skupine liječenja su imunokompromitirani bolesnici, stariji te oni sa višestrukim komorbiditetima. Prema kliničkim istraživanjima uz primjenu monoklonskih protutijela apsolutno smanjenje rizika za hospitalizaciju ili smrtni ishod iznosilo je od 2,2 do 6 %, dok je relativno smanjenje rizika za navedeni ishod iznosilo 70 do 85%. Iako su jednokratna, primjena monoklonskih protutijela u liječenju COVID-19 predstavlja velik izazov jer se radi o parenteralnom obliku lijeka koji zahtijevaju adekvatnu primjenu i brzu dijagnostiku. Prema Britanskoj regulatornoj agenciji prvi peroralni lijek protiv COVID-19 u suradnji sa farmaceutskim tvrtkama bio je molnupiravir odobren 4. studenog 2021. godine. Molnupiravir je nukleozidni analog koji se sjedinjuje u RNA lancem virusa pri čemu uzrokuje mutacije koje onemogućavaju učinkovito razmnožavanje virusa. S obzirom da se mutacije stvaraju nasumično, virusu je teško razviti rezistenciju što je ovom lijeku dodatna prednost. Prema farmaceutskoj kompaniji Pfizer sljedeći objavljen lijek bio je 5. studenog 2021. kao kombinacija peroralnog inhibitora proteaze sa ritonaviro. Ritanovir je prvi peroralni inhibitor proteaze koji specifično blokira aktivnost enzima SARS-CoV -2 virusa bitnog za replikaciju i umnožavanje. Rezultati provedenog istraživanja obaju lijeka potvrđuju kako je uz primjenu lijeka relativni rizik za hospitalizaciju ili smrt unutar 5 dana od početka bolesti za molnupiravir bio 50%, dok za ritonavir 85%. Valja napomenuti kako niti jedan od navedenih antivirusnih lijekova nije još odobren za primjenu u Europskoj uniji. Razvoj učinkovitih peroralnih lijekova protiv COVID-19 bolesti veliki je napredak u borbi s pandemijom te bi njihova adekvatna primjena mogla smanjiti pritisak na bolnički zdravstveni sustav [17].

### **3. Dodaci prehrani i COVID-19**

Od pojave pandemije uzrokovane novim virusom SARS-CoV-2 interes velikog broja znanstvenika, liječnika i kliničara usmjeren je na razvoj novih cjepiva i terapija, ali i primjenu nekih otprije poznatih biološki aktivnih spojeva u svrhu prevencije i suportivne terapije bolesti COVID-19. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) izdvojila je šest vitamina (D, A, C, folat, B6, B12) i četiri mineralne tvari (cink, željezo, bakar i selen) kao važne nutrijente za pravilnu funkciju imunološkog sustava. [18]. Tim nutrijentima treba pridodati i druge imunomodulatorne tvari poput omega-3 masnih kiselina, probiotika i prebiotika, odobrenog ljekovitog bilja i izoliranih biološki aktivnih spojeva poput kurkumina, kvercetina i resveratrola.

Optimalan vitaminsko-mineralni status neophodan je za funkcionalnost imunološkog sustava, a nasuprot tome postoje različiti rizični čimbenici za pojavu mikromalnutricije. Posebno je specifičan utjecaj mikronutritivnog statusa na pojavnost i tijek akutnih respiratornih infekcija, a ovaj se utjecaj osobito proučavao tijekom pandemije COVID-19. Suboptimalni mikronutritivni status može povećati rizik od incidencije akutnih respiratornih infekcija, njihovo trajanje i ozbiljnost [19].

Prema rezultatima istraživanja povezanosti mikronutritivnog statusa s rizikom od pojave bolesti COVID-19, utvrđeno je da su pod najvećim rizikom za obolijevanje od težeg oblika COVID-19 upravo bolesnici koji su ujedno pod najvećim rizikom za pojavu mikronutritivnih deficita. Velikim brojem do danas provedenih kliničkih studija nedvojbeno je dokazano da suplementacija određenim mikronutrijentima, u odgovarajućim režimima doziranja, može rezultirati klinički značajnim imunomodulatornim učincima [20, 21].

#### **3.1. Vitamin D**

Vitamin D smanjuje rizik od virusnih infekcija respiratornog trakta te smanjuje težinu i duljinu trajanja bolesti. Dokazano je kako stanice respiratornog epitela, monociti/makrofazi, dendritičke stanice, T i B limfociti posjeduju receptore za vitamin D i mogu autonomno aktivirati vitamin D koji onda djeluje autokrino i parakrino te pokazuje značajno imunomodulatorno djelovanje na urođeni i stečeni imunitet [22]. Mehanizam obrane od virusa SARS-CoV-2 koji su pod utjecajem aktivnog oblika vitamina D uključuju: indukciju stvaranja katelicidina antivirusnog proteina respiratornog epitela koji može smanjiti opterećenje virusom, poticanje urođenog imunog odgovora na virusnu infekciju, čuvanje integriteta respiratornog epitela koji može smanjiti opterećenje virusom, poticanje urođenog imunog odgovora na virusnu infekciju, čuvanje

integriteta respiratornog epitela kroz učvršćivanje uskih spojeva između stanica te kroz smanjenje prekomjernog stvaranja proupalnih citokina i pojačanje stvaranja protuupalnih citokina omogućavajući uravnotežen imuni odgovor na infekciju, time smanjujući nepotrebno oštećenje tkiva i takozvanu citokinsku oluju i posljedičnu akutnu ozljedu pluća koja u najtežim slučajevima bolesti COVID-19 rezultira respiratornim distres sindromom [23]. Rezultati istraživanja pokazuju da je rizik od respiratornih virusnih infekcija povišen u osoba s nedostatkom vitamina D te da vitamin D može smanjiti rizik od virusne infekcije respiratornog trakta. Prema podacima, vitamin D može utjecati na smanjenje rizika od infekcije virusom SARS-CoV-2, kao i na težinu i dužinu trajanja bolesti COVID-19 te u konačnici poboljšati sam ishod liječenja [24].

Nedostatak vitamina D izražava se kroz serumsku koncentraciju 25-hidroksi vitamina D u krvi. To je oblik vitamina D koji ima nisku biološku aktivnost, koji je glavni cirkulirajući metabolit i koji se pohranjuje u masnom tkivu te se ovisno o njegovoj koncentraciji u krvi stanje klasificira kao insuficijencija (manjak < 75nmol/L) ili deficijencija (nedostatak < 50 nmol/L), teški nedostatak (< 30 nmol/L). Rizični čimbenici za nedostatak vitamina D su sve što dovodi do nedostatne sinteze u koži ili nedovoljnog unosa hranom, nedovoljno izlaganje kože suncu, tamnija pigmentacija kože, korištenje krema s visokim UV zaštitnim faktorom, starija životna dob, debljina, malapsorpcija i neadekvatne prehrambene navike tj. neuzimanje suplemenata vitamina D. S obzirom da je prevalencija nedostatka vitamina D visoka, Hrvatski liječnički zbor objavio je smjernice za otkrivanje i prevenciju nedostatka vitamina D u odraslih. Vitamin D može se nadoknađivati oralno u dnevnim, tjednim ili mjesečnim intervalima, a sigurna dnevna doza u dugotrajnoj nadoknadi je 4000 IU/dan. Adekvatan status ( $\geq 30$  ng/ml 25-OH D ) od iznimne je važnosti za održavanje imunokompetencije i zdravlja općenito te je prikazan u tablici 3.1 [25,26]. Rizici za pojavu deficita uključuju tamnu put, malu izloženost suncu, stariju životnu dob (> 65 godina), pretilost i određene vrste farmakoterapije (antiepileptici, metformin, tiazolidindioni, diuretici, blokatori kalcijevih kanala, ACE inhibitori itd.) [27].

Tablica 3.1: Imunomodulatorni učinci vitamina D [25]

	IMUNOMODULATORNI UČINAK VITAMINA D
CRIJEVNA MIKROBIOTA	Vitamin D mijenja sastav crijevne mikroflore te posredno ostvaruje učinke na funkcionalnost crijevne barijere.
UROĐENA IMUNOST	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poboljšava barijernu funkciju kože i sluznica regulacijom proliferacije / diferencijacije epitelnih stanica</li> <li>2. Potiče sintezu antimikrobnih peptida (defenzina, katelicidina)</li> <li>3. Potiče kemotaksiju i fagocitozu</li> </ol>
STEČENA IMUNOST	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suprimira imunološki odgovor posredovan Th1 limfocitima i smanjuje sintezu proupalnih citokina</li> <li>2. Stimulira aktivnost Th2 limfocita</li> <li>3. Suprimira aktivnost Th17 limfocita</li> <li>4. Potiče stvaranje Treg limfocita</li> </ol>

### 3.2. Vitamin C

Vitamin C je antioksidans koji utječe na aktivnost i funkciju imunoloških stanica tako što pokreće aktivaciju bijelih krvnih stanica i leukocita na mjesta pojave neutrofila i monocita. Nedostatak vitamina C dovodi do oslabljenog imuniteta i veće osjetljivosti na infekcije, povećava se rizik za obolijevanje od upale pluća i dovodi do komplikacija bolesti. Provedena istraživanja s intravenskom aplikacijom vitamina C kod oboljelih od COVID-19 potvrđuju smanjenje upalnih parametara, uključujući D-dimere i feritin te smanjenu potrebu za kisikom [28]. Nadalje, intravenska primjena vitamina C pokazuje blagotvorne učinke u smislu oporavka od simptoma COVID-19 te se boravak u bolnici skraćuje, međutim bez značajnog utjecaja na stopu smrtnosti ili potrebe za invazivnom ventilacijom [29].

Dokazano je kako je vitamin C snažan imunomodulator uz brojne ostale biokemijske uloge u tijelu (kofaktor enzima uključenih u biosintezu kolagena, karnitina i katekolamina, metabolizam

aminokiselina i kolesterola; antioksidans; promotor apsorpcije anorganskog željeza. Imunomodulatorni učinci vitamina C navedeni su u tablici 3.2 [30,31].

Tablica 3.2: Mehanizmi imunomodulatornog djelovanja vitamina C

DIREKTNI ANTIMIKROBNI UČINCI	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Escherichia coli</i> ; sinergistički učinci s kvercetinom, epigalokatehingalatom, ekstraktom zelenog čaja itd.
UROĐENA IMUNOST	Migracija, kemotaksija i sposobnost fagocitoze neutrofila; produkcija slobodnih radikala; modifikacija NFκB signalnih putova; aktivacija makrofaga; proliferacija i citotoksična aktivnost NK stanica
STEČENA IMUNOST	Proliferacija limfocita B, produkcija antitijela (IgM, IgG i IgA); proliferacija T-limfocita; Th1 i Th17 polarizacija.

Vitamin C zbog antivirusnog, antioksidacijskog i protuupalnog djelovanja jest među dodacima prehrani prvog izbora u liječenju post-COVID sindroma. Znanstvenici smatraju da vitamin C osnažuje imunološki sustav time što povećava aktivnosti imunoloških stanica i drugih imunoloških tvari. Utvrđeno je da starije osobe i osobe sa poporatnim bolestima imaju niže razine vitamina C u krvi te time i veći rizik za komplikacije bolesti COVID-19. Također, neka istraživanja pokazuju da visoke doze vitamina C mogu smanjiti postotak smrti među bolesnicima oboljelima od koronavirusa. Vitamin C je snažan antioksidans koji jača imunološki sustav ljudskog tijela. Pomaže u normalnoj funkciji neutrofila, uklanjanju reaktivnih slobodnih radikala, regeneraciji vitamina E, modulaciji signalnih putova, aktivaciji protupalnih transkripcijskih faktora, aktivaciji signalne kaskade, regulaciji upalnih medijatora i fagocitozi te povećava pokretljivost neutrofila do mjesta infekcije. Sve ove imunološke funkcije potrebne su za prevenciju infekcije COVID-19 [32].

### **3.3. Vitamini B kompleksa**

U skupinu vitamina B kompleksa ubrajamo vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niacin), B5 (pantotenska kiselina), B6 (piridoksin), B7 (biotin), B9 (folna kiselina) te vitamin B12 (cijanokobalamin). Vitamini B skupine su esencijalni nutrijenti topivi u vodi s brojnim važnim zadaćama u ljudskom organizmu. Neophodni su za proces stvaranja energije, metabolizam ugljikohidrata, masti i proteina, prijenos živčanih impulsa, stvaranje krvnih stanica, pravilan rad jetre te probavnog sustava u cijelosti te zdravlje kože i kose [33].

Najbolji prirodni izvori vitamina B kompleksa su pekarski kvasac, jetra, cjelovite žitarice, riža, orašasti plodovi, mlijeko, jaja, meso, riba, voće, lisnato zeleno povrće. Raznolika i uravnotežena prehrana lako zadovoljava potrebe za B vitaminima u zdrave osobe, no neke bolesti i stanja povezuju se s deficitom ove važne skupine vitamina. Tako su osobe koje konzumiraju velike količine alkohola, žene koje uzimaju oralne kontraceptive, starije osobe, sportaši te djeca na terapiji antibioticima skloni razviti nedostatke vitamina B kompleksa i svakako trebaju posebno pripaziti za adekvatan unos. Dodatna izloženost stresu, dugotrajne infekcije te kronični umor stanja su koja neodgodivo zahtijevaju dodatan unos ovih vitamina [34].

Vitamini B kompleksa pokazuju veliki potencijal u liječenju COVID-19 infekcije. Istraživanja pokazuju kako propisivanje vitamina B kompleksa uz standardnu antivirusnu terapiju u liječenju COVID-19 bolesti ubrzava oporavak pacijenata te osobito pomaže u povratku olfaktornih osjetila kod pacijenata koji su imali simptom gubitka mirisa [35].

Dokazano je kako vitamin B12 smanjuje virulenciju virusa SARS-CoV-2 inhibirajući protein na virusu koji je odgovoran za ulazak virusa u stanice domaćina te inhibira replikaciju enzima RNA-polimeraze koji je odgovoran za umnožavanje virusa. Aktivni oblik vitamina B6 inhibira replikaciju virusa SARS-CoV-2, dok vitamini B6, B9 i B12 aktiviraju proliferaciju stanica ubojica našeg prirodnog imuniteta što predstavlja veliki antivirusni potencijal. Istraživanja pokazuju kako vitamini B kompleksa smanjuju koncentraciju proupalnih citokina te reduciraju posljedice oksidativnog stresa u COVID-19 pacijenata. Također, smanjuju hiperkoagulabilnost, poboljšavaju respiratorne funkcije i skraćuju vrijeme hospitalizacije [36,37].

### **3.4. Važnost optimalnog statusa minerala selen, cinka i magnezija**

Selen je esencijalni element u tragovima koji ima značajnu ulogu u održavanju zdravlja čovjeka, a posebno je važan za funkciju imuniteta. Stopa smrtnosti kod teških bolesti poput sepse ili politraume značajno je veća kod osoba s lošim statusom selena, a istraživanje o povezanosti

statusa selena i mortaliteta od bolesti COVID-19 pokazalo je statistički značajno veću koncentraciju selena u krvi bolesnika koji su preživjeli COVID-19 u odnosu na one koji nisu preživjeli. Istraživanje je također pokazalo da osobe sa smanjenim statusom selena mogu širiti virus u populaciji, s obzirom da se u njih virus umnožava efikasnije. Suprotno tome, osobe sa zadovoljavajućim statusom selena manje su sklone razvoju teže kliničke slike [38].

Cink je važan mikronutrijent koji izgrađuje tjelesne antioksidacijske sustave bitne za obranu od akutne bolesti. Istraživanje koje je provedeno među hospitaliziranim bolesnicima oboljelim od COVID-19 bolesti pokazalo je da u većini pacijenata koji su tokom prijema imali nizak status selena i cinka nadoknada istih je smanjila upalne parametre i popravila aktivnost imuniteta što je praćeno laboratorijskim parametrima. Također, preživjeli bolesnici imali su veće koncentracije selena i cinka nakon 10 i 14 dana u usporedbi s bolesnicima koji nisu preživjeli [39].

Magnezij je jedan od najvažnijih mikronutrijenata koji sudjeluje u preko 300 enzimskih reakcija u tijelu. Utjecaj magnezija usko je vezan i za imunološki sustav i to za specifični i nespecifični imunološki odgovor, poznati kao i urođeni i stečeni imunitet [40]. Najpoznatiji učinci ovog minerala su ublažavanje grčeva, blagi laksativni učinak, te blago snižavanje krvnog tlaka. Nedovoljan unos magnezija očituje se brojnim poremećajima i simptomima poput mišićne napetosti, osjetljivosti, grčeva, umora, glavobolje. Općeniti rani znakovi manjka magnezija u organizmu su tjeskoba, slabost, depresija, dismenoreja, iritabilnost, glavobolja, gubitak apetita, mučnina i nesаница. Nedostatak magnezija može imati štetne posljedice za naš kardiovaskularni sustav jer primjerice može dovesti do češćih aritmija [41]. Nova istraživanja pokazuju da poremećena homeostaza magnezija u organizmu utječe na tijek i ishod bolesti COVID-19. Zaključak je da magnezij smanjuje težinu simptoma bolesti COVID-19 i olakšava oporavak nakon akutne faze infekcije [42]. Dokazano je kako magnezij utječe na imunološki odgovor u infekciji COVID-19 djelujući na modulaciju signalnog puta imunološkog odgovora i aktivaciju interferona. Interferoni, kao obitelj citokina u domaćinu, imaju važnu ulogu u imunološki povezanoj antivirusnoj obrani i razmatrani su u protokolima liječenja COVID-19. Zaključeno je kako magnezij pokazuje veliki potencijal primjene u suportivnoj terapiji liječenja COVID-19 infekcije jer je uočeno kako njegova primjena kontrolira simptome i težinu bolesti [43,44]. Također, uočeno je kako je veći unos magnezija hranom obrnuto povezan s težinom i simptomima bolesti kod hospitaliziranih pacijenata. Naime, magnezij je protuupalni mineral koji igra ulogu u urođenom imunološkom sustavu te omogućuje opuštanje glatkih mišića bronha što je osobito važno u liječenju pacijenata sa teškim respiratornim simptomima bolesti koronavirusa [45].

### **3.5. Beta-glukani**

Beta-glukan kao dugolančani polisaharid izoliran je 1968. godine iz stanične stijenke kvasca. Osim iz kvasca, nalazimo ga i u zobi i ječmu te i u nekim specifičnim vrstama gljiva te se smatra najvažnijim prirodnim pokretačem za poboljšanje djelotvornosti imunološkog sustava. To je polisaharid koji se sastoji od molekula D-glukoze povezanih različitim lančanim vezama ugljikovih atoma. Kao najaktivniji imunomodulator biološki je najaktivniji beta-glukan u kojem je glukoza povezana 1,3-vezom [46]. Beta-glukan djeluje na dva različita načina tako da potiče stvaranje koštane srži, a time proizvodnju leukocita i trombocita koji su prva crta obrane organizma te djeluje na imunitet aktiviranjem neutrofila, monocita, prirodnih stanica ubojica i makrofaga čime aktivira specifične T i B limfocite te potiče stvaranje specifičnih antitijela. Beta-1,3-D-glukan povećava imunološku aktivnost za 50-120 % unutar prvih 72 – 96 sati nakon peroralnog uzimanja [47,48].

Rezultati istraživanja su pokazali kako je kod skupine pacijenata koja je uz standardnu terapiju za liječenje bolesti COVID-19 uzimala dodatke prehrani s beta-glukanima došlo do smanjenja razina C-reaktivnog proteina i feritina, biokemijskih parametara koji pokazuju tijek bolesti te rizik od razvoja ozbiljnih simptoma i zatajenja respiratornih funkcija [49].

### **3.6. Probiotici**

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije probiotici su živi mikroorganizmi (tzv. "dobre" bakterije) koji primijenjeni u određenoj količini imaju povoljne učinke na zdravlje tako da djeluju na jačanje crijevne barijere, čine izravnu inhibiciju nepoželjnih organizama uslijed sekrecije antimikrobnih peptida te inhibiciju adhezije patogena i potiču razvoj i integritet urođenog i stečenog imunološkog sustava [50]. Povratna komunikacija ili put crijevo-mozak kao i veza crijevo-mozak-koža često se ističe kod ove vrste mikroorganizama što potvrđuje povezanost brojnih procesa u udaljenim organima koji su uvjetovani sastavom crijevne mikrobiote. U vrijeme pandemije osobito se proučava utjecaj probiotika na put crijevo-pluća. Mezenterijski limfni sustav put je između crijeva i pluća kojim bakterije i njihovi metaboliti mogu prijeći crijevnu barijeru i time dospjevaju u sistemski krvotok te tako dovode do imunološke reakcije u plućima [51].

Različita klinička istraživanja provedena u proteklom periodu pandemije pokazuju veliku korist primjene probiotika u svrhu prevencije i suportivne terapije kod oboljelih od COVID-19 u vidu smanjenja gastrointestinalnih simptoma bolesnika. Nadalje, dokazan je manji rizik potrebe



za primjenu visokih protoka kisika kod bolesnika koji su uz osnovnu terapiju liječenja primali i suportivnu terapiju probiotika [52,53].

Zaključak kliničkih studija upućuje da je sastav mikrobiote crijeva uključen u ozbiljnost COVID-19 bolesti, vjerojatno djelovanjem virusa SARS-CoV-2 na moduliranje imunološkog odgovora domaćina. Također, neravnoteža sastava crijevne mikrobiote nakon završetka bolesti COVID-19 mogla bi pridonijeti trajnim simptomima COVID-19. Zato brojni znanstvenici ističu potrebu za razumijevanjem načina na koji su crijevni mikroorganizmi uključeni u upalne procese i COVID-19 bolest. Nadalje, naglašavaju kako crijevne bakterije proizvode mnoge korisne spojeve te aktiviraju vitamin A iz hrane koji pomaže u regulaciji imunološkog sustava [54,55].

### **3.7. Omega-3 masne kiseline**

Omega-3 masne kiseline su polinezasićene masne kiseline koje čine alfa-linolenska kiselina (ALA), eikozapentaenska kiselina (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA). Nazivaju se još i n-3 polinezasićene masne kiseline (n-3 PUFA) jer imaju prvu nezasićenu vezu na trećem atomu ugljika, brojeći od metilne grupe na kraju. ALA se smatra esencijalnom masnom kiselinom jer je naš organizam ne može sintetizirati te iz nje mogu nastati EPA, a potom i DHA. Valja napomeniti da je vrlo važno sve navedene masne kiseline unositi putem hrane, a izvori su određena biljna ulja, riba i morska hrana ili dodaci prehrani koji sadrže riblje ulje. ALA se nalazi u sojinom zrnu, ulju repice i orasima, dok se EPA i DHA nalaze u ribi i hrani podrijetlom iz mora (alge) te ponešto u žumanjku i mesu. Istraživanja su pokazala da omega-3 masne kiseline poboljšavaju razinu lipida u krvi, reguliraju krvni tlak, dovode do različitih imunoloških i psiholoških poboljšanja te djeluju antiinflamatorno i na imunitet. Omega-3 masne kiseline imaju i antitrombotsko djelovanje što se smatra jednom od karakteristika koje mogu doprinijeti njihovom pozitivnom djelovanju kod COVID-19 bolesnika naročito kod onih sa rizikom od koagulopatija [56,57,58].

Provedena studija u koju je bilo uključeno 100 pacijenata s potvrđenom COVID-19 infekcijom potvrdila je činjenicu da dugolančane višestruko nezasićene omega-3 masne kiseline, točnije eikozapentaenska (EPA) i dokozaheksaenska kiselina (DHA), posjeduju protuupalna svojstva koja mogu pomoći u smanjenju morbiditeta i smrtnosti od COVID-19 bolesti. Kao biomarker statusa omega-3 masnih kiselina korišten je omega-3 indeks. Omega-3 indeks bolji je dugoročni odraz razine omega-3 masnih kiselina u tkivu u usporedbi s mjerenjem razine omega-3 u krvnoj plazmi, što je posebno važno u slučaju akutne hospitalizacije. Vrijednost omega-3 indeksa može se lako modificirati povećanjem unosa plave ribe (npr. lososa, haringe, skuše, tune) koja obiluje EPA-om

i DHA-om, kao i uzimanjem dodatka prehrani koji sadrži omega-3 masne kiseline. Rezultati su pokazali kako je kod pacijenata s najvišim unosom omega-3 masnih kiselina zabilježen samo jedan smrtni slučaj, dok je kod pacijenata koji su bili svrstani u skupinu sa najnižim omega-3 indeksom zabilježeno 13 smrtnih slučajeva. Nakon prilagodbe dobnih i spolnih razlika, ispitanici s najvišom razinom EPA i DHA u krvi imali su 75 % manju mogućnost od smrtnog ishoda, u usporedbi s onima sa najnižom razinom EPA i DHA u krvi. Mehanizam djelovanja koji se krije u pozadini ovih rezultata dobro je poznata protuupalna uloga povećane razine omega-3 masnih kiselina, koja je mogla pomoći u smirivanju takozvane „citokinske oluje“. To je ekstremna reakcija imunološkog sustava uočena u nekim ozbiljnim slučajevima i smrtnim ishodima COVID-19 bolesti [59].

### **3.8. Alfa lipoična kiselina**

Alfa lipoična kiselina je kiselina koju mogu sintetizirati biljke i životinje. Izolirana je iz goveđe jetre 1951. godine i prvotno je smatrana vitaminom. U ljudskom organizmu nalazimo je u svakoj stanici tijela, jer sudjeluje kao kofaktor u procesu stvaranja energije. Naročito se naglašava njeno antioksidativno djelovanje, ali i učinak njenog reaktivnijeg reduciranog oblika, dihidrolipoične kiseline (DHLLA). Zapravo se smatra idealnim antioksidansom - lako neutralizira slobodne radikale, kelira teške metale, zbog amfifilnog karaktera ulazi u sve stanice u tijelu, stupa u reakciju s ostalim antioksidansima i regenerira ih, a pritom ne izaziva značajnije nuspojave. Zbog toga je još nazivaju i „antioksidansom nad antioksidansima“. Sumarno možemo reći da alfa lipoična kiselina reciklira i produžuje životni vijek i drugim antioksidansima u organizmu: vitaminu C, glutationu, koenzimu Q10, a indirektno i vitaminu E [60]. Alfa lipoična kiselina ima primjenu i u liječenju infekcije SARS-CoV-2 virusom te je u nekim zemljama uključena u protokole liječenja pacijenata sa lakšom kliničkom slikom. Kao antioksidans, alfa lipoična kiselina reducira sistemski upalni odgovor kod starijih osoba, hipertoničara, dijabetičara, onkoloških i drugih bolesnika. Zaštitni efekt alfa lipoične kiseline kod kritično bolesnih od COVID-19 je objašnjen činjenicom da alfa lipoična kiselina smanjuje virusom induciranu disfunkciju organa direktnim uklanjanjem slobodnih radikala, svojim protuupalnim djelovanjem smanjuje posljedice upalnih citokina na brojne organske sustave, smanjuje oksidativni stres stanica reguliranjem razine staničnog antioksidansa glutationa i samim time jača otpornost stanica na SARS-CoV-2 virus [61]. Alfa lipoična kiselina blokira ulazak virusa SARS-CoV-2 u stanicu domaćina te ima protuupalni učinak što također pridonosi smanjenju oštećenja srca i pluća tijekom zaraze SARS-CoV-2 virusom.

Istraživanja su pokazala da alfa lipoična kiselina znatno poboljšava osjet njuha oštećenog tijekom COVID-19 infekcije [62].

### **3.9. N-acetilcistein**

N-acetilcistein je sintetska molekula čiji je mehanizam farmakološkog djelovanja gotovo isključivo antioksidativni učinak. U organizmu, iz N-acetilcisteina može nastati cistein, ključna aminokiselina u sintezi glutaciona (staničnog antioksidansa). Stoga N-acetilcistein djeluje na povećanje razine glutaciona. N-acetilcistein je dugo vremena bio najpoznatiji kao lijek mukolitik koji se koristi kod produktivnog kašlja kako bi razrijedio sluz i olakšao iskašljavanje. Svojim antioksidativnim, reducirajućim djelovanjem, razgrađuje biofilmove te je zbog toga odlična adjuvantna terapija uz antibiotike, pogotovo kod dišnih infekcija i *Helicobacter pylori* infekcija želuca, a u budućnost može se očekivati i uporaba kod infekcija mokraćnog sustava [63]. N-acetilcistein se često primjenjuje kod respiratornih bolesti poput kroničnog bronhitisa, astme i KOPB-a, a svoju značajnu ulogu ima i kod COVID-19 bolesnika zbog visoke antioksidacijske i protupalne aktivnosti u obrani stanica od slobodnih kisikovih radikala te u ostalim metaboličkim procesima. Istraživanja su pokazala da se u bolesnika s umjerenom do teškom kliničkom slikom COVID-19 smanjuje broj bolničkih dana i da se u manjem broju premještaju u jedinice intenzivnog liječenja te je kod tih bolesnika na kraju zabilježen i manji broj smrti. Isto tako se pokazalo da su bolesnici koji su uzimali N-acetilcistein imali porast kisika u krvi i brži respiratorni oporavak u usporedbi s bolesnicima koji su uzimali samo standardnu terapiju. Zaključak studija jest da N-acetilcistein pokazuje veliki terapijski potencijal kao lijek za profilaksu i liječenje bolesti COVID-19 čije se djelovanje temelji na antioksidativnim i protuupalnim mehanizmima [64,65].

### **3.10. L-karnitin**

L-karnitin je derivat esencijalnih aminokiselina lizina i metionina. Zadužen je za transport dugih lanaca masnih kiselina do mitohondrija i to u stanicama za proces beta-oksidacije, tj. iskorištavanja dugolančanih masnih kiselina kao izvora energije. L-karnitin se u organizmu sintetizira u jetri (90%) i bubrezima, odakle se transportira u druga tkiva. Najveće koncentracije nalaze se u tkivu koje konvertira masne kiseline u energiju, poput mišića skeleta i srčanog mišića. L-karnitin pomaže da masne stanice iz okoline pređu u mitohondrije, gdje se iskorištavaju kao energija. On služi kao nosač za transport masnih kiselina preko membrane u unutrašnjost

mitohondrija gdje se odvija izgaranje masnih kiselina koje potom služe kao izvor energije. Na taj način L-karnitin može pridonijeti procesu mršavljenja gubitkom masti, ali ne potiče pojačano trošenje masnog tkiva. Ako nema dovoljno karnitina, masti se ne iskorištavaju za stvaranje energije nego se pojačano talože u mišićima i masnom tkivu. Posljedica su slabost mišića i osjećaj opće slabosti [66]. Dokazane su brojni pozitivni učinci L-karnitina u ljudskom organizmu: usporava proces starenja tako što dovodi odgovarajuće količine energije u stanicu, smanjuje količinu triglicerida i povećava količinu visokozasićenog kolesterola (HDL); što prevenira srčane bolesti, štiti tkiva od oštećenja u slučaju pomanjkanja kisika, kao transporter energije u stanice pomaže njihovoj brznoj obnovi u slučaju bolesti ili oštećenja uzrokovanih intenzivnim treningom te jača opći imunitet tijela. L-karnitin je posebno važan za srce, jer pomaže u sprječavanju srčane aritmije, pridonosi boljem raspoloženju i koncentraciji i dokazano pomaže održavanju razine imunoloških stanica CD4 (leukocita) kod oboljelih od virusa [67]. L-karnitin smanjuje nepovoljne učinke medijatora upale kod intestinalnih bolesti i bolesti koronarnog sustava te inaktivira virus hepatitisa C, koji je RNA virus poput SARS-CoV-2 virusa. U post-COVID sindromu, L-karnitin utječe na smanjenje umora pomažući stanicama u proizvodnji energije potrebne za oporavak što upućuje i studija koja je otkrila da bolesnici s kroničnim umorom imaju 30 – 40 % niže razine L-karnitina od zdravih ispitanika čime se potvrđuje da dodatci prehrani mogu utjecati na poboljšanje fizičkog i mentalnog statusa ispitanika koji se oporavljaju od COVID-19 [68, 69]. Različite studije su pokazale da acetil L-karnitin pozitivno utječe na razvoj i sazrijevanje T limfocita, uključenih u imunološki odgovor na viruse. Također doprinosi inhibiciji proizvodnje reaktivnih kisikovih radikala i remodulaciji mreže citokina tipičnih za sistemski upalni sindrom. S obzirom na potencijalne zaštitne učinke L - karnitina, predlaže se njegova primjena kao suportivna i terapijska opcija u bolesnika s infekcijom SARS-CoV-2 virusom. Istraživanja pokazuju da je uporaba L - karnitina povezana s ranijim poboljšanjem kliničkih parametara nakon 14 dana liječenja L - karnitinom u usporedbi sa skupinom pacijenata kojima je pružena standardna skrb [70].

## **4. Ljekovite biljne vrste i biljni dodaci prehrani u liječenju i prevenciji COVID-19 bolesti**

U narodnoj medicini za prevenciju i liječenje bolesti koristi se cijeli niz ljekovitih biljnih vrsta i biljnih dodataka prehrani, a posebno su zanimljiva istraživanja u području liječenja i prevencije zaraznih bolesti. Brojna klinička i empirijska istraživanja potvrđuju da biljni proizvodi mogu ponuditi određenu zaštitu tokom izloženosti bolesti i ublažavanje samih simptoma. Autori Boozari i Hosseinzadeh biljne lijekove i dodatke prehrani preporučuju kao prevenciju i/ili tijekom izloženosti virusu SARS-CoV-2 za vrijeme pandemije [71].

Osnovni sastojci biljnih tkiva koji su prisutni i u voću, povrću i žitaricama, a imaju svoje antioksidativno djelovanje nazivaju se polifenolni spojevi. Polifenoli su prirodne molekule s imunomodulatornim djelovanjem te imaju važnu ulogu u smanjenju upale i sprječavanju nastanka ozbiljnih kroničnih bolesti. Uglavnom na temelju podataka prikupljenih prije pojave SARS-CoV-2 virusa, polifenoli su nedavno predloženi kao obećavajuće molekule za borbu protiv COVID-19 infekcije, a neka su klinička ispitivanja već odobrena s polifenolima za liječenje te bolesti. Biljne vrste koje sadrže polifenole sa najvećim potencijalom u liječenju COVID-19 infekcije su *Echinacea purpurea*, *Curcuma longa* i *Sambucus nigra* te polifenoli resveratrol i kvercetin izolirani iz različitih biljnih vrsta [72].

### **4.1. Ehinaceja**

U ehinaceji se nalazi širok spektar bioaktivnih komponenata što upućuje na njen visok imunomodulatorni potencijal. Prema rezultatima istraživanja, najbolji potencijal za imunitet i prevenciju virusnih infekcija ima pripravak proizveden iz cijele biljke koja je svježe ekstrahirana, te je na taj način sačuvala visok sadržaj aktivnih komponenti [73]. Imunomodulatorno djelovanje biljke ili njenih preparata očituje se kroz aktivaciju fagocitoze, stimulaciju fibroblasta i pojačavanje respiratorne aktivnosti što utječe na pokretljivosti leukocita. Nadalje učinak ehinaceje protiv raznih patogena pokazuje se putem aktivacije neutrofila, makrofaga i stanica ubojica. Zbog toga je ova biljka pogodna za prevenciju raznih zaraznih bolesti kao što su bolesti gornjih i donjih dišnih putova [74]. Djelotvornost i sigurnost dugotrajne primjene u preventivne svrhe ispitivana je na jednoj od najopsežnijih kliničkih studija ikad provedenih na ehinaceji. Ispitanici su koristili ekstrakt ehinaceje u preventivne svrhe dulje od 4 mjeseca, te se za rezultat kontrolirala i radila analitika virusa. Istraživanjem je potvrđen proizvod sa placebo efektom te je dokazano da učestalo

konzumiranje ehinaceje kao standardiziranog preparata nema nepovoljan utjecaj na organizam. Istraživanja koja su ispitivala utjecaj ekstrakta ehinaceje, izoliranih aktivnih alkilamida i fenola na aktivnost makrofaga dokazala su da sve komponente etanolnog ekstrakta ehinaceje, osim monoenskog alkilamida, smanjuju koncentraciju nuklearnog faktora kapa-B. Rezultati tih istraživanja pokazuju značajnu ulogu ehinaceje kao modulatora aktivnosti makrofaga [75, 76].

## **4.2. Kurkuma**

Bogat kemijski sastav kurkume čine eterična ulja i skupina kurkuminoida. Glavni predstavnik kurkuminoida je kurkumin (60-70 %), žuto obojeni diarilheptanoid koji dolazi u kombinaciji sa svoja dva derivata. Brojna ispitivanja provedena s ekstraktom kurkume, njezinim eteričnim uljem i kurkuminoidima, dokazala su protuupalni učinak za koji se pretpostavlja da je posljedica inhibicije sinteze pojedinih eikozanoida [77]. Prema rezultatima istraživanja, kurkuma ima i veliki kapacitet za vezivanje slobodnih radikala i inhibiciju lipidne peroksidacije, čime ostvaruje izražen antioksidativni učinak, a njegovo imunomodulatorno djelovanje proizlazi iz njegove interakcije s dendritičkim stanicama, makrofazima, B- i T-limfocitima te citokinima. Brojna istraživanja u laboratorijskim uvjetima pokazala su da kurkumin uspješno uništava viruse gripe, a njegovo antiviralno djelovanje predstavlja logičan odabir u suportivnoj terapiji kada je u pitanju COVID-19. Kurkumin izravno komunicira s oko trideset proteina, modulira međustanične signalne kaskade koje su ključne za učinkovitu replikaciju virusa i time smanjuje umnažavanje i njihovu replikaciju. Dokazano je da primjena kurkumina, biološkog aktivnog sastojka kurkume, može modificirati strukturu površinskog proteina u virusima čime blokira ulazak virusa u stanice domaćina i sam proces umnožavanja [78].

## **4.3. Resveratrol**

Resveratrol pripada velikoj skupini polifenolnih spojeva (polifenola) te se od davnina koristi u tradicionalnoj japanskoj i kineskoj medicini kod upale krvnih žila, dermatitisa, bolesti srca i atletskog stopala. Identificiran je u korijenu japanskog dvornika (*Polygonum cuspidatum*) te je pronađen i u oko 70 biljnih vrsta, među kojima su najpoznatije - crno grožđe, borovnice, brusnice, kikiriki, pistacije itd. Biljke proizvode resveratrol kao odgovor na ozljedu, ozon, UV-zrake, napad gljivica ili drugu vrstu stresa [79]. Istraživanja pokazuju da resveratrol djeluje kao antioksidans te ima brojna biološka djelovanja koja mogu spriječiti razvoj raka i kardiovaskularnih bolesti.

Općenito, resveratrol se ne smatra toksičnim niti uzrokuje značajne posredne nuspojave u ljudi. Međutim, postoje stanja gdje bi resveratrol bio teoretski kontraindiciran, a uključuju uzimanje antikoagulanasa, nesteroidnih protuupalnih lijekova, inhibitora HMG-CoA reduktaze, antagonista kalcijevih kanala, inhibitora HIV proteaze, imunosupresiva i oralnih kontraceptiva [80, 81].

Resveratrol pokazuje učinkovitost primjene u suportivnoj terapiji prekomjernog oksidativnog stresa kod starijih pacijenata oboljelih od COVID-19 bolesti. Resveratrol je snažan antioksidans s antivirusnim djelovanjem. Na molekularnoj razini smanjuje upalni i oksidativni stres te tako pojačava stanični imunitet [82]. Resveratrol svoj učinak u COVID-19 infekciji može ostvariti kroz različite mehanizme čime ostvaruje protuupalno i imunomodulatorno djelovanje. Antivirusno djelovanje ostvaruje inhibirajući ulazak virusa u stanice i replikaciju virusa. Resveratrol smanjuje ekspresiju proupalnih čimbenika djelujući kao protuupalni medijator. Regulira odgovor imunoloških stanica i stvaranje proupalnih citokina te sprječava nastanak trombotičkih događaja koji se obično javljaju kod pacijenata s COVID-19. Unos resveratrola kao dodatka prehrani osobito se preporučuje pretilim COVID-19 bolesnicima čime bi se mogao poboljšati ishod liječenja i tijekom bolesti kod ove skupine pacijenata. Zbog antivirusnih i protuupalnih svojstva, resveratrol pokazuje veliki potencijal primjene u izvanbolničkom liječenju blagih simptoma COVID-19 bolesti [83, 84].

#### **4.4. Kvercetin**

Kvercetin je bioaktivni polifenolni flavonoid koji pokazuje antioksidativnu aktivnost i imunoprotektivni učinak. Ima brojne blagotvorne učinke na zdravlje poput antikoagulacijskih, protuupalnih, antihipertenzivnih i antihiperглиkemijskih djelovanja, kao i pozitivan učinak kod poremećaja metabolizma lipida. Smanjuje simptome alergije, astme, peludne groznice i osipa. Istraživanja su pokazala da stabilizira membrane mastocita i bazofila, te time inhibira izlučivanje histamina i serotoninu u krv i tkivo. Prirodno ga možemo dobiti iz sjemenki grožđa, zelenog čaja, peršina, luka ili tamnog bobičastog voća. Inhibira oslobađanje imunoglobulina IgE kao i sintezu i oslobađanje leukotriena u plućima što povoljno djeluje na simptome astme [85]. Antivirusno djelovanje kvercetina utvrđeno je na brojnim tipovima virusa. Najsnažniji učinak je zamijećen kada se kvercetin primijenio 0-2 sata nakon ulaska virusa u organizam. Također je dokazano kako preventivno uzimanje kvercetina inhibira virulenciju, ulazak i replikaciju rinovirusa [86]. Kvercetin je već ranije istražen nakon uočenog antivirusnog učinka na nekoliko sojeva koronavirusa te je identificiran i kao spoj koji može blokirati ulazak koronavirusa u stanice. Istraživanja

su pokazala da kvercetin može inhibirati otpuštanje citokina, ublažiti prekomjerne imunološke odgovore i eliminirati upalu [87]. Potvrđena je i terapijska učinkovitost kvercetina u kombinaciji s antivirusnim lijekovima u hospitaliziranih COVID-19 pacijenata. Istraživanje je proučavalo terapijsku učinkovitost kvercetina u kombinaciji s antivirusnim lijekovima remdesivirom i favipiravirom kod teških hospitaliziranih pacijenata s koronavirusom. Zaključeno je da je kvercetin siguran i učinkovit u snižavanju serumskih razina alkalne fosfataze (ALP), C-reaktivnog proteina (CRP) i laktat dehidrogenaze (LDH) kao kritičnih markera uključenih u težinu bolesti COVID-19. Dokazano je kako kvercetin posjeduje antivirusno djelovanje protiv SARS-CoV-2, uglavnom inhibicijom ulaska virusa u stanice domaćina. Također pokazuje i antikoagulacijski učinak što pokazuje veliki potencijal u liječenju COVID-19 pacijenata sa trombozom i ostalim koagulacijskim poremećajima [88, 89].

#### **4.5. Crna bazga**

Ljekovita svojstva crne bazge proizlaze iz prisutnosti velikih količina polifenolnih spojeva, posebice flavonola, fenolnih kiselina ili antocijana u lišću, plodovima i cvijeću. Također, polifenoli i antocijani su važni za kvalitetu ploda, uveliko utječu na izgled i okus ploda te tako i na same proizvode od crne bazge. U plodu se još nalaze značajne količine vitamina B-skupine i C, te biotina. Lišće, sjeme, kora i nedovoljno zrele bobice akumuliraju potencijalno otrovne spojeve [90]. Crna bazga je iznimno bogati izvor fenolnih spojeva, uglavnom fenolnih kiselina i flavonoida. Zbog antioksidativnog djelovanja svojih sastavnica, bobice pridonose smanjenju razine kolesterola, poboljšanju vida, jačanju imunološkog sustava, poboljšanju zdravlja srca. Primjenjuju se i kod kašlja, prehlada i gripe te virusnih i bakterijskih infekcija. Istraživanja pokazuju pozitivni učinak plodova crne bazge na funkciju imunološkog sustava. Antocijani bobica poboljšavaju rad imunološkog sustava poticanjem proizvodnje citokina važnih za imunološke stanice [91]. Novija istraživanja pokazala su da sok crne bazge nema samo poticajno djelovanje na imunološki sustav, nego također izravno inhibira različite sojeve virusa gripe. Provedena istraživanja upućuju na vjerojatnost da aktivne sastavnice bazge zaustavljaju širenje virusa inhibiranjem enzima odgovornog za oštećenje stanične membrane zdravog organizma, nastalo djelovanjem virusa. Rezultati provedenih studija vezanih za antivirusnu aktivnost sastavnica bazge potvrdili su njihovu učinkovitost na osam različitih virusa gripe. Istraživanja su pokazala kako ekstrakt ploda crne bazge inhibira replikaciju virusa respiratorne influence A i virusa SARS-CoV-2. Zaključeno je kako se ekstrakt ploda crne bazge može koristiti kao simptomatska terapija i



prirodni lijek za blage, sezonske respiratorne virusne infekcije. Primjena ekstrakta ploda crne bazge značajno je smanjila trajanje respiratornih infekcija kod djece tijekom COVID 19 pandemije [92, 93].

## **5. Med i proizvodi od meda**

Zahvaljujući svom antioksidativnom djelovanju, med se sve više uvodi u prehranu kao pomoć u ublažavanju mnogih bolesti koje su povezane s oksidativnim stresom što je potvrđeno različitim pokusima i mjerenjima [94]. Novije studije pokazale su da med ima i potencijalne antivirusne učinke koji se pripisuju raznim sastojcima. Tako virus može deaktivirati bakar koji se u medu nalazi u tragovima. Slično tome, prisutnost askorbinske kiseline, flavonoida i proizvodnja vodikovog peroksida u medu također dovode do inhibicije rasta virusa, prekidajući njegovu transkripciju i translaciju [95]. Najvažnija prirodna blagodat meda je njegova aktivnost u upalnim stanjima organizma kada on djeluje protuupalno zahvaljujući svome sastavu kojeg čine fenolni spojevi i time doprinosi boljem imunološkom odgovoru. Utvrđeno je i da šećer nigerosa, prisutan u medu, također ostvaruje imunološku zaštitu [96].

### **5.1. Propolis**

Rezultati provedenih studija pokazuju mogućnost primjene propolisa u svrhu ublažavanja teških simptoma kod pacijenata oboljelih od bolesti izazvane koronavirusom. Propolis sadrži različite molekule koje potječu iz biljaka i pčelinjih izlučevina, a sastav mu ovisi o vrsti kemotipa kojem pripada, a ljudi ga zbog svoje ljekovitosti koriste od davnina [97]. Različiti potvrđeni farmakološki učinci pružaju propolisu mogućnosti široke primjene koja se temelji na njegovim brojnim biološkim aktivnostima koje obuhvaćaju: antioksidativno, imunomodulatorno, antimikrobno, antivirusno, protuupalno, antitumorsko, antiparazitsko i hepatoprotektivno djelovanje [98]. Nekoliko eksperimentalnih i kliničkih studija potvrdilo je da ekstrakti propolisa iz umjerene klime pokazuju snažno antivirusno djelovanje širokog spektra, protiv različitih vrsta virusa, uključujući HSV-1, HSV-2, virus gripe tipa A i B, adenovirus, HIV i drugih. Točni mehanizmi te antivirusne aktivnosti nisu poznati, no vrlo je vjerojatno da propolis inhibira ulazak virusa u stanice, a time i remeti njegovo razmnožavanje [99].

### **5.2. Matična mliječ**

Kompletan sastav matične mliječi još uvijek nije poznat, ali se smatra da su za njezine pozitivne učinke na zdravlje odgovorni jedinstveni proteini i masne kiseline. Utjecaj matične mliječi na imunološki sustav ovisi o svim komponentama njezine biološke aktivnosti, ali se prvenstveno veže uz mogućnost antimikrobnog, antioksidativnog i protuupalnog djelovanja. Snažna antibakterijska

aktivnost matične mliječi povezuje se s nekoliko biološki aktivnih sastavnica među kojima su najvažnije peptid rojalizin i nezasićena masna kiselina *trans*-10-hidroksi-2-decenska kiselina [100]. Nadalje matična mliječ sadrži različite antimikrobne polipeptide koji su važni za antagonističko djelovanje na bakterije i druge vrste mikroorganizama, među kojima posebno mjesto imaju virusi te je ta aktivnost bitna u prevenciji i liječenju različitih virusnih oboljenja. Istraživanja potvrđuju snažna imunodulatorna svojstva matične mliječi koja potiče formiranje limfocita T odgovornih za imunološki odgovor protiv različitih patogena. Nekoliko istraživanja pokazalo je da uzimanje matične mliječi može utjecati na smanjenje proupalnih supstancija koje se oslobađaju iz imunoloških stanica oboljelih osoba [101, 102].

## **6. Praktični dio**

### **6.1. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja bio je ispitati učestalost uzimanja dodataka prehrani u vrijeme pandemije COVID-19, vrste korištenih suplemenata, način primjene i njihovu svrhu. Osim toga, željelo se saznati postoji li kakvo ograničenje ili prepreka u uzimanju dodataka prehrani i stavovi ispitanika prema njima.

Postavljene su sljedeće hipoteze u istraživanju :

H1. Većina ispitanika koristi dodatke prehrani u svrhu prevencije COVID-19 bolesti.

H2. Konzumacija dodataka prehrani veća je kod zaposlenih ispitanika u odnosu na nezaposlene.

H3. Postoji značajna razlika u potrošnji dodataka prehrani s obzirom na broj članova kućanstva.

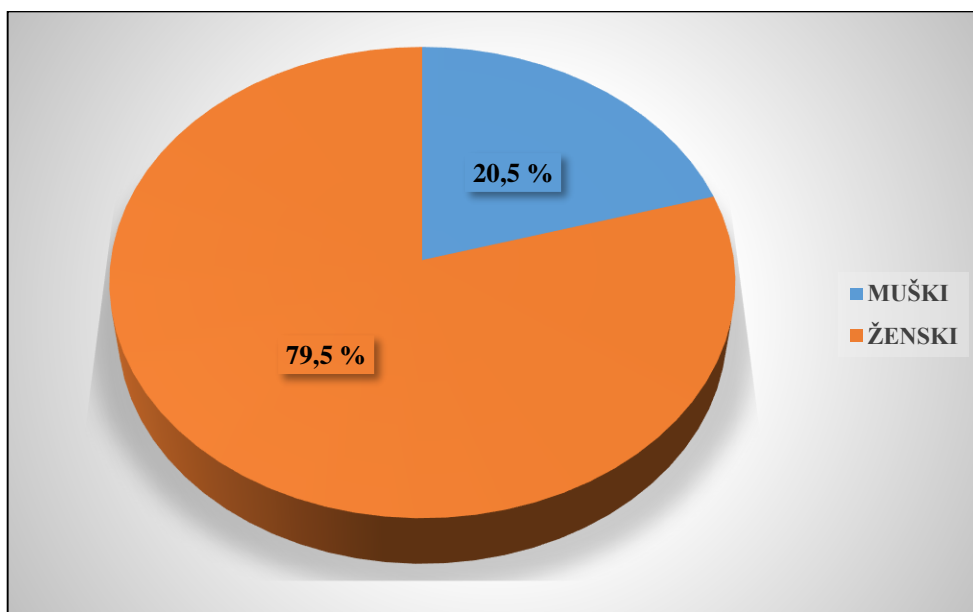
H4. Postoji značajna razlika u potrošnji dodataka prehrani s obzirom na razinu obrazovanja.

### **6.2. Metode i ispitanici**

Provedeno je presječno istraživanje primjenom upitnika kreiranog za potrebe ovog istraživanja koji je bio dostupan putem online servisa (Google forms). Distribucija upitnika provedeno je putem društvenih mreža u razdoblju od svibnja i lipnja 2022. godine. Ispunjavanje upitnika nije bilo dobno ni područno uvjetovano, ali svi ispitanici koji su se uključili u istraživanje bili su stariji od 20 godina te iz Republike Hrvatske. Upitnik je ispunilo ukupno 205 osoba. Svi ispitanici sudjelovali su anonimno i dobrovoljno odgovarajući na upitnik sastavljen od 26 pitanja. Prvih šest pitanja odnosila su se na sociodemografski status ispitanika što je uključivalo dob, spol, razinu obrazovanja, mjesto stanovanja, radni status i broj članova kućanstva. Sljedećom grupacijom pitanja nastojalo se dobiti informacije o zdravstvenom statusu ispitanika točnije o njihovom preboljenju i simptomima koronavirusa. Zatim su slijedila pitanja o primjeni dodataka prehrani prije, za vrijeme i nakon pandemije. Slijedeća grupa pitanja odnosila se na vrstu dodataka prehrani, učestalost, svrhu i način uzimanja. Zasebnim pitanjem željelo se saznati o primjeni ljekovitih biljaka i biljnih dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti. Posljednja skupina pitanja odnosila se na mišljenje i stavove ispitanika o dodacima prehrani u povezanosti sa koronavirusom. Za potrebe pisanja ovog istraživačkog rada korištene su odgovarajuće metode istraživanja; metoda analize i sinteze, induktivna i deduktivna metoda te metoda anketiranja. Dobiveni podaci analizirani su Microsoft Excell programom te su opisno, tablično i grafički prikazani u radu.

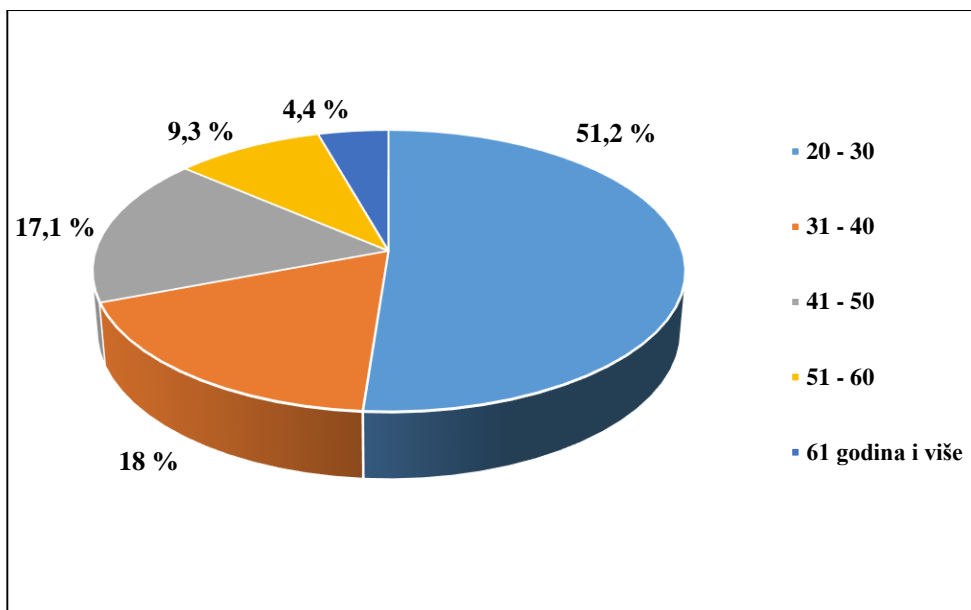
## 7. Rezultati

Rezultati istraživanja odnose se na prikaz općih karakteristika uzorka te rezultate istraživanja vezane za primjenu dodataka prehrani u COVID-19 bolesti. U prvom dijelu anketnog upitnika ispitanici su odgovarali na pitanja koja se odnose na opće podatke. Udio ispitanika prema spolu prikazan je na grafu 7.1.



Grafikon 7.1: Udio ispitanika prema spolu  
Izvor: autor D.V.

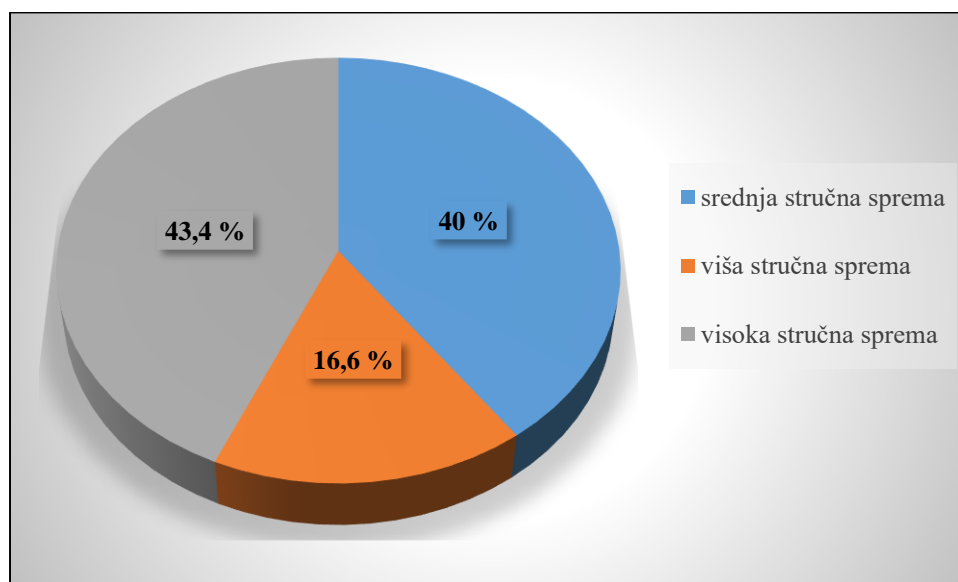
Prema podacima prikazanim na grafikonu 7.1 vidljivo je da je od 205 ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju njih 163 ili 79,5 % ženskog spola, dok je preostalih 42 ispitanika ili 20,5 % muškog spola. Udio ispitanika prema dobi prikazan je na grafikonu 7.2.



Grafikon 7.2: Udio ispitanika prema dobi

Izvor: autor D.V.

Prema podacima prikazanim na grafikonu 7.2 vidljivo je da je 105 ispitanika (51,2%) u dobi između 20 i 30 godina, 37 ispitanika (18%) u dobi između 31 i 40 godina, 35 ispitanika (17,1%) između 41 i 50 godina, 19 ispitanika (9,3%) u dobi između 51 i 60 godina te 9 ispitanika (4,4%) starosti iznad 61 godinu života. Udio ispitanika prema razini obrazovanja prikazan je na grafikonu 7.3.

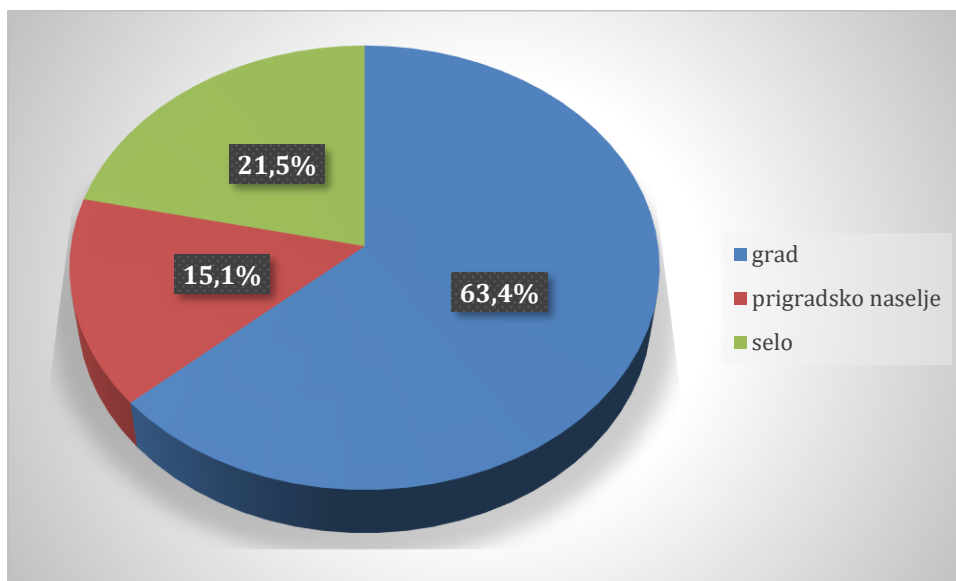


Grafikon 7.3: Udio ispitanika prema razini obrazovanja

Izvor: autor D.V.

Prema podacima prikazanim na grafikonu 7.3 vidljivo je da je u istraživanju sudjelovalo 89 ispitanika (43,4%) sa visokom stručnom spremom, 82 ispitanika (40%) sa srednjom stručnom

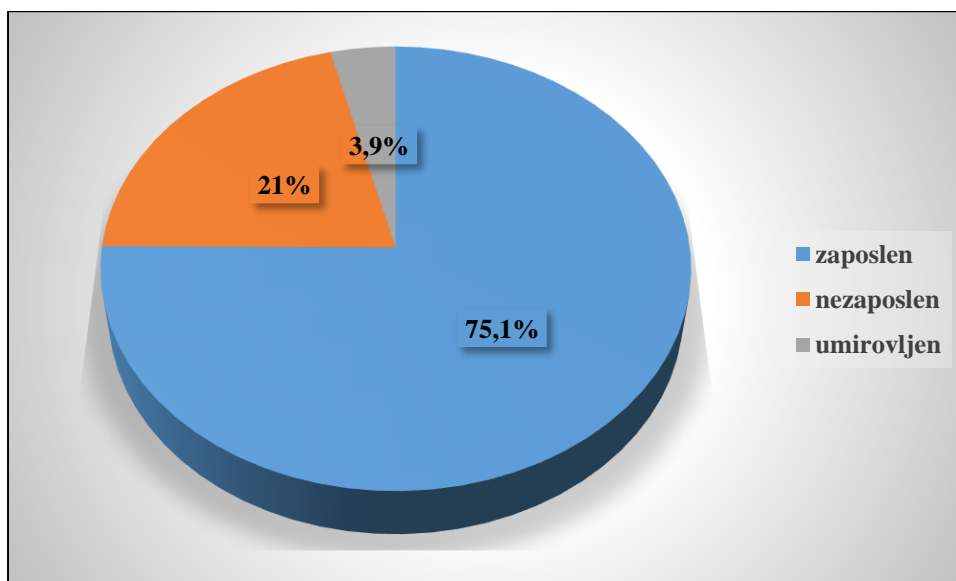
spremom te 34 ispitanika (16,6%) sa višom stručnom spremom. Udio ispitanika prema mjestu stanovanja prikazan je na grafikonu 7.4.



Grafikon 7.4: Udio ispitanika prema mjestu stanovanja

Izvor: autor D.V.

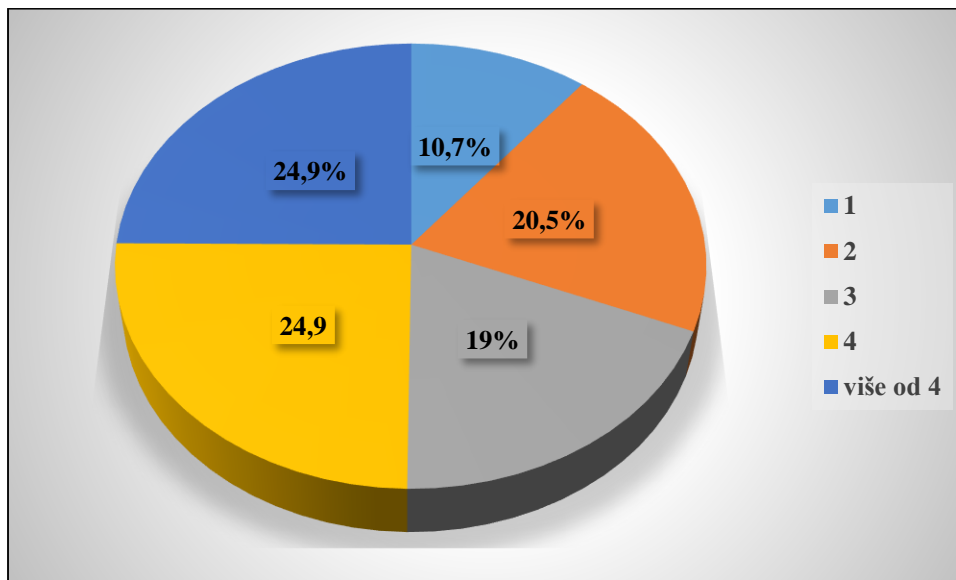
Prema podacima prikazanim na grafikonu 7.4 vidljivo je da je u istraživanju sudjelovalo 130 ispitanika (63,4%) koji žive u gradu, zatim 44 ispitanika (21,5%) koji žive na selu te 31 ispitanik (15,1%) iz prigradskog naselja. Udio ispitanika s obzirom na zaposlenost prikazan je u grafikonu 7.5.



Grafikon 7.5: Udio ispitanika s obzirom na zaposlenost

Izvor: autor D.V.

Od ukupnog broja ispitanika 154 njih (75,1%) u radnom je statusu, njih 43 (21%) nezaposleno je, a 8 (3,9%) ispitanika je u mirovini. Udio ispitanika prema broju članova kućanstva prikazan je u grafikonu 7.6.

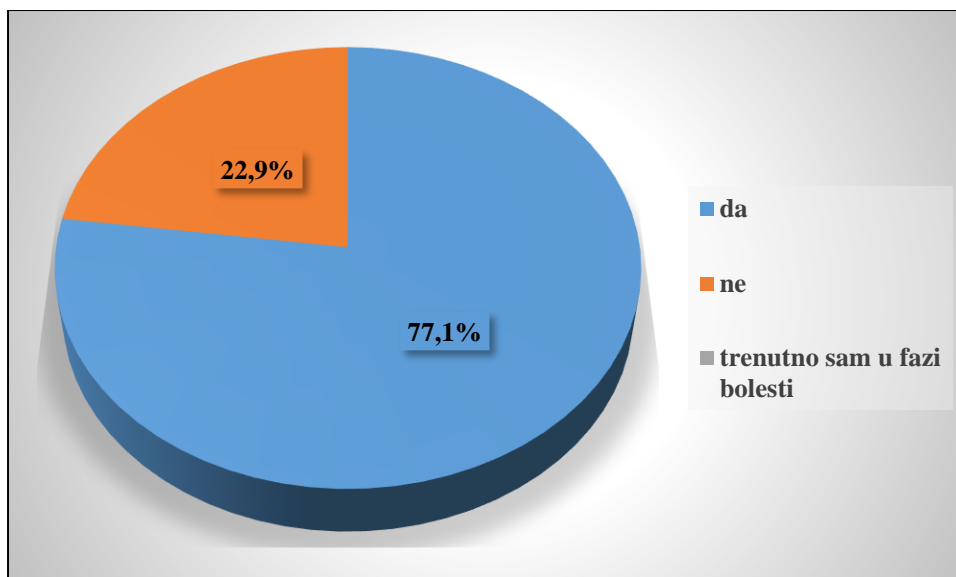


Grafikon 7.6: Udio ispitanika prema broju članova kućanstva  
Izvor: autor D.V.

Grafikon 7.6 prikaz je broja članova kućanstva sudionika istraživanja. Iz grafikona je vidljivo da podjednak broj ispitanika njih 102 (49,8%) živi u obitelji sa 4 ili više od 4 članova, zatim 42 ispitanika (20,5%) živi sa 2 člana, 39 njih (19%) sa 3 člana i 22 ispitanika (10,7%) živi samo sa 1 članom u kućanstvu.

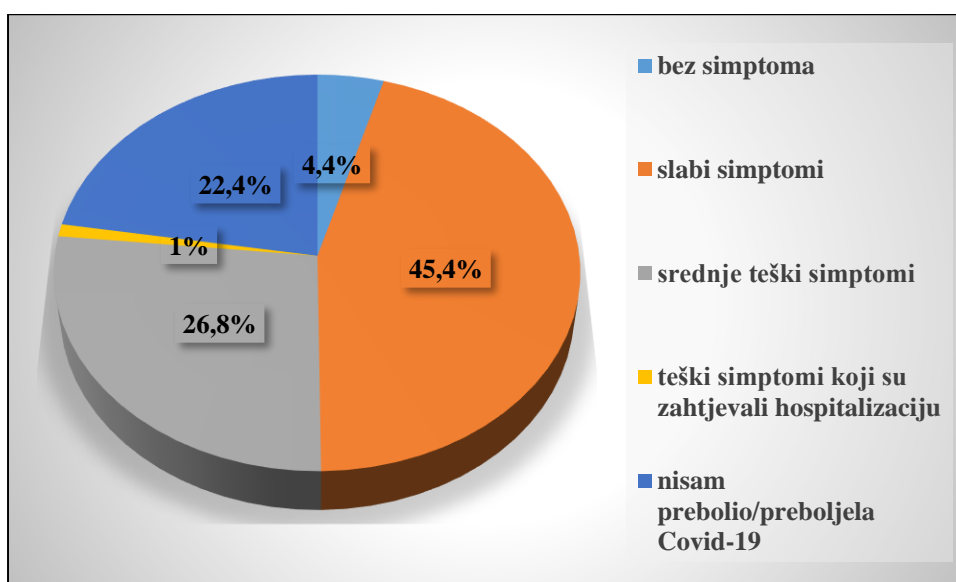
Slijedeća grupacija pitanja odnosila se na zdravstveno stanje ispitanika vezano uz koronavirus. Od ukupnog broja ispitanika 158 (77,1%) njih preboljelo je COVID-19 bolest, dok njih 47 (22,9%) nije malo tu bolest. Niti jedan ispitanik za vrijeme trajanja istraživanja nije bio u fazi bolesti. Udio ispitanika prema COVID-19 statusu prikazan je grafikonom 7.7





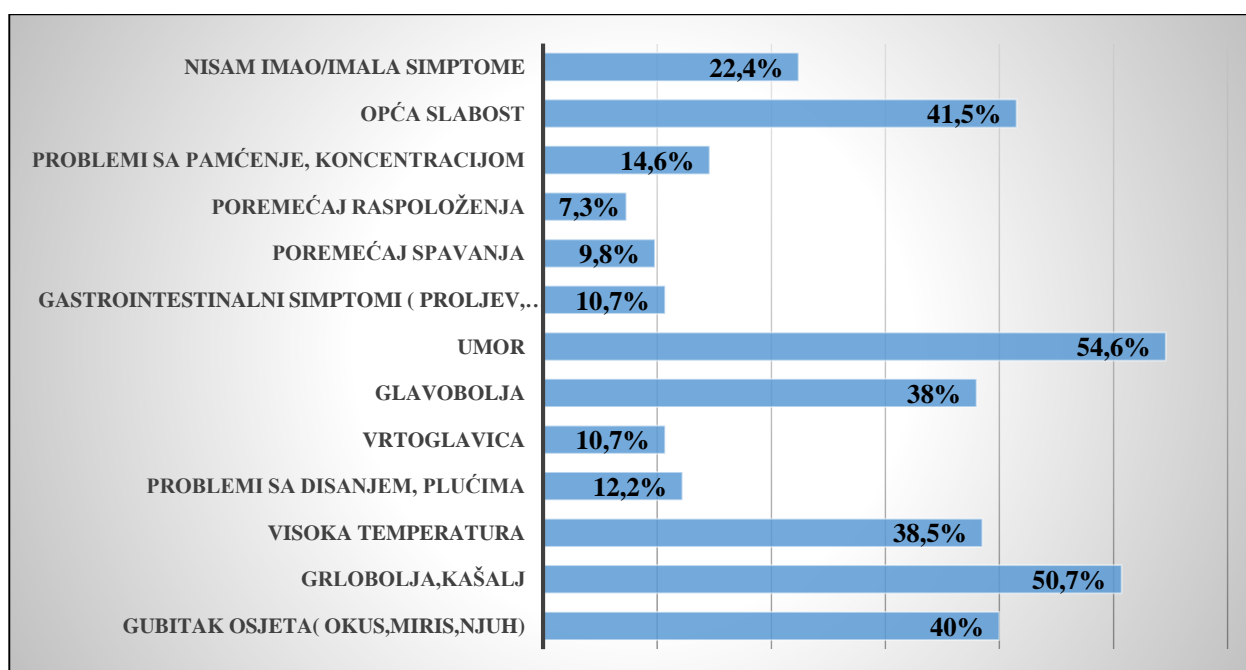
Grafikon 7.7: Udio ispitanika prema COVID-19 statusu  
Izvor: autor D.V.

Slijedeći grafikon 7.7 prikazuje odgovore ispitanika na pitanje vezano za simptome COVID-19 bolesti. Od ukupnog broja ispitanika, 93 (45,4%) imalo je simptome slabog intenziteta, 55 (26,8%) srednje teškog intenziteta, a 9 (4,4%) ispitanika nije imalo simptome COVID-19. Samo dvoje ispitanika (1%) imalo je simptome težeg oblika koji su zahtijevali hospitalizaciju dok je 46 (22,4%) ispitanika navelo da nisu preboljeli COVID – 19. Udio ispitanika prema vrsti simptoma prikazan je grafikonom 7.8.



Grafikon 7.8: Udio ispitanika s obzirom na oblik simptoma COVID-19 bolesti  
Izvor: autor D.V.

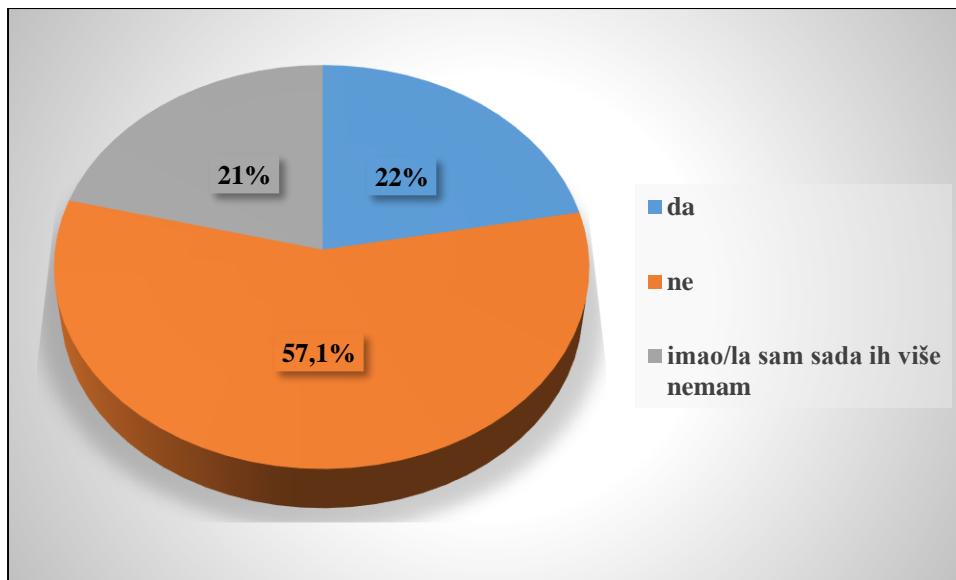
Na pitanje koje simptome COVID-19 bolesti ste imali, 82 (40%) ispitanika navelo je gubitak osjeta mirisa i okusa, zatim 104 (50,7%) ispitanika navodi grlobolju i kašalj, 79 (38,5%) njih navelo je visoku temperaturu, 25 (12,2%) probleme sa disanjem, 22 (10,7%) vrtoglavicu, 78 (38%) ispitanika navodi glavobolju, 112 (54,6%) umor, 22 (10,7%) gastrointestinalne tegobe, 20 (9,8%) poremećaj spavanja, 15 (7,3%) poremećaj u raspoloženju, 30 (14,6%) probleme s pamćenjem, 85 (41,5%) navodi opću slabost. Od ukupnog broja ispitanika 46 (22,4%) njih navelo je da nije imalo simptome COVID-19. Valja napomenuti kako je na ovo pitanje bio moguć višestruk odabir odgovora.



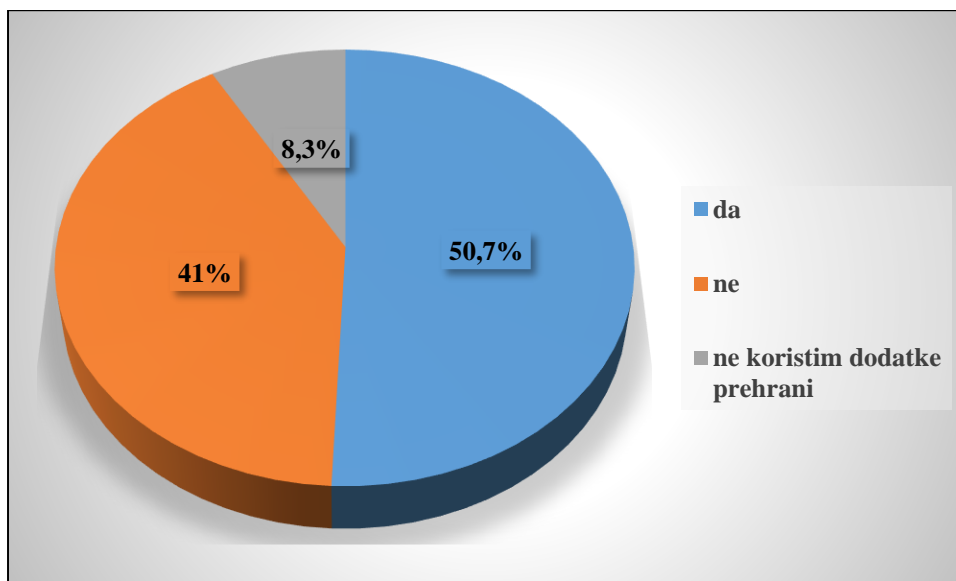
Grafikon 7.9: Udio ispitanika prema vrsti simptoma

Izvor: autor D.V.

Slijedećim pitanjem nastojalo se saznati koliko ispitanika osjeća post COVID-19 simptome. Iz grafikona 7.10 vidljivo je da veći broj ispitanika njih 117 (57,1%) nema post COVID-19 simptome, dok 45 (22%) njih još uvijek osjeća; 43 (21%) ispitanika tvrdi da je imalo post COVID-19 simptome ali u trenutku istraživanja oni više nisu bili prisutni. Udio ispitanika prema konzumaciji dodatka prehrani prikazan je grafikonom 7.11.

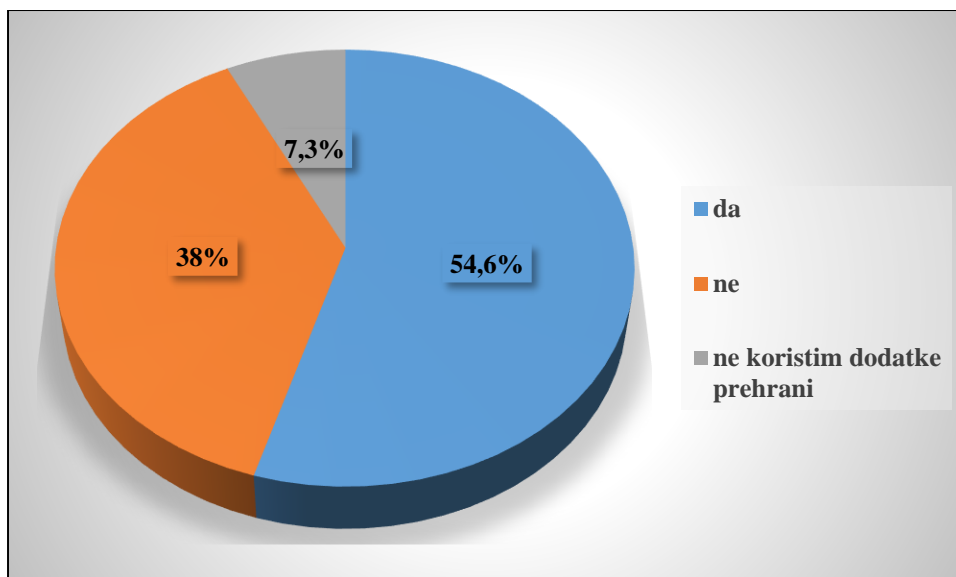


Grafikon 7.10: Udio ispitanika prema post COVID-19 simptomima  
Izvor: autor D.V.



Grafikon 7.11: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Jeste li povećali konzumaciju dodataka prehrani U VRIJEME COVID-19 pandemije?*  
Izvor: autor D.V.

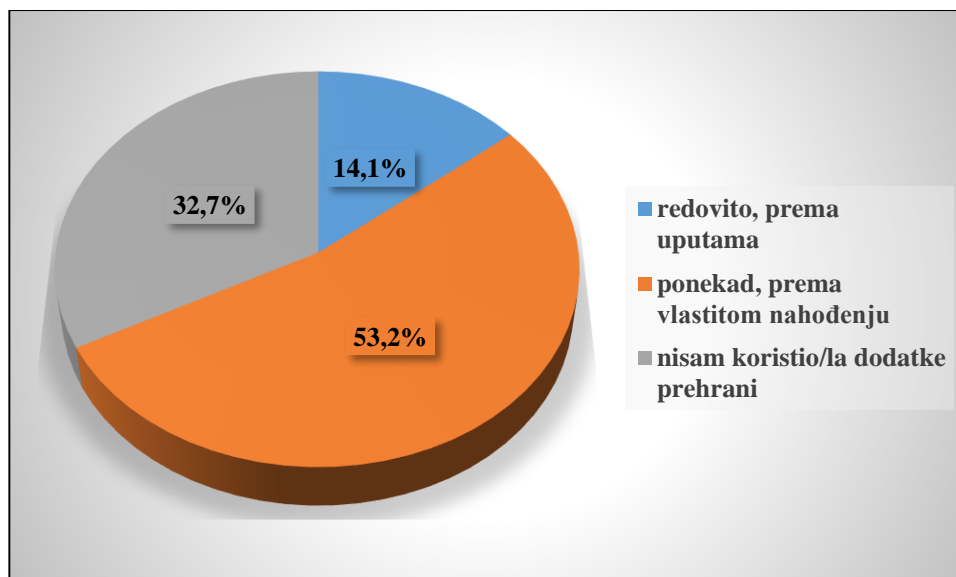
Iz grafikona 7.11 vidljivo je da je 104 (50,7%) ispitanika povećalo konzumaciju dodataka prehrani tijekom pandemije, a 84 (41%) njih nije. Od ukupnog broja ispitanika njih 17 (8,3%) ne koristi dodatke prehrani. Na grafikonu 7.12 prikazani su odgovori na pitanje o konzumaciji dodataka prehrani prije pandemije.



Grafikon 7.12: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Jeste li koristili dodatke prehrani PRIJE COVID-19 pandemije?*

Izvor: autor D. V.

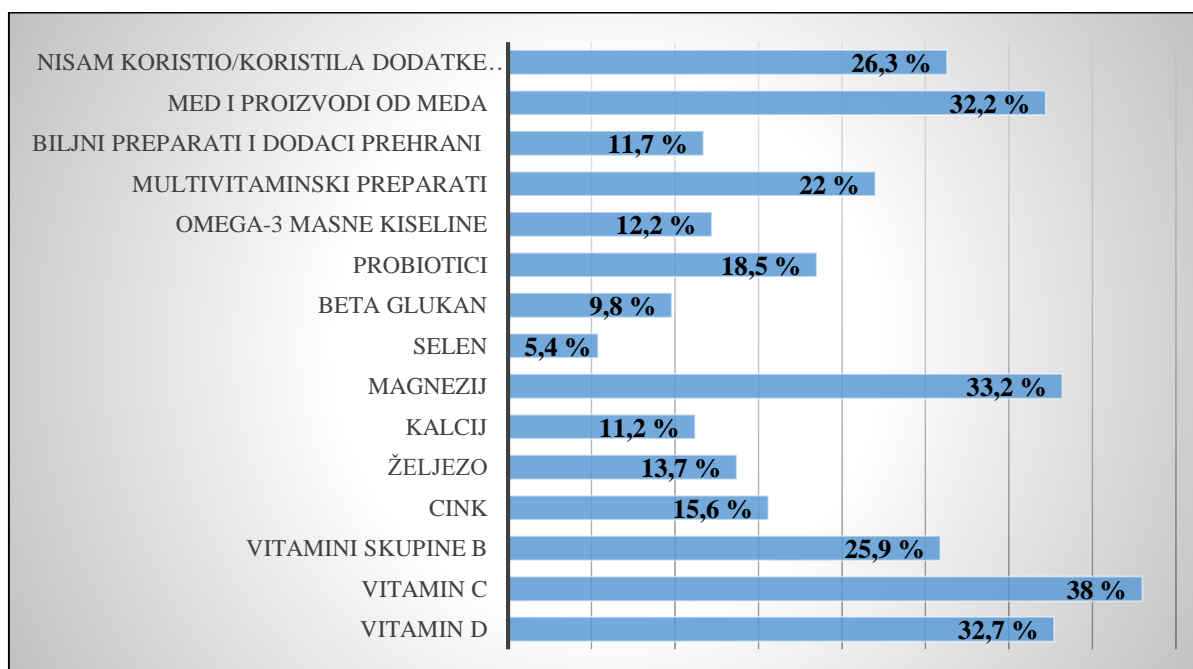
Prema podacima prikazanim na grafikonu 7.12 vidljivo je da je 112 (54,6%) ispitanika koristilo dodatke prehrani prije pandemije dok 78 (38%) ispitanika nije koristilo. Od ukupnog broja ispitanika 15 (7,3%) njih na ovo pitanje izjasnilo se da općenito ne koristi dodatke prehrani. Grafikon 7.13 prikaz je odgovora ispitanika o učestalosti uzimanja dodataka prehrani prije pandemije.



Grafikon 7.13: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Koliko često ste koristili dodatke prehrani PRIJE COVID-19 pandemije?*

Izvor: autor D.V.

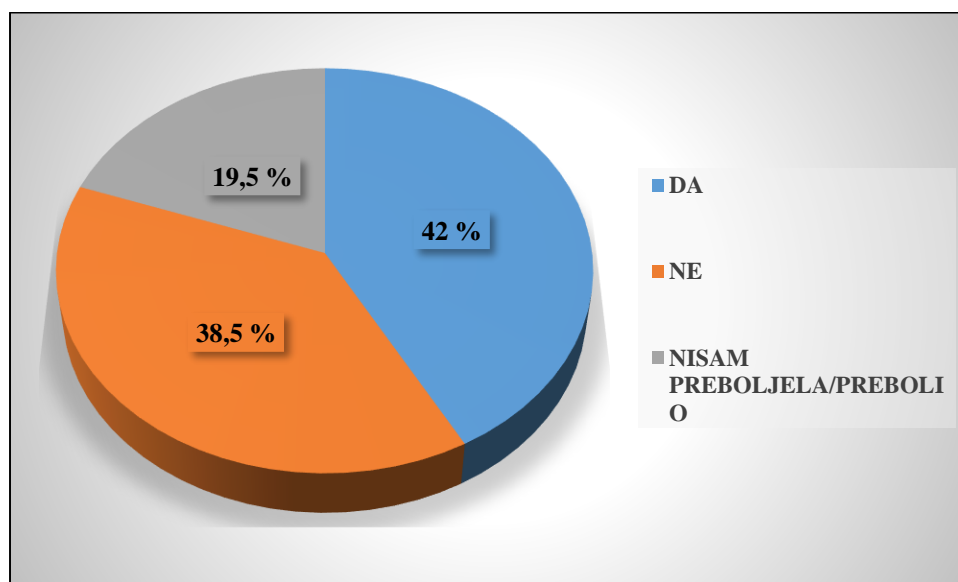
Iz grafikona 7.13 vidljivo je da najveći dio ispitanika koji je koristila dodatke prehrani njih 109 (53,2%) je koristilo ponekad, tj. prema vlastitom nahođenju, dok je njih 29 (14,1%) koristilo redovito i prema uputama. Veći dio ispitanika 67 (32,7%) ne koristi dodatke prehrani. Slijedeći grafikon prikazuje odgovore ispitanika na pitanje koje vrste dodataka prehrani su koristili prije pandemije.



Grafikon 7.114: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Ukoliko ste koristili dodatke prehrane PRIJE COVID-19 pandemije molim Vas navedite koju vrstu dodataka prehrani ste koristili.*

Izvor: autor D.V.

Na pitanje ispitanicima koju vrstu dodataka prehrani su koristili prije pandemije najveći dio njih 78 (38%) koristilo je vitamin C, zatim 68 (33,2%) mineral magnezij, te vitamin D 67 (32,7%). Ostatak ispitanika 66 (32,2%) navelo je da je koristilo med i proizvode od meda u prehrani, potom vitamin skupine B, njih 53 (25,9%), zatim 45 (22%) ispitanika navelo je multivitaminske preparate, 38 (18,5%) ispitanika navelo je probiotike, 32 (15,6%) ispitanika konzumiralo je cink, 28 (13,7%) koristio je željezo, 25 (12,2%) ispitanika izjasnilo se za omega 3 masne kiseline, potom 24 (11,7%) navodi da je koristilo biljne preparate i dodatke prehrani, 20 (9,8%) ispitanika koristilo je beta glukan dok je selen koristilo samo 11 (5,4%) ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika na ovo pitanje 54 (26,3%) odgovora odnosilo se na ne konzumaciju dodataka prehrani. Valja napomenuti da je na ovo pitanje bio ponuđen višestruk odabir odgovora. Prikaz odgovora ispitanika na pitanje o uzimanju dodataka prehrani nakon preboljenja COVID-19 bolesti prikazan je grafikonom 7.15.



Grafikon 7.15: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje : *Jeste li nastavili koristiti dodatke prehrane NAKON PREBOLJENJA COVID-19 bolesti?*

Izvor: autor D.V.

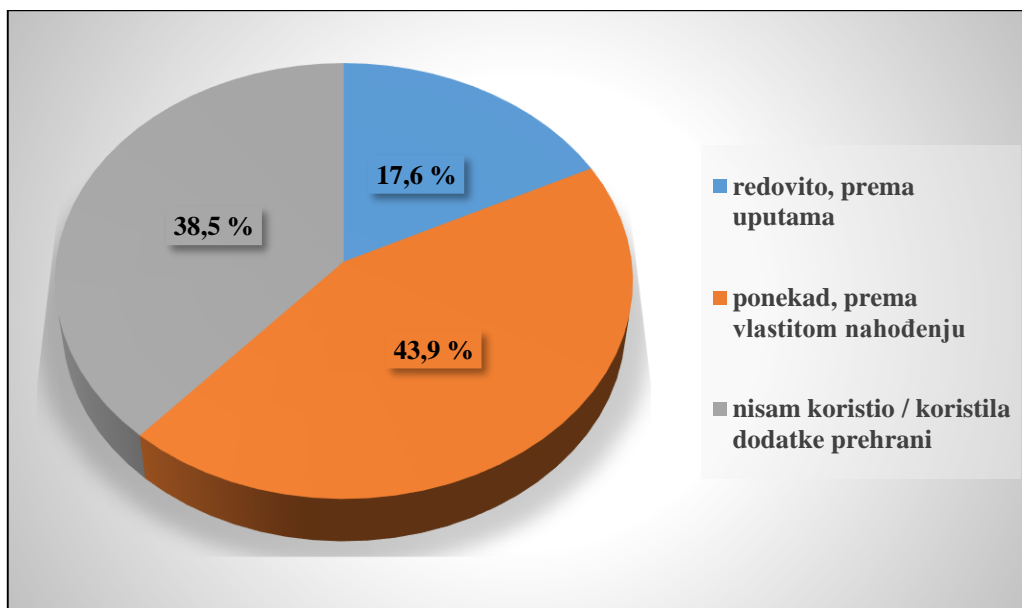
Iz grafikona je vidljivo da je 86 (42%) ispitanika nastavilo uzimati dodatke prehrani i nakon preboljenja COVID-19 bolesti, a 79 (38,5%) ispitanika nije. Od ukupnog broja ispitanika njih 40 (19,5%) nije imalo COVID-19. Slijedećim pitanjem željelo se saznati koju vrstu dodataka prehrani su ispitanici koristili te u koju svrhu. Odgovor na ovo pitanje prikazan je tablicom 7.3.

	Prevenција COVID-19	Liječenje COVID-19	Nakon preboljenja COVID-19
	%	%	%
Vitamin D	55	54	32
Vitamine skupine B	29	5	21
Vitamin C	55	58	41
Cink	26	34	16
Željezo	16	9	13
Kalcij	14	11	9
Magnezij	31	21	23
Selen	9	6	6
Beta glukan	17	18	12
Probiotici	23	14	17
Omega 3 masne kiseline	15	8	8
Multivitaminski dodaci prehrani	28	23	22
Biljni preparati i dodaci prehrani	17	11	11
Med i proizvodi od meda	42	43	30
Nisam koristio/la	42	37	34
Ostalo	10	6	6

Tablica 7.3: Prikaz odgovora ispitanika prema pitanju: Molim Vas navedite koju vrstu dodataka prehrani ste koristili za prevenciju/liječenje COVID -19 bolesti?

Izvor: autor D.V.

Iz tablice je vidljivo da je najveći udio ispitanika 58% koristio vitamin C u svrhu liječenja bolesti COVID-19. Uz vitamin C najveći udio 55% ispitanika navelo je i vitamin D u svrhu prevencije COVID-19 bolesti, a 54% navodi vitamin D pod liječenje bolesti. Najmanje korišten dodatak prehrani je selen kojeg je samo 6% ispitanika navelo pod svrhu liječenja bolesti te 6% u svrhu korištenja u post COVID razdoblju.

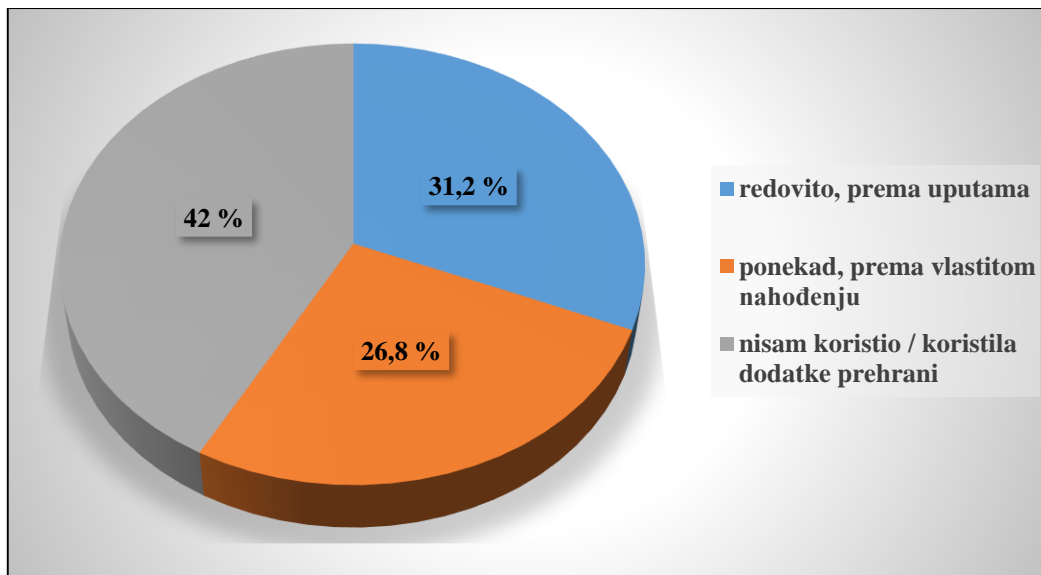


Grafikon 7.16: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Koliko često ste koristili dodatke prehrani za PREVENCIJU COVID-19 bolesti?*

Izvor: autor D.V.

Iz grafikona 7.16 je vidljivo da je u svrhu prevencije COVID-19 bolesti 90 (43,9%) ispitanika koristilo dodatke prehrani ponekad, a 36 (17,6%) ih je koristilo redovito; 79 (38,5%) ispitanika nije koristilo dodatke prehrani u svrhu prevencije bolesti. Na slijedećem grafikonu dan je prikaz odgovora na pitanje koliko često su se dodaci prehrani koristili u svrhu liječenja COVID-19 bolesti.

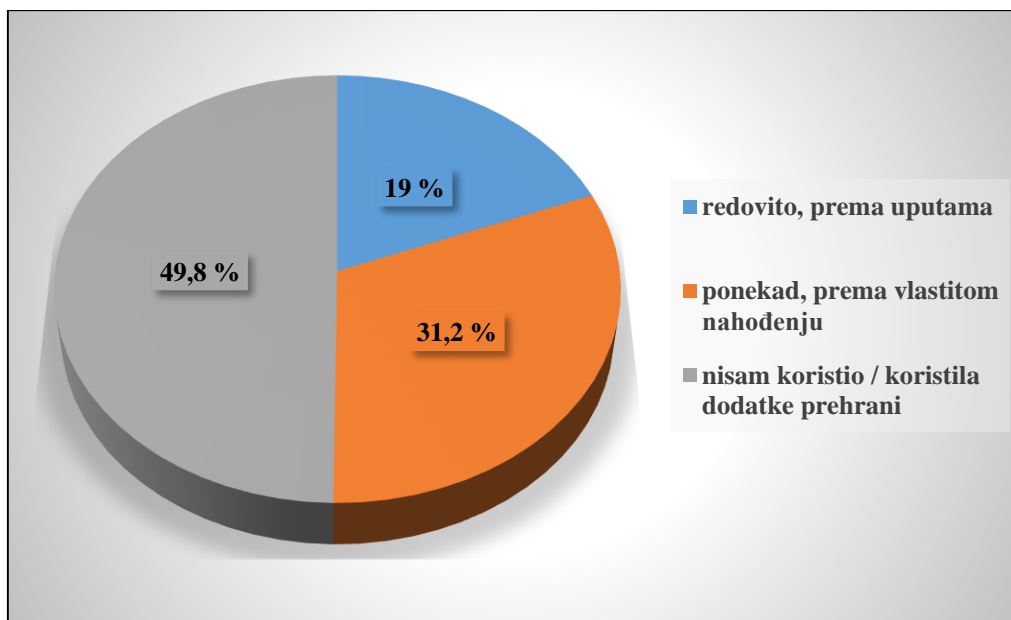




Grafikon 7.17: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Koliko često ste koristili dodatke prehrani u LIJEČENJU COVID-19 bolesti?*

Izvor: autor D.V.

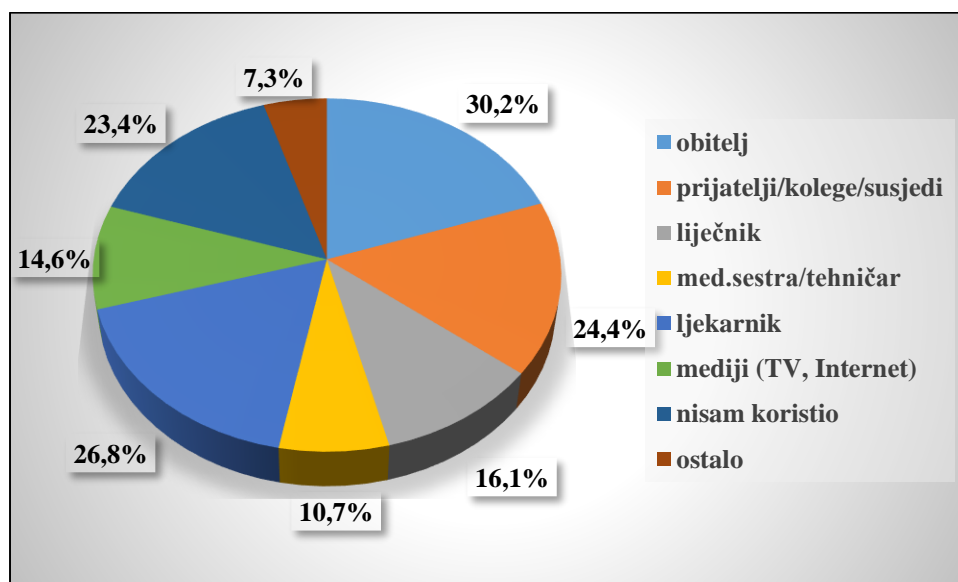
Iz grafikona je vidljivo da najveći udio ispitanika 86 (42%) nije koristio dodatke prehrani u svrhu liječenja bolesti. Samo 64 (31,2%) koristio je redovito dodatke prehrani u liječenju bolesti, a 55 (26,8%) ponekad. Slijedećim grafikonom prikazani su odgovori ispitanika na pitanje o učestalosti uzimanja dodatka prehrani u svrhu ublažavanja post COVID-19 simptoma.



Grafikon 7.18: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Koliko često ste koristili dodatke prehrani u ublažavanju simptoma POST COVID-19 bolesti?*

Izvor: autor D.V.

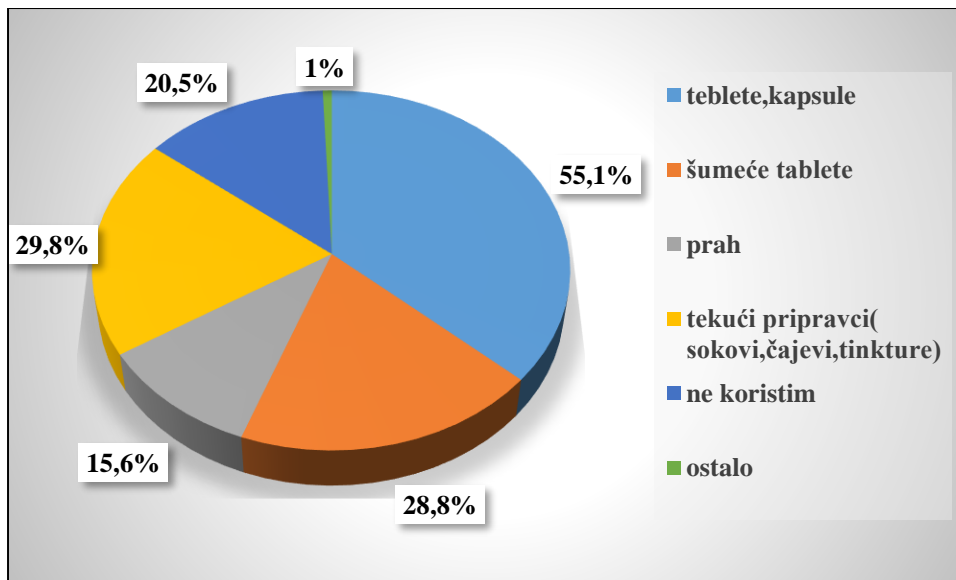
Prema podacima prikazanim na grafikonu 7.18 vidljivo je da najveći broj ispitanika 102 (49,8%) nije koristilo dodatke prehrani u post COVID razdoblju dok je 64 (31,2%) ispitanika koristilo dodatke prehrani povremeno. Od 205 ispitanika samo 39 (19%) njih je koristilo dodatke prehrani redovito u post COVID oporavku.



Grafikon 7.19: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Od koga ste dobili preporuku i savjet o uzimanju dodataka prehrani?*

Izvor: autor D.V.

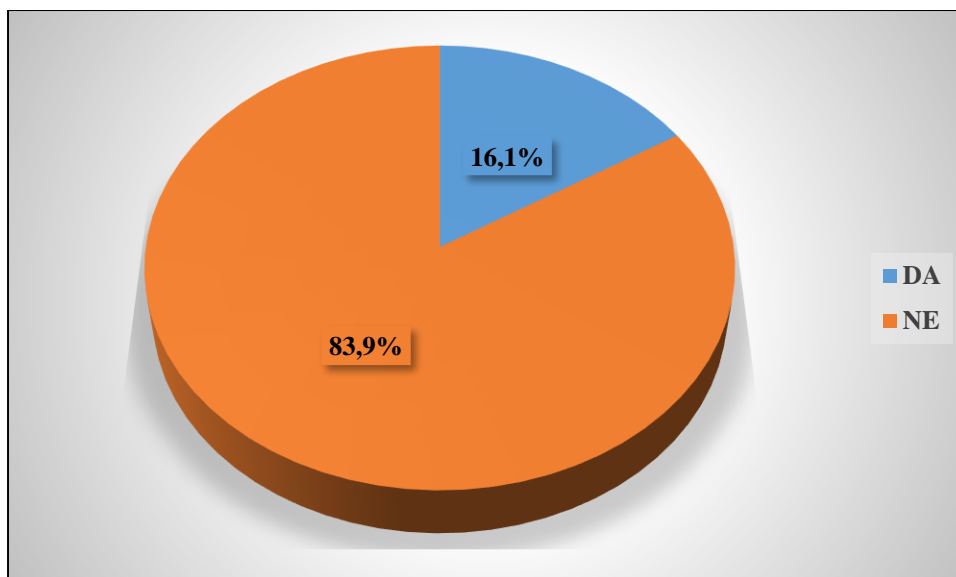
Prema podacima iz grafikona 7.19 vidljivo je kako je najveći broj ispitanika njih 62 (30,2%) navelo da je preporuku i savjet o uzimanju dodataka prehrani dobilo od članova obitelji, a tek potom od ljekarnika 55 (26,8%). Nakon ljekarnika slijede prijatelji i kolege njih 50 (24,4%), zatim 33 (16,1%) njih navodi liječnika, njih 30 (14,6%) navodi da su to mediji, a preostalih 22 (15,7%) se izjasnilo za medicinske sestre i tehničare. Od ukupnog broja ispitanika 15 (7,3%) ispitanika smatra da je za preporuku o uzimanju dodataka prehrani zaslužan neki drugi izvor, a 48 (23,4%) nije uopće koristilo dodatke prehrani. Slijedećim pitanjem nastojalo se dobiti informaciju o oblicima uzimanja dodataka prehrani među ispitanicima. Grafički prikaz odgovora dan je grafikonom 7.20.



Grafikon 7.20: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Koji oblik dodatka prehrani radije konzumirate?*

Izvor: autor D.V.

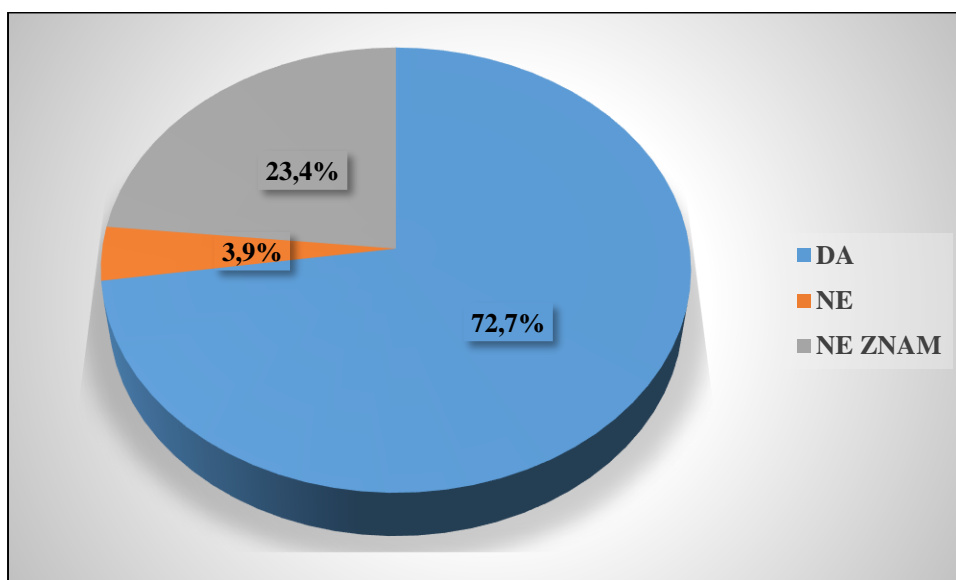
Iz grafikona 7.20 vidljivo je da najveći broj ispitanika njih 113 (55,1%) rado uzima dodatke prehrani u obliku tableta ili kapsula, potom slijede tekući pripravci ( čajevi, sokovi i tinkture) 61 (29,8%), zatim šumeće tablete 59 (28,6%) te praškasti oblik dodatka prehrani 32 (15,6%). Od ukupnog broja ispitanika na ovo pitanje njih 42 (20,5%) ne koristi nikakav oblik dodatka prehrani, a dvoje ispitanika navodi neki drugi oblik. Valja napomenuti kako je na ovo pitanje bio ponuđen višestruk odabir odgovora. Slijedećim pitanjem željelo se saznati koliko je točno ispitanika obavijestilo svojeg obiteljskog liječnika o konzumaciji određenih dodatka prehrani.



Grafikon 7.21: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Jeste li obavijestili svoga liječnika o konzumaciji određenih dodataka prehrani za vrijeme liječenja COVID-19 bolesti?*

Izvor: autor D.V.

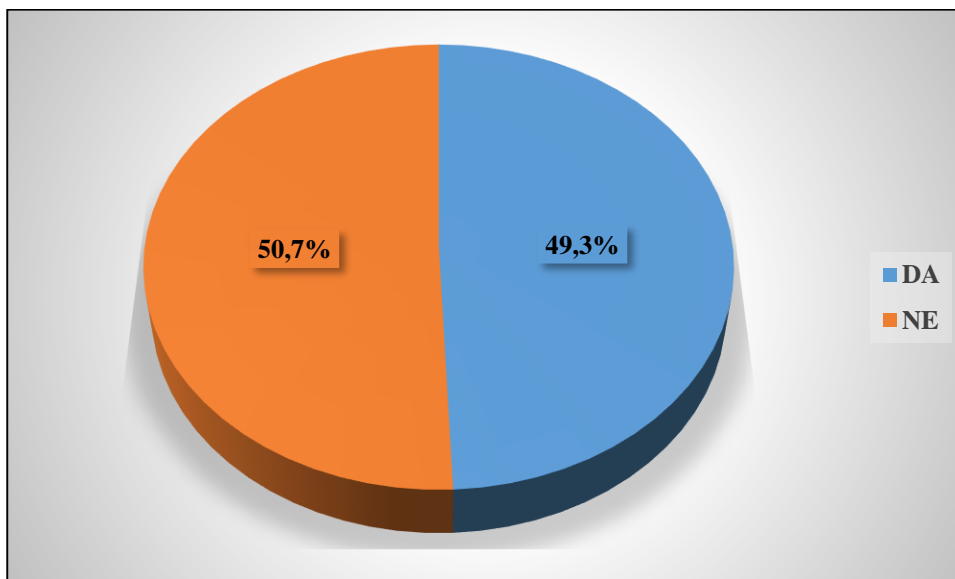
Prema grafikonu 7.21 samo 33 (16,1%) ispitanika obavjestilo je svoga liječnika o konzumaciji dodataka prehrani tijekom bolesti, dok njih 172 (83,9%) to nije. Grafikon 6.22 prikazuje odgovore ispitanika na pitanje o mišljenju i utjecaju dodataka prehrani tokom COVID-19 bolesti.



Grafikon 7.22: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: *Smatrate li da uzimanje dodataka prehrani (vitamina, minerala, probiotika, biljnih preparata...) može utjecati na jačanje otpornosti organizma i poboljšati ishod COVID-19 bolesti?*

Izvor: autor D.V.

Da dodaci prehrani mogu utjecati na otpornost organizma kod COVID-19 bolesti i da mogu poboljšati ishod liječenja smatra 149 (72,7%) ispitanika, dok njih 48 (23,4%) misli suprotno. Samo 8 (3,9%) ispitanika izjasnilo se da ne zna odgovor na ovo pitanje. Mišljenje da li uzimanje dodataka prehrani stvara osjećaj sigurnosti i zaštite od zaraze COVID-19 prikazano je na grafikonu 7.23.



Grafikon 7.23: Prikaz odgovora ispitanika na tvrdnju: *Uzimanje dodataka prehrani stvara mi osjećaj sigurnosti i zaštite od COVID -19 bolesti*

Izvor: autor D.V.

Iz grafikona 7.23 vidljivo je da kod 104 (50,7%) ispitanika uzimanje dodataka prehrani ne stvara osjećaj sigurnosti i zaštite, a 101 (49,3%) ispitanika to ipak smatra.

## 8. Rasprava

Istraživana je učestalost simptoma bolesti COVID-19 i primjena dodataka prehrani u prevenciji i / ili liječenju prije, za vrijeme i nakon preboljenja. COVID-19 nije isključivo akutna bolest čiji se simptomi povlače nakon dva do tri tjedna i to je prepoznato već u početku pandemije kada se počinju otvarati i prve ambulante specijalizirane za bolesnike sa zdravstvenim tegobama nakon akutne zaraze. Prema podacima istraživanja najčešći simptomi s kojima bi se osobe javljale u ambulantu bili su otežano disanje (21,37 %), zatim umor (17,09 %), opća slabost i/ili nepodnošenje napora (14,53 %), kašalj (10,26 %) te drugi simptomi [103]. Od ukupnog broja ispitanika u provedenom istraživanju za potrebe ovog rada, 93 ispitanika (45%) imalo je simptome slabog intenziteta dok 55 (27%) srednje teškog intenziteta. Dvoje ispitanika imalo je simptome koji su zahtijevali hospitalizaciju. Ispitanici su pod pojam slabih simptoma navodili simptome poput grlobolje, kašlja, umora i gubitka osjeta mirisa i okusa, dok su pod pojmom srednje teških simptoma i simptoma koji su zahtijevali hospitalizaciju navodili visoku tjelesnu temperaturu, probleme sa disanjem, vrtoglavicu i glavobolju te opću slabost. Od 55 ispitanika koji su naveli srednje teške simptome 7 ispitanika bilo je muškog spola, a 48 ženskog. Sedmero njih je u dobi od 41-50, a 11 njih u dobi od 31-40 čime možemo zaključiti da je u provedenom istraživanju većina ispitanika koja je imala srednje teške simptome bila srednje životne dobi. Osobama kojima je bilo potrebno bolničko liječenje život se čak i nakon otpusta iz bolnice ne vraća potpuno na stanje prije bolesti. Istraživanje provedeno u Sjedinjenim Američkim Državama pokazalo je kako se više od 39 % ispitanih bolesnika nije vratilo normalnim aktivnostima unutar mjesec dana nakon izlaska iz bolnice, a 12 % bolesnika navodi da više ne mogu samostalno obavljati osnovne životne aktivnosti ili barem ne u onom postotku kao prije hospitalizacije. Gotovo 23 % ih navodi da ostaju bez daha prilikom podnošenja napora, zatim jedna trećina pacijenata ima i dalje simptome slične bolesti COVID-19, a mnogi su i dalje godinu dana nakon preboljenja imali problema s poremećajem ili nedostatkom olfaktornih i okusnih osjetila [103]. Sličnosti sa navedenim rezultatima možemo usporediti i sa rezultatima provedenog istraživanja gdje je na pitanje o post COVID-19 simptomima 22% ispitanika navelo kako osjeća još uvijek simptome, a 21% tvrdi da su simptomi trajali po preboljenju bolesti no u trenutku ispunjavanja ankete nisu više bili prisutni. Komplementarna i alternativna terapija globalno postaju sve popularnije. Pojavom pandemije COVID-19 interes za suplemente prehrani, funkcionalnom hranom i biljnim pripravcima još je izraženiji u nadi da bi mogli biti učinkoviti u prevenciji i liječenju te bolesti [104]. Istraživanje je pokazalo kako je 50,7 % ispitanika povećalo konzumaciju dodataka prehrani u vrijeme COVID-19 pandemije. Nepromijenjenu konzumaciju dodataka prehrani prijavilo je 41 % ispitanika dok je

njih 8,3 % izjavilo kako ne koristi dodatke prehrani. Dobiveni rezultati u skladu su s provedenim istraživanjima koja pokazuju kako se pojavom pandemije COVID-19 interes za suplemente u prehrani još više povećao s ciljem prevencije i liječenja infekcije sa SARS-CoV-2 virusom [105, 106]. U prevenciji i liječenju bolesti COVID-19 te u fazi oporavka, prema rezultatima istraživanja najčešće korišteni mikronutrijenti bili su vitamini C, D i vitamini B kompleksa te mineral cink. Navedeni podaci su u skladu sa preporukama svjetske zdravstvene organizacije pri čemu preporuke ukazuju na važnost dostatnog unosa vitamina C, vitamina B6, vitamina B12, folata, vitamina A i D, cinka, željeza i sarena s obzirom da vitamini i minerali mogu doprinijeti jačanju imunološkog sustava te unaprijediti zdravstveno stanje, smanjiti rizik od oboljenja i morbiditet povezan s bolesti COVID-19 [107]. Od ukupno 154 ispitanika koji su naveli da su koristili dodatke prehrani, čak 42,86 % je navelo kako je koristilo vitamin D kao monoterapiju ili u kombinaciji sa drugim preparatima. Podaci se slažu sa činjenicom da od svih dodataka prehrani koji se trenutno istražuju s obzirom na svoj utjecaj na COVID-19 infekciju, vitamin D ima vodeću ulogu bilo kao profilaksa ili kao lijek. Najveća meta-analiza koja je uključivala podatke iz 25 visoko-kvalitetnih istraživanja (randomizirana, dvostruko slijepa, placebom kontrolirana ispitivanja) na preko 10000 ispitanika potvrdila je da oralna suplementacija vitamina D u dnevnoj dozi između 400 i 4000 IU smanjuje rizik akutnih infekcija respiratornog trakta [108]. Također, vitamin D može mijenjati prirodni i stečeni imunitet i smatra se da ima protuvirusno djelovanje. Od ukupno 9 ispitanika dobi od 61 godine i više, njih čak 88,88 % navelo je kako je uzimalo vitamin D. Istraživanje koje je provedeno na osobama  $\geq 65$  godina u ordinacijama obiteljske medicine u dvije regije u Velikoj Britaniji koji uzimaju minimalno jedan receptni lijek pokazalo je kako su ispitanici koristili između jednog i čak osam različitih dodataka prehrani, a najčešći su bili: riblje ulje, glukozamin, multivitamini i vitamin D [109]. Od ukupnog broja ispitanika koji su naveli redovitu upotrebu dodataka prehrani u COVID-19 pandemiji (154), njih 19,48 % navelo je kako je uzimalo vitamin C samostalno ili u kombinaciji sa drugim nutrijentima. Rezultati se slažu sa preporukama koje su predlagale oralni unos dnevne doze vitamina C od 2 – 8 g na dan kako bi se umanjila mogućnost pretvorbe akutne faze COVID-19 u kritičnu bolest. Dio studija pokazuje utjecaj vitamina C na smanjenje osjetljivosti bolesnika na infekcije donjeg respiratornog trakta i smanjenje dužine trajanja prehlade, a visoke doze intravenozne primjene vitamina C (1-3 g/dan) su pokazale i utjecaj na smanjenje dužine boravka u jedinicama intenzivne njege te smanjenje dužine korištenja mehaničke potpore disanja [110]. Od ukupnog broja ispitanika koji su koristili dodatke prehrani (154), 22,07 % je navelo kako je koristilo cink samostalno ili u kombinaciji sa drugim dodacima prehrani. Cink ima učinak na stečeni i prirodni imunitet organizma, na razvoj i funkciju stanica obrambenog sustava, djeluje na integritet mukozne membrane u virusnoj infekciji i ima široku

antimikrobnu aktivnost. Smatra se da je aktivno djelovanje cinka u tome što on blokira razmnožavanje virusa i time sprječava njegovo zadržavanje u dišnom sustavu čovjeka. Laboratorijski pokusi potvrđuju da cink utječe na djelovanje nekoliko patoloških mikroorganizama poput rinovirusa, respiratornog sincicijskog virusa i SARS-CoV-2 virusa. U SAD-u, u ožujku 2020.godine, zabilježen je porast od 415 % dodataka prehrani koji u svom sastavu sadrže cink u samo tjedan dana [111]. Cijeli niz nutrijenata i dodataka prehrani, poglavito vitamin D i C, cink i omega-3 masne kiseline se dovode u vezu s jačanjem obrambenog sustava [3]. Iako nema dovoljno studija koje pokazuju učinak dodataka prehrani na prijenos i razvoj kliničke slike COVID-19, a rezultati postojećih studija znatno se razlikuju, neki znanstvenici i dalje vjeruju da određeni dodaci prehrani, poput vitamina D ili cinka, mogu imati dobre rezultate kada se koriste upravo kod ove bolesti [5]. Od ostalih dodataka prehrani navodi se i korištenje željeza, kalcija, magnezija, selen, beta-glukana, probiotika, omega-3-masnih kiselina, biljnih preparata, meda i proizvoda od meda te matične mliječi. Tako je od ukupnog broja ispitanika koji su naveli da su koristili dodatke prehrani (154), njih 92,86 % koristilo različite vitamine i minerale te multivitaminske preparate. Od tog broja ispitanika, probiotike uzima 20,78 % i omega masne kiseline 11,04 %, a upravo su probiotici pripravci koji ometaju ulazak i razmnožavanje virusa u stanicama domaćina i omega-3 masne kiseline koje djeluju protuupalno u akutnoj fazi upale COVID-19 infekcije. Osim navedenih dodataka prehrani ispitanici su naveli sljedeće biljne preparate koje su koristili tijekom COVID-19 pandemije: ehinacea, čempres, kopriva, đumbir, šipak, bijeli sljez, islandski lišaj, đumbir, maca, ashwagandha, ulje crnog kima, timijan, ginko, slatki pelin, sikavica, kamilica, ulje divljeg origana. Važno je spomenuti kako se navedene ljekovite biljke mogu koristiti u različite svrhe. Mogu se koristiti za ublažavanje simptoma kod blagih funkcionalnih poremećaja tijekom infekcije virusom SARS-CoV-2 te u terapiji kroničnih bolesti koje su nastale kao posljedica infekcije u organizmu. Ovaj zaključak istraživanja je u skladu s istraživanjima provedenima u svijetu koja pokazuju da sve više pojedinaca u zapadnim državama koristi ljekovite biljke u prevenciji i liječenju određenih bolesti i tegoba, odnosno da se pojedinci informiraju o pozitivnim učincima fitoterapije [71]. Istraživanje provedeno u Španjolskoj ukazalo je na značajan unos vitamina i minerala za vrijeme pandemije COVID-19 i „lockdown-a“. Kao i u ovom istraživanju, najčešće su korišteni vitamin D, vitamin C i vitamin B12, a od minerala cink, željezo i selen [112]. Rezultati istraživanja pokazali su da je 59 % ispitanika sa visokom i višom stručnom spremom koristilo dodatke prehrani te je čak 63 % ispitanika koji su koristili dodatke prehrani navelo grad kao mjesto stanovanja. Stupanj edukacije i socioekonomski čimbenici utječu na prehrambene i zdravstvene navike pri čemu niže obrazovane i slabije plaćene osobe imaju lošije zdravstvene navike koje se manifestiraju u smanjenoj konzumaciji voća i povrća te dodataka prehrani, a povećanoj



konzumaciji proizvoda bogatim šećerima, mastima i soli [113]. Relevantna istraživanja pokazuju da osobe koje su imale viši stupanj obrazovanje generalno se bolje snalaze u informiranju o COVID-19 bolesti te se čak kao jedan od čimbenika rizika za razvoj težeg oblika kliničke slike navodi i nizak stupanj obrazovanja [114]. U ovom istraživanju potvrdilo se da viša razina obrazovanja predstavlja neovisni čimbenik povezan s povećanom konzumacijom dodataka prehrani. Važno je istaknuti psihološki efekt te subjektivno iskustvo koji upotreba dodataka prehrani ima na korisnike. Naime, sa izbijanjem pandemije COVID-19 zavladao je osjećaj brige i straha među stanovništvom. Mediji bez prestanka iznose informacije o broju novih slučajeva zaraženih ljudi i broju smrtnih slučajeva, zdravstveni sustavi su preopterećeni i često nedostupni, a kod ljudi se stvara osjećaj anksioznosti, depresije, straha i panike. U provedenom istraživanju čak je 73 % ispitanika navelo kako smatra da uzimanje dodataka prehrani može utjecati na jačanje otpornosti organizma i poboljšati ishod COVID-19 infekcije te je 49,3 % ispitanika navelo kako im uzimanje dodataka prehrani stvara osjećaj sigurnosti i zaštite od zaraze. Osobe koje su odgovorile pozitivno vjerojatno smatraju da rade ono što najbolje mogu odnosno vjeruju da im suplementacija može pomoći u prevenciji i/ili poboljšanju bolesti te samim time dobivaju osjećaj zadovoljstva i mirnoće.

Analizirajući sociodemografska obilježja ispitanika i njihove razlike s obzirom na promjenu u uzimanju suplementacije i onih koji nisu mijenjali navike za vrijeme COVID-19 pandemije, utvrđeno je da su stariji ispitanici i oni s lošijom kondicijom, odnosno sa smanjenom tjelesnom aktivnošću, imali značajne promjene u uzimanju suplemenata dok je mlađa populacija uglavnom nastavila trend redovitog uzimanja dodataka prehrani [115]. Naime, u istraživanju je od ukupno 9 ispitanika u dobi od 61 godine i više, čak 6 ispitanika navelo kako je koristilo dodatke prehrani za vrijeme COVID-19 pandemije. Također od 51 ispitanika koji su naveli da žive u kućanstvu koje uključuje više od 4 osobe, 32 % nije uzimalo dodatke prehrani, a 58 % ih je uzelo neki dodatak prehrani samo ponekad. Od ukupno 81 ispitanika srednje stručne spreme, 34,56 % ih navodi kako nisu koristili dodatke prehrani tijekom COVID-19 pandemije, dok od ukupno 122 ispitanika visoke i više stručne spreme, njih samo 20,49 % navodi kako nije koristilo dodatke prehrani tokom pandemije. Rezultati pokazuju da nema značajne razlike u stopi povećanja konzumacije dodataka prehrani u vrijeme COVID-19 pandemije između skupine nezaposlenih (43), umirovljenih (8) i zaposlenih ispitanika (154). Tako je od ukupnog broja nezaposlenih konzumaciju dodataka prehrani u vrijeme COVID-19 pandemije povećalo 41,86 %, dok je iz skupine umirovljenih ispitanika konzumaciju dodataka prehrani povećalo 62,5 %. Skupina zaposlenih ispitanika pokazuje povećano korištenje dodataka prehrani za isto razdoblje u iznosu 53,25 %. Navedeni rezultati pokazuju na povećanu osvještenost svake navedene skupine o važnosti korištenja

različitih suplemenata kao jednog oblika nutritivne potpore u smislu jačanja imunološkog sustava. Rezultati se slažu sa istraživanjem u kojem je pokazano kako nije bilo značajne razlike u učestalosti korištenja vitamina u samoliječenju s obzirom na dob, mjesto stanovanja i zaposlenost [116, 117]. Zbog činjenice da određeni dodaci prehrani mogu imati i potencijalno štetan učinak kada se ne koriste pravilno te zbog nedovoljnog broja dokaza o njihovom utjecaju na sveukupno zdravlje pojedinca bitna je uloga pravilne preporuke doze, oblika i duljine uzimanja određenog dodatka prehrani. Prema rezultatima dobivenim u ovom istraživanju, većina ispitanika dodatak prehrani uzela je po vlastitom nahođenju i po preporuci nekog člana obitelji ili prijatelja (30,2 %) potom po preporuci ljekarnika (26,8 %), liječnika (16,1 %) i medicinske sestre/tehničara (10,7%). Također, mali je broj onih koji su svog primarnog liječnika obavjestili o konzumaciji određenih suplemenata tokom bolesti. Dodatke prehrani, unatoč njihovom dobrom sigurnosnom profilu, treba uzimati s oprezom. Dnevne preporuke za dozu određenog dodatka prehrani procijenjene su na osnovu potreba zdravih odraslih ljudi, međutim prisustvo određenih bolesti ili određenog stila života zahtijeva prilagodbu doze dodatka prehrani. Stoga je ključna uloga nutricionista te liječnika i ljekarnika, koji će nakon procjene nutritivnog statusa bolesnika napraviti preporuku za vrstu i dozu korištenja dodatka prehrani [118]. Medicinske sestre i tehničari jedini su profil zdravstvenih djelatnika koji se susreću sa zdravim i bolesnim ljudima u svim područjima zdravstva. Kao takvi imaju ključnu ulogu u intervencijama, edukaciji i prevenciji zdravstvenih i nutritivnih problema. Glavna uloga medicinske sestre i tehničara u primjeni dodataka prehrani jest u edukaciji ljudi o njihovim različitim vrijednostima i djelovanjima na ljudski organizam. Visokoobrazovane medicinske sestre i tehničari bi uz stečeno znanje trebali imati dobro razvijene komunikacijske vještine jer se upravo najviše njih zapošljava u odgojno obrazovnim ustanovama te se nerijetko pojavljuju u javnosti i medijima. S druge strane, gledajući sa aspekta suplementacije i pravilne prehrane njihova uloga u edukaciji zdravih i bolesnih ljudi je nezamjenjiva. Oni potiču svjesnost o važnosti prevencije bolesti i potrebi uzimanja različitih dodataka prehrani u svrhu preuzimanja kontrole i odgovornosti za vlastito zdravlje. Osim što su bolesnici danas sve informiraniji, zdravstveni djelatnici imaju moralnu dužnost da ih upoznaju sa njihovim zdravstvenim stanjem i potrebnom skrbi na način koji je njima razumljiv i prihvatljiv s obzirom na dob, obrazovanje i mentalne sposobnosti [119]. Rezultati provedenog istraživanja ukazuju na potrebu edukacije kako potrošača tako i zdravstvenih djelatnika kako bi se ograničila pogrešna ili izbjegla nepotrebna upotreba dodataka prehrani jer broj mogućih neželjenih interakcija nije zanemariv posebice u slučajevima polipragmazijske. Edukacija bolesnika oduvijek je sastavni dio rada medicinskih sestara, a u pandemiji potrebe za njom su bile i jesu sve veće. Medicinske sestre i tehničari trebaju biti svjesni te činjenice i značajne uloge koju imaju u razvoju i provođenju ovog područja. Osim

toga, kako za svaku intervenciju koju provode moraju biti osposobljeni, tako i njihova praksa treba biti utemeljena na znanju i stručnosti. Rezultati su pokazali da je 14,6 % ispitanika navelo kako su dobili preporuku i savjet o uzimanju dodataka prehrani putem medija (TV, internet). Ti se podaci slažu s rezultatima sličnih istraživanja provedenih u svijetu gdje je pokazan velik utjecaj medija i društvenih mreža na povećanje konzumacije dodataka prehrani [111]. Rezultati su pokazali da je 66,83 % ispitanika koristilo više od jednog dodatka prehrani. Rezultat nije iznenađujući s obzirom da se brojni dodaci prehrani, poglavito vitamin D i vitamin C, ali i cink, selen, omega-3 masne kiseline i probiotici preporučuju u kombinaciji kako u profilaksi tako i u liječenju COVID-19 bolesti [58].

	<b>RAZINA OBRAZOVANJA</b>	<b>DA</b>	<b>NE</b>	<b>UKUPNO</b>
Jeste li nastavili koristiti dodatke prehrane NAKON PREBOLJENJA COVID-19 bolesti?	srednja stručna sprema	26	34	60
	viša stručna sprema	13	21	34
	visoka stručna sprema	47	42	89
Koliko često ste koristili dodatke prehrani u ublažavanju simptoma POST COVID-19 bolesti?		<b>ponekad, prema vlastitom nahodjenju</b>	<b>redovito, prema uputama</b>	<b>UKUPNO</b>
	srednja stručna sprema	40	9	49
	viša stručna sprema	18	4	22
	visoka stručna sprema	50	16	66

Tablica 8.4: Prikaz odgovora ispitanika na određena pitanja prema razini obrazovanja

Izvor: autor D.V.

Prema podacima prikazanima u tablici vidljivo je da ne postoje značajne razlike s obzirom na stručnu spremu ispitanika u učestalosti korištenja dodataka prehrani u ublažavanju simptoma post COVID-19 bolesti. Drugim riječima, osobe srednje stručne spreme, više stručne spreme i visoke stručne spreme jednako često primjenjuju dodatke prehrani u ublažavanju simptoma post COVID-19 bolesti za liječenje lakših zdravstvenih tegoba te kao nadopunu klasičnoj medikamentoznoj terapiji.

## 9. Zaključak

Konzumaciju dodataka prehrani povećalo je 50,7 % ispitanika u vrijeme COVID-19 pandemije. Manji broj ispitanika ima razvijenu svijest o važnosti stručne preporuke i profesionalne procijene kvalitete i zdravstvene ispravnosti suplemenata. O načinu uzimanja dodatka prehrani njih 30,2 % odlučuje na temelju preporuke obitelji. U prilog tome, samo 16,1 % ispitanika je obavijestilo svoga liječnika o konzumaciji određenih dodataka prehrani za vrijeme liječenja COVID-19 bolesti. Gotovo polovica ispitanika navela je kako im uzimanje dodataka prehrani stvara osjećaj sigurnosti i zaštite od COVID-19 infekcije. Kao glavni razlog za uzimanje dodataka prehrani više od polovice ispitanika je navelo kako smatraju da uzimanje dodataka prehrani može utjecati na jačanje otpornosti organizma i poboljšati ishod COVID-19 bolesti. Sociodemografske karakteristike (struktura kućanstva, mjesečni prihodi, izdvajanja za hranu) očekivano su loše i zasigurno se nepovoljno reflektiraju na prehrambene i životne navike ispitanika. Rezultati pokazuju da nema značajne razlike u stopi povećanja konzumacije dodataka prehrani u vrijeme COVID-19 pandemije između skupine nezaposlenih, umirovljenih i zaposlenih ispitanika. Najučestalija primjena dodataka prehrani je iz skupine vitamina i minerala potom probiotika i omega-3 masnih kiselina. U provedenom istraživanju naveden je veliki broj biljnih vrsta i biljnih preparata od kojih su ehinacea, kurkuma, ginko te biljni čajevi najčešće navedeni čime je vidljivo da su ispitanici upoznati sa djelotvornošću primjene biljnih lijekova i dodataka prehrani u liječenju COVID-19 bolesti. Zahvaljujući koncentraciji potentnih biljnih sastojaka, mnoge biljke pomažu u borbi protiv SARS-CoV-2 virusa te su ih brojni ispitanici naveli kako su ih koristili u fazi liječenja i oporavka od COVID-19 bolesti. Iz rezultata istraživanja vidljiva je veća konzumacija dodataka prehrani kod osoba koje su uzimale dodatke prehrani i u svrhu prevencije i u svrhu liječenja COVID-19 bolesti i kod onih koji su vjerovali da dodaci prehrani doprinose prevenciji i razvoju lakše kliničke slike. Važno je istaknuti kako se čitav niz nutrijenata i dodataka prehrani preporučuje u svrhu prevencije i olakšanja težine bolesti COVID-19 no, ozbiljnost same kliničke slike ovisi o nizu individualnih karakteristika i ne može se predvidjeti, a sve posljedice bolesti još uvijek nisu poznate. Usvajanje zdravih prehrambenih i životnih navika i opravdana uporaba dodataka prehrani temelji su očuvanja zdravlja i unaprjeđenja javnoga zdravstva. Na temelju najnovijih znanstvenih spoznaja i preporuka o prehrani i suplementaciji za vrijeme COVID-19 pandemije, trebalo bi više pažnje usmjeriti na principe pravilne prehrane te dnevne potrebe za vitaminima, mineralima, proteinima i antioksidansima zadovoljiti konzumacijom namirnica iz različitih kategorija hrane, a u slučajevima povećanog rizika od bolesti COVID-19 ili deficita pojedinih nutrijenata, upotrebljavati i određene suplemente.

## 10. Literatura

- [1] European Center for Disease Prevention and Control: Clinical characteristics of COVID-19. dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/COVID-19/latest-evidence/clinical> pristupano: 26.srpanj.2022.
- [2] Marija Santini, Marija Kusulja : Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinika za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“, Zagreb , Medicus. vol. 2, br.29, 2020. str. 171-177
- [3] Mrityunjaya, M et al. “Immune-Boosting, Antioxidant and Anti-inflammatory Food Supplements Targeting Pathogenesis of COVID-19.” Frontiers in immunology vol. 11, 2020.
- [4] Hamulka, Jadwiga et al. “Dietary Supplements during COVID-19 Outbreak. Results of Google Trends Analysis Supported by PLife COVID-19 Online Studies.” Nutrients vol. 13,1 2020.
- [5] Louca, Panayiotis et al. “Modest effects of dietary supplements during the COVID-19 pandemic: insights from 445 850 users of the COVID-19 Symptom Study app.” BMJ nutrition, prevention & health vol. 4, 1, 19 Apr. 2021. str. 149-157
- [6] Gordana Pavliša, Lidija Ljubičić, Lana Turk, Matija Halar, Miroslav Samaržija: COVID-19 i pneumonija, Medicus vol 2., br.29, 2020. str. 179-184
- [7] Vince A.: COVID-19, pet mjeseci kasnije. Liječnički vjesnik, vol. 142 br. 3-4 2020. str. 55-63
- [8] Coronavirus and COVID-19: What You Should Know. Dostupno na: <https://www.webmd.com/lung/coronavirus> 27.srpanj 2022.
- [9] Jemeršić L: Koronavirusi – virusi koji obilježavaju 21. stoljeće. Veterinarska stanica br. 51. 2020. str. 229-239
- [10] Rashedi, Jalil et al. “Risk Factors for COVID-19.” Le infezioni in medicina vol. 28,4 2020., str. 469-474.
- [11] Alen Protić: COVID-19 u jedinicama intenzivnog liječenja, Klinika za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli, KBC Rijeka, Medicus vol 2., br. 29, 2020. str.167-170
- [12] World Health Organisation. Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted? Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-COVID-19-how-is-it-transmitted> pristupano: 27. srpanj 2022.

- [13] European Centre for Disease Prevention and Control. Risk factors and risk groups. Dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/COVID-19/latest-evidence/risk-factors-risk-groups> pristupano: 27. srpanj 2022.
- [14] Gao, Ya-Dong et al. "Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review." *Allergy* vol. 76, 2, 2021., str. 428-455
- [15] Vranešić Bender Darija: Dosadašnje znanstvene spoznaje o koristi odabranih nutrijenata u prevenciji i suportivnoj terapiji bolesti COVID-19, inPharma, vol.13, br. 76, studeni/prosinac 2021.
- [16] Ryan, Donna H i sur. "COVID- 19 i bolesnik s pretilošću – Urednici govore." *Pretilost (Silver Spring, Md.)* br. 28, vol. 5, 2020. str. 847
- [17] Ksenija Makar-Aušperger, Viktorija Erdeljić Turk: Sadašnja saznanja o cjepivima i novoj terapiji protiv COVID-19, *pharmabiz*, br. 61 vol. 9, prosinac 2021.
- [18] Galmés, Sebastià et al. "Current State of Evidence: Influence of Nutritional and Nutrigenetic Factors on Immunity in the COVID-19 Pandemic Framework." *Nutrients* vol. 12,9, 2020.
- [19] Wang, MX, Koh, J. & Pang, J. Povezanost nedostatka mikronutrijenata i akutnih respiratornih infekcija u zdravih odraslih osoba: sustavni pregled opservacijskih studija. *Nutr J* vol. 18 , 80, 2019.
- [20] McAuliffe S. Ray. Fallon E. Bradfield J. Eden T. Kohlmeier M. Dietary micronutrients in the wake of COVID-19: an appraisal of evidence with a focus on high-risk groups and preventative healthcare. *BMJ Nutr Prev Health*. vol. 3, 18, 2020. str. 93-99
- [21] Abioye, Ajibola Ibraheem et al. "Effect of micronutrient supplements on influenza and other respiratory tract infections among adults: a systematic review and meta-analysis." *BMJ global health* vol. 6,1, 2021.
- [22] Panarese, Alba, and Endrit Shahini. "Letter: COVID-19, and vitamin D." *Alimentary pharmacology & therapeutics* vol. 51,10, 2020. str. 993-995
- [23] Alipio M. Vitamin D supplementation could possibly improve clinical outcomes of patients infected with coronavirus-2019 .*SSRN Electron J*. 2020.
- [24] Baršić Bruno: COVID-19, *Medicus*, vol. 29, 2, Zagreb 2020.
- [25] D. Vranešić Bender i sur. : Smjernice za primjenu vitamina D, *Liječ Vjesn* br. 138, 2016.
- [26] Amrein, Karin et al. "Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide." *European journal of clinical nutrition* vol. 74,11, 2020. str. 1498-1513

- [27] Wakeman, Michael. "A Literature Review of the Potential Impact of Medication on Vitamin D Status." *Risk management and healthcare policy* vol. 14 , 2021. str. 3357-3381
- [28] Saeed, Haitham et al. "Vitamins and other immune-supportive elements as cofactors for passing the COVID-19 pandemic." *Beni-Suef University journal of basic and applied sciences* vol. 10,1, 2021. str. 71
- [29] Kumari, Poona et al. "The Role of Vitamin C as Adjuvant Therapy in COVID-19." *Cureus* vol. 12,11, 2020.
- [30] Mousavi, Soraya et al. "Imunomodulatorni i antimikrobni učinci vitamina C." *Europski časopis za mikrobiologiju i imunologiju* sv. 9,3, 2019. str. 73-79
- [31] Jafari D. Esmailzadeh A. Mohammadi-Kordkhayli M., Rezaei N. Vitamin C and the immune system. *Nutrition and Immunity*. 2019. str. 81-102.
- [32] Holford, Patrick et al. "Vitamin C Intervention for Critical COVID-19: A Pragmatic Review of the Current Level of Evidence." *Life (Basel, Switzerland)* vol. 11,11, 2021.
- [33] Nichols, H., et al., *Journal of the American College of Nutrition*, vol 1, 10, 2008. str. 57-61
- [34] Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes: Thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline*. National Academy Press. Washington, DC, 2022.
- [35] Vityala, Yethindra et al. "Use of B-complex vitamins and olfactory training for treating COVID-19-related anosmia." *Clinical case reports* vol. 9, 11, 2021.
- [36] Medha Pandya. Sejal Shah,.Dhanalakshmi M. Tanzil Juneja. Amisha Patel. Ayushman Gadnayak. Sushma Dave. Kajari Das. Jayashankar Das.: *Unravelling Vitamin B12 as a potential inhibitor against SARS-CoV-2: A computational approach*, *Informatics in Medicine Unlocked*, vol. 30, 2022.
- [37] Babar, Q. Ali, A. Saeed, A. Tahir, M. F. . *Novel Treatment Strategy against COVID-19 through Anti-Inflammatory, Antioxidant and Immunostimulatory Properties of the B Vitamin Complex*. In: LeBlanc, J. G. , editor. *B-Complex Vitamins - Sources, Intakes and Novel Applications*, London, 2021.
- [38] Moghaddam, Arash et al. "Selenium Deficiency Is Associated with Mortality Risk from COVID-19." *Nutrients* vol. 12,7, 2020.
- [39] Notz, Quirin et al. "Clinical Significance of Micronutrient Supplementation in Critically Ill COVID-19 Patients with Severe ARDS." *Nutrients* vol. 13, 6, 2021.



- [40] Lötscher, Jonas et al. "Magnesium sensing via LFA-1 regulates CD8+ T cell effector function." *Cell* vol. 185,4, 2022., str. 585-602
- [41] Dos Santos, Loanne Rocha et al. "Cardiovascular Diseases in Obesity: What is the Role of Magnesium?." *Biological trace element research* vol. 199, 11, 2021. str. 4020-4027
- [42] Trapani, Valentina et al. "The relevance of magnesium homeostasis in COVID-19." *European journal of nutrition* vol. 61, 2, 2022. str. 625-636
- [43] Nabi-Afjadi, Mohsen et al. "The effect of vitamin D, magnesium and zinc supplements on interferon signaling pathways and their relationship to control SARS-CoV-2 infection." *Clinical and molecular allergy : CMA* vol. 19, 1, 2021. str.21
- [44] Faa, Gavino et al. "Association between Hypomagnesemia, COVID-19, Respiratory Tract and Lung Disease." *The open respiratory medicine journal* vol. 15, 2021. str. 43-45
- [45] Nouri-Majd, Saeedeh et al. "Higher Intake of Dietary Magnesium Is Inversely Associated With COVID-19 Severity and Symptoms in Hospitalized Patients: A Cross-Sectional Study." *Frontiers in nutrition* vol. 9, 2022.
- [46] Zhang, Yazhuo et al. "The phagocytic receptors of  $\beta$ -glucan." *International journal of biological macromolecules* vol. 205, 2022. str. 430-441
- [47] Jesenak, Milos et al. "Immunomodulatory effect of pleuran ( $\beta$ -glucan from *Pleurotus ostreatus*) in children with recurrent respiratory tract infections." *International immunopharmacology* vol. 15, 2, 2013. str. 395-399
- [48] Novak, M, and V Vetvicka. "Glucans as biological response modifiers." *Endocrine, metabolic & immune disorders drug targets* vol. 9,1, 2009. str. 67-75
- [49] Chen, Xing et al. "Improved production of  $\beta$ -glucan by a T-DNA-based mutant of *Aureobasidium pullulans*." *Applied microbiology and biotechnology* vol. 105, 18, 2021. str. 6887-6898
- [50] Martyniak, Adrian et al. "Prebiotics, Probiotics, Synbiotics, Paraprobiotics and Postbiotic Compounds in IBD." *Biomolecules* vol. 11,12, 2021. str. 1903
- [51] Kurian, Shilia Jacob et al. "Probiotics in Prevention and Treatment of COVID-19: Current Perspective and Future Prospects." *Archives of medical research* vol. 52,6, 2021. str. 582-594
- [52] Kasti, Arezina N et al. "Probiotics Regulating Inflammation via NLRP3 Inflammasome Modulation: A Potential Therapeutic Approach for COVID-19." *Microorganisms* vol. 9,11, 2021. str. 2376

- [53] Hung, Yuan-Pin et al. "Gut Dysbiosis during COVID-19 and Potential Effect of Probiotics." *Microorganisms* vol. 9,8, 2021. str. 1605
- [54] Mulak, Agata. "The impact of probiotics on interactions within the microbiota-gut-lung triad in COVID-19." *International journal of food sciences and nutrition* vol. 72,4, 2021. str. 577-578
- [55] Jabczyk, Marzena et al. "Diet, Probiotics and Their Impact on the Gut Microbiota during the COVID-19 Pandemic." *Nutrients* vol. 13,9, 2021. str.3172
- [56] Pollak L: Dodaci prehrani i hrana za posebne prehrabene potrebe. *Medicus* vol.17,1, 2008. str. 47-55
- [57] Harris, William S. "The omega-3 index: clinical utility for therapeutic intervention." *Current cardiology reports* vol. 12, 6, 2010. str. 503-508
- [58] Lordan R, Rando HM, COVID-19 Review Consortum, Greene S: Dietary Supplements and Nutraceuticals under Investigation for COVID-19 Prevention and Treatment. *mSystems*, vol.6, 3, 2021. dostupno na: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/mSystems.00122-21>
- [59] Arash Asher , Nathan L. Tintle , Michael Myers , Laura Lockshon , Heribert Bacareza , William S. Harris: Omega-3 masne kiseline u krvi i smrt od COVID-19: Pilot studija, 2021. dostupno na: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.06.21249354v1.article-info>
- [60] Smith, A R et al. "Lipoic acid as a potential therapy for chronic diseases associated with oxidative stress." *Current medicinal chemistry* vol. 11,9, 2004. str. 1135-1146.
- [61] Zhong, Ming et al. "A Randomized, Single-Blind, Group Sequential, Active-Controlled Study to Evaluate the Clinical Efficacy and Safety of  $\alpha$ -Lipoic Acid for Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019 " *Frontiers in medicine* vol. 8, 2022.
- [62] Helman, Samuel N et al. "Treatment strategies for postviral olfactory dysfunction: A systematic review." *Allergy and asthma proceedings* vol. 43, 2, 2022. str. 96-105
- [63] Blasi F., Page C., Rossolini GM., Pallecchi L., Matera MG., Rogliani P., Cazzola M. The effect of N-acetylcysteine on biofilms: Implications for the treatment of respiratory tract infections. *Respir Med.* vol. 117, 2016. str.190-197
- [64] Kapur, Ajita et al. "Therapeutic potential of N-acetyl cysteine during COVID-19 epoch." *World journal of virology* vol. 11,2, 2022. str. 104-106
- [65] Paola Faverio , Paola Reborra , Emanuela Rossi, Savino Del Giudice , Filippo Montanelli. Laura Garzillo, Sara Busnelli, Fabrizio Luppi, Maria Grazia Valsecchi, Alberto Pesci: Utjecaj N - acetil - l -cisteina na SARS-CoV-2 upalu pluća i njegove

- posljedice: rezultati velike kohortne studije, vol. 8, 1, 2022. dostupno na: <https://openres.ersjournals.com/content/8/1/00542-2021>
- [66] Müller, D M et al. "Effects of oral L-carnitine supplementation on in vivo long-chain fatty acid oxidation in healthy adults." *Metabolism: clinical and experimental* vol. 51,11 2002. str.1389-91
- [67] Sirtori, C R et al. "L-carnitine reduces plasma lipoprotein(a) levels in patients with hyper Lp(a)." *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD* vol. 10,5, 2000. str.247-251
- [68] Chunyu Li, Ruwei Ou, Qianqian Weii, Huifang Shang: Osjetljivost i ozbiljnost na karnitin i COVID-19: Mendelska randomizirana studija, vol.8, 2021. dostupno na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.780205/full>
- [69] <https://www.nature.com/articles/d42473-021-00294-1> pristupano: 29.07.2022.
- [70] <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04623619> pristupano: 29.07.2022.
- [71] Brendler, Thomas et al. "Botanical drugs and supplements affecting the immune response in the time of COVID-19: Implications for research and clinical practice." *Phytotherapy research : PTR* vol. 35,6, 2021. str 3013-3031
- [72] Brito, Júlio César Moreira et al. "Effectiveness of supplementation with quercetin-type flavonols for treatment of viral lower respiratory tract infections: Systematic review and meta-analysis of preclinical studies." *Phytotherapy research : PTR* vol. 35, 2021.
- [73] Coelho, Joana et al. "Echinacea purpurea (L.) Moench: Chemical Characterization and Bioactivity of Its Extracts and Fractions." *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)* vol. 13, 6, 2020.
- [74] Manayi, Azadeh et al. "Echinacea purpurea: Pharmacology, phytochemistry and analysis methods." *Pharmacognosy reviews* vol. 9, 17, 2015. str. 63-72
- [75] Matthias, Anita et al. "Echinacea alkylamides modulate induced immune responses in T-cells." *Fitoterapia* vol. 79, 1, 2008. str. 53-58
- [76] Stevenson, Lesley M et al. "Modulation of macrophage immune responses by Echinacea." *Molecules (Basel, Switzerland)* vol. 10, 10, 31 Oct. 2005. str. 1279-1285
- [77] Kunnumakkara, Ajaikumar B et al. "Curcumin mediates anticancer effects by modulating multiple cell signaling pathways." *Clinical science (London, England : 1979)* vol. 131, 15, 5 2017. str. 1781-1799
- [78] Pawar, Kirti S et al. "Oral Curcumin With Piperine as Adjuvant Therapy for the Treatment of COVID-19: A Randomized Clinical Trial." *Frontiers in pharmacology* vol. 12, 28, 2021.

- [79] <http://www.inpharma.hr/index.php/news/1254/19/Resveratrol> pristupano : 29.07.2022.
- [80] Militaru, Constantin et al. "Oral resveratrol and calcium fructoborate supplementation in subjects with stable angina pectoris: effects on lipid profiles, inflammation markers, and quality of life." *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.) vol. 29, 1, 2013. str. 178-183.
- [81] Patel, Ketan R et al. "Clinical pharmacology of resveratrol and its metabolites in colorectal cancer patients." *Cancer research* vol. 70, 19, 2010. str. 7392-7399.
- [82] Liao, Min-Tser et al. "Resveratrol as an Adjunctive Therapy for Excessive Oxidative Stress in Aging COVID-19 Patients." *Antioxidants* (Basel, Switzerland) vol. 10, 9, Sep. 2021. str. 1440-1449
- [83] Domi, Elisa et al. "The Importance of Nutraceuticals in COVID-19: What's the Role of Resveratrol?." *Molecules* (Basel, Switzerland) vol. 27, 8, Apr. 2022. str. 2376-2377
- [84] McCreary, Marvin R et al. "Randomized Double-blind Placebo-controlled Proof-of-concept Trial of Resveratrol for Outpatient Treatment of Mild Coronavirus Disease (COVID-19)." *Research square* rs.3.rs-861831. 2021.
- [85] Feng, Ya-Li et al. *Zhongguo Zhong yao za zhi = Zhongguo zhongyao zazhi = China journal of Chinese materia medica* vol. 46, 20, 2021. str. 5185-5193
- [86] Ganesan, Shyamala et al. "Quercetin inhibits rhinovirus replication in vitro and in vivo." *Antiviral research* vol. 94, 3, 2012. str. 258-271
- [87] Zheng, Wenjiang et al. "Quercetin for COVID-19 and DENGUE co-infection: a potential therapeutic strategy of targeting critical host signal pathways triggered by SARS-CoV-2 and DENV." *Briefings in bioinformatics* vol. 22, 6, 2021.
- [88] Shohan, Mojtaba et al. "The therapeutic efficacy of quercetin in combination with antiviral drugs in hospitalized COVID-19 patients: A randomized controlled trial." *European journal of pharmacology* vol. 914, 2022.
- [89] Manjunath, Souparnika H, and Rajesh K Thimmulappa. "Antiviral, immunomodulatory, and anticoagulant effects of quercetin and its derivatives: Potential role in prevention and management of COVID-19." *Journal of pharmaceutical analysis* vol. 12, 1, 2022. str. 29-34
- [90] Vulić, J. i sur.: Chemical characteristics of cultivated elderberry fruit. *Acta Periodica Technologica* vol. 39, 2008. str. 85-90

- [91] Roschek, Bill Jr et al. "Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection in vitro." *Phytochemistry* vol. 70, 10, 2009. str. 1255-1261
- [92] Chen, Christie et al. "Sambucus nigra extracts inhibit infectious bronchitis virus at an early point during replication." *BMC veterinary research* vol. 10, 24, 2014.
- [93] Giannattasio, Alessandro et al. "Primary care experience on Stimunex® gocce in children with recurrent respiratory infections: a real-world study during the COVID-19 pandemic era." *Allergologia et immunopathologia* vol. 50, 3, 2022. str. 8-14
- [94] Ahmed, Sarfraz, and Nor Hayati Othman. "Honey as a potential natural anticancer agent: a review of its mechanisms." *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM* vol. 2013, 2013.
- [95] Kwakman, Paulus H S et al. "Two major medicinal honeys have different mechanisms of bactericidal activity." *PloS one* vol. 6, 3, 2011.
- [96] Miguel, Maria. Antunes, Maria. Smail, Aazza. Duarte, J. Faleiro, M. Leonor. Honey-based água-mel chemical characterization and microbiological quality. *Italian Journal of Food Science*. vol. 25, 3, 2013. str. 275-282
- [97] Bachevski, Dimitri et al. "Back to the basics: Propolis and COVID-19." *Dermatologic therapy* vol. 33,4, 2020.
- [98] Braakhuis, Andrea. "Evidence on the Health Benefits of Supplemental Propolis." *Nutrients* vol. 11,11, 2019.
- [99] Gonçalves, Valeria C et al. "Propolis as A Potential Disease-Modifying Strategy in Parkinson's Disease: Cardioprotective and Neuroprotective Effects in the 6-OHDA Rat Model." *Nutrients* vol. 12,6, 2020.
- [100] Yi-Fan Chen, Kai Wang, Yan-Zheng Zhang, Yu-Fei Zheng, Fu-Liang Hu , " In vitro protuupalni učinci triju masnih kiselina iz matične mliječi ", *Medijatori upale* , vol. 2016 , 2016. str. 11
- [101] El-Nekeety, Aziza A et al. "Efficacy of royal jelly against the oxidative stress of fumonisin in rats." *Toxicon : official journal of the International Society on Toxinology* vol. 50,2, 2007. str. 256-269.
- [102] Vi, MM , Liu, YC , Chen, YF , et al. Matična mliječ ublažava nealkoholnu bolest masne jetre inhibicijom oksidativnog stresa i reguliranjem ekspresije cirkadijalnih gena kod štakora s ovariektomijom . *J Food Biochem* . 2020. str. 44
- [103] Marija Bubaš, Krunoslav Capak: Povratak zdravlja i snage nakon COVID-19, *HZJZ*, 2022.

- [104] Kamarli Altun, Hulya et al. "Evaluation of dietary supplement, functional food and herbal medicine use by dietitians during the COVID-19 pandemic." *Public health nutrition* vol. 24,5, 2021. str. 861-869
- [105] Barnes, Katelyn et al. "Consumption and reasons for use of dietary supplements in an Australian university population." *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)* vol. 32,5, 2016. str. 524-530
- [106] Dickinson, Annette et al. "Consumer usage and reasons for using dietary supplements: report of a series of surveys." *Journal of the American College of Nutrition* vol. 33, 2, 2014. str. 176-182
- [107] World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean website. Nutrition advice for adults during the COVID-19 outbreak. Dostupno na: <http://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-infocus/nutrition-advice-for-adults-during-theCOVID-19-outbreak.html> Pristupano: 01.08.2022.
- [108] Martineau, Adrian R et al. "Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data." *BMJ (Clinical research ed.)* vol. 356, 15, 2017
- [109] Agbabiaka, Taofikat B et al. "Prevalence of drug-herb and drug-supplement interactions in older adults: a cross-sectional survey." *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners* vol. 68, 675, 2018. str.711-771
- [110] Ronan, Halie M. Rando, COVID-19 Review Consortium, Casey S. Greene: *Dietary Supplements and Nutraceuticals under Investigation for COVID-19 Prevention and Treatment*, vol.6, 3, 2021.
- [111] Adams, Kathleen K ; Baker, William L; Sobieraj, Diana M . Razbijači mitova: dodaci prehrani i COVID-19. *Ann Pharmacother* ; vol. 54, 8, 2020. str. 820-826
- [112] Pérez-Rodrigo, Carmen et al. "Patterns of Change in Dietary Habits and Physical Activity during Lockdown in Spain Due to the COVID-19 Pandemic." *Nutrients* vol. 13, 2, 2021. str 300
- [113] Darmon, Nicole, and Adam Drewnowski. "Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis." *Nutrition reviews* vol. 73, 10, 2015. str. 643-660
- [114] Gerosa, Tiziano et al. (Pogrešno) informirani tijekom COVID-19: Kako razina obrazovanja i izvori informacija doprinose prazninama u znanju. *International Journal of Communication* , vol. 15, 2021. str. 22

- [115] Cano-Ibáñez, Naomi et al. "Diet quality and nutrient density in subjects with metabolic syndrome: Influence of socioeconomic status and lifestyle factors. A cross-sectional assessment in the PREDIMED-Plus study." *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)* vol. 39,4, 2020. str. 1161-1173.
- [116] Kamboj, Rohit et al. "An Investigation on Self-Medication Practice During the COVID-19 Pan-demic Among the Indian Population." *Current drug safety*, vol.10, 2022.
- [117] Elliott, Joshua et al. "COVID-19 mortality in the UK Biobank cohort: revisiting and evaluating risk factors." *European journal of epidemiology* vol. 36, 3, 2021.
- [118] de Faria Coelho-Ravagnani, Christianne et al. "Dietary recommendations during the COVID-19 pandemic." *Nutrition reviews* vol. 79, 4, 2021. str. 382-393
- [119] Narodne novine. 169/04, 37/08, Zakon o zaštiti prava pacijenata [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004\\_12\\_169\\_2953.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_12_169_2953.html) pristupano 14.09.2022.

## Popis tablica

Tablica 3.1: Imunomodulatorni učinci vitamina D [25].....	9
Tablica 3.2: Mehanizmi imunomodulatornog djelovanja vitamina C.....	10
Tablica 7.3: Prikaz odgovora ispitanika prema pitanju: Ukoliko ste koristili dodatke prehrane PRIJE COVID-19 pandemije molim Vas navedite koju vrstu dodataka prehrani ste koristili .....	36
Tablica 8.4: Prikaz odgovora ispitanika na određena pitanja prema razini obrazovanja. ....	48



## Popis grafikona

Grafikon 7.1: Udio ispitanika prema spolu Izvor: autor D.V. ....	26
Grafikon 7.2: Udio ispitanika prema dobi Izvor: autor D.V. ....	27
Grafikon 7.3: Udio ispitanika prema razini obrazovanja Izvor: autor D.V. ....	27
Grafikon 7.4: Udio ispitanika prema mjestu stanovanja Izvor: autor D.V. ....	28
Grafikon 7.5: Udio ispitanika s obzirom na zaposlenost Izvor: autor D.V. ....	28
Grafikon 7.6: Udio ispitanika prema broju članova kućanstva Izvor: autor D.V. ....	29
Grafikon 7.7: Udio ispitanika prema COVID-19 statusu Izvor: autor D.V. ....	30
Grafikon 7.8: Udio ispitanika s obzirom na oblik simptoma COVID-19 bolesti Izvor: autor D.V. ....	30
Grafikon 7.9: Udio ispitanika prema vrsti simptoma Izvor: autor D.V. ....	31
Grafikon 7.10: Udio ispitanika prema post COVID-19 simptomima Izvor: autor D.V. ....	32
Grafikon 7.11: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Jeste li povećali konzumaciju dodatka prehrani U VRIJEME COVID-19 pandemije?</i> Izvor: autor D.V. ....	32
Grafikon 7.12: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Jeste li koristili dodatke prehrani PRIJE COVID-19 pandemije?</i> Izvor: autor D. V. ....	33
Grafikon 7.13: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Koliko često ste koristili dodatke prehrani PRIJE COVID-19 pandemije?</i> Izvor: autor D.V. ....	34
Grafikon 7.14: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Ukoliko ste koristili dodatke prehrane PRIJE COVID-19 pandemije molim Vas navedite koju vrstu dodatka prehrani ste koristili.</i> Izvor: autor D.V. ....	34
Grafikon 7.15: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje : <i>Jeste li nastavili koristiti dodatke prehrane NAKON PREBOLJENJA COVID-19 bolesti?</i> Izvor: autor D.V. ....	35
Grafikon 7.16: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Koliko često ste koristili dodatke prehrani za PREVENCIJU COVID-19 bolesti?</i> Izvor: autor D.V. ....	37
Grafikon 7.17: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Koliko često ste koristili dodatke prehrani u LIJEČENJU COVID-19 bolesti?</i> Izvor: autor D.V. ....	38
Grafikon 7.18: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Koliko često ste koristili dodatke prehrani u ublažavanju simptoma POST COVID-19 bolesti?</i> Izvor: autor D.V. ....	38
Grafikon 7.19: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Od koga ste dobili preporuku i savjet o uzimanju dodatka prehrani?</i> Izvor: autor D.V. ....	39
Grafikon 7.20: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Koji oblik dodatka prehrani radije konzumirate?</i> Izvor: autor D.V. ....	40

Grafikon 7.21: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Jeste li obavijestili svoga liječnika o konzumaciji određenih dodataka prehrani za vrijeme liječenja COVID-19 bolesti?</i> Izvor: autor D.V. ....	41
Grafikon 7.22: Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: <i>Smatrate li da uzimanje dodataka prehrani (vitamina, minerala, probiotika, biljnih preparata... ) može utjecati na jačanje otpornosti organizma i poboljšati ishod COVID-19 bolesti?</i> Izvor: autor D.V.....	41
Grafikon 7.23: Prikaz odgovora ispitanika na tvrdnju: <i>Uzimanje dodataka prehrani stvara mi osjećaj sigurnosti i zaštite od COVID -19 bolesti</i> Izvor: autor D.V. ....	42

## **Prilog: Online anketa korištena za potrebe istraživanja**

### **Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti**

Poštovani,

ovaj upitnik izrađen je za potrebe istraživanja u svrhu izrade diplomskog rada na studiju Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu Sveučilišta Sjever pod naslovom „Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti“ pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Rosane Ribić. Upitnik je dobrovoljan i anoniman, a rezultati će se koristiti za izradu diplomskog rada. Vaš je doprinos iznimno značajan za istinitost i stvarni prikaz ovog istraživanja. Unaprijed zahvaljujem na vremenu i strpljenju prilikom ispunjavanja upitnika.

David Vitez bacc. med. techn. Sveučilište Sjever

Diplomski sveučilišni studij Sestrinstva – menadžment u sestrinstvu,  
104 brigade 3, 42000 Varaždin

1. Spol:

- a) muški
- b) ženski

2. Vaša dob u godinama je:

- a) 20 – 30
- b) 31 – 40
- c) 41 – 50
- d) 51 – 60
- e) 61 godina i više

3. Razina obrazovanja:

- a) srednja stručna sprema
- b) viša stručna sprema
- c) visoka stručna sprema

4. Mjesto stanovanja:

- a) grad
- b) prigradsko naselje
- c) selo

5. Zaposlenost:

- a) zaposlen/a
- b) nezaposlen/a
- c) umirovljen/a

6. Broj članova domaćinstva:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

e) više od 4

7. Jeste li preboljeli COVID -19 ?

- a) da
- b) ne
- c) trenutno sam u fazi bolesti

8. Koje ste simptome COVID -19 bolesti imali ili imate?

- a) bez simptoma
- b) slabi simptomi
- c) srednje teški simptomi
- d) teški simptomi koji su zahtijevali hospitalizaciju
- e) nisam prebolio/preboljela COVID -19

9. Ukoliko ste imali ili imate simptome COVID -19 bolesti koji su to? (moguć višestruk odabir)

- a) gubitak osjeta ( okus, miris, njuh)
- b) grlobolja, kašalj
- c) visoka temperatura
- c) problemi sa disanjem, plućima
- d) vrtoglavica
- e) glavobolja
- f) umor
- e) gastrointestinalni simptomi ( proljev, problemi sa probavom, povraćanje)
- f) poremećaj spavanja
- g) poremećaj raspoloženja
- h) problemi sa pamćenje, koncentracijom
- i) opća slabost
- j) nisam imao/imala simptome
- k) ostalo: \_\_\_\_\_

10. Osjećate li post COVID -19 simptome?

- a) Da
- b) Ne
- c) Imao/la sam , sada ih više nemam

11. Jeste li povećali konzumaciju dodataka prehrani **u vrijeme** COVID-19 pandemije?

- a) Da
- b) Na
- c) Ne koristim dodatke prehrani

12. Jeste li koristili dodatke prehrani **prije** COVID-19 pandemije?

- a) Da
- b) Na
- c) Ne koristim dodatke prehrani

13. Koliko često ste koristili dodatke prehrani **prije** COVID-19 pandemije?

- a) Redovito, prema uputama
- b) Ponekad, prema vlastitom nađenju
- c) Nisam koristio/koristila dodatke prehrani

14. Ukoliko ste koristili dodatke prehrane **prije** COVID-19 pandemije molim Vas navedite koju vrstu dodataka prehrani ste koristili. (moguće je višestruk odabir)

- a) vitamin D
  - b) vitamin C
  - c) vitamini skupine B
  - d) cink
  - e) željezo
  - f) kalcij
  - g) magnezij
  - h) selen
  - i) beta glukan
  - j) probiotici
  - k) omega-3 masne kiseline
  - l) multivitaminski preparati
  - lj) biljni preparati i dodaci prehrani
  - m) med i proizvodi od meda
  - n) nisam koristio/koristila dodatke prehrani
- ostalo: \_\_\_\_\_

15. Jeste li nastavili koristiti dodatke prehrane **nakon preboljenja** COVID-19 bolesti?

- a) Da
- b) Ne
- c) Nisam preboljela/prebolio

16. Molim Vas navedite koju vrstu dodataka prehrani ste koristili **za prevenciju/liječenje COVID -19 bolesti?** (moguće je višestruk odabir)

Dodatak prehrani	Prevencija COVID-19	Liječenje COVID-19	Nakon preboljenja COVID-19 bolesti
Vitamin D			
Vitamini skupine B			
Vitamin C			
Cink			
Željezo			
Kalcij			
Magnezij			
Selen			
Beta glukan			
Probiotici			

Omega 3 masne kiseline			
Multivitaminski dodaci prehrani			
Biljni preparati i dodaci prehrani			
Med i proizvodi od meda			
Nisam koristio/la			
Ostalo:			

17. Koliko često ste koristili dodatke prehrani **za prevenciju** COVID-19 bolesti?

- a) Redovito, prema uputama
- b) Ponekad, prema vlastitim nahođenju
- c) Nisam koristio/koristila dodatke prehrani

18. Koliko često ste koristili dodatke prehrani **u liječenju** COVID-19 bolesti?

- a) Redovito, prema uputama
- b) Ponekad, prema vlastitim nahođenju
- c) Nisam koristio/koristila dodatke prehrani

19. Koliko često ste koristili dodatke prehrani u ublažavanju simptoma **post** COVID-19 bolesti?

- a) Redovito, prema uputama
- b) Ponekad, prema vlastitim nahođenju
- c) Nisam koristio/koristila dodatke prehrani

20. Od koga ste dobili preporuku i savjet o uzimanju dodataka prehrani?

- a) obitelji
- b) prijatelja/kolege/susjeda
- c) liječnika
- d) medicinskih sestara/tehničara
- e) ljekarnika
- f) medija (TV, internet)
- g) nisam koristio/la
- h) ostalo: \_\_\_\_\_

21. Koji oblik dodataka prehrani radije konzumirate?

- a) tablete, kapsule
- b) šumeće tablete
- c) prah
- d) tekući pripravci (sokovi, čajevi, tinkture)
- e) ne koristim
- f) ostalo: \_\_\_\_\_

22. Jeste li obavijestili svoga liječnika o konzumaciji određenih dodataka prehrani za vrijeme liječenja COVID-19 bolesti?

- a) Da
- b) Ne

23. Ukoliko ste koristili preparate na biljnoj bazi u prevenciji/liječenju COVID – 19 infekcije, molim Vas navedite koje biljne vrste?

---

24. Smatrate li da uzimanje dodataka prehrani (vitamina, minerala, probiotika, biljnih preparata... ) može utjecati na jačanje otpornosti organizma i poboljšati ishod COVID-19 infekcije?

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne znam

25. Uzimanje dodataka prehrani stvara mi osjećaj sigurnosti i zaštite od COVID -19 infekcije.

- a) Da
- b) Ne

26. Imate li pozitivno iskustvo s uzimanjem dodataka prehrani ili ste razvili neke neželjene reakcije (alergije, gastrointestinalne smetnje...)?

---



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, David Vitez pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor diplomskog rada pod naslovom Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Vitez David

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, David Vitez neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom Primjena dodataka prehrani u prevenciji i liječenju COVID-19 bolesti čiji sam autor.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Vitez David

(vlastoručni potpis)



