

# Bezglutenska prehrana

---

Rogar, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:490223>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Jelena Rogar**

**Bezglutenska prehrana**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2018.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Jelena Rogar**

**Bezglutenska prehrana**

**Diplomski rad**



**Zagreb, 2018.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Katedri za zdravstvenu ekologiju, medicinu rada i sporta pod vodstvom izv.prof.doc.dr.sc. Jasne Pucarín-Cvetković i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2017./2018.

## POPIS KRATICA

AOECS	Association Of European Coeliac Societies (Europsko Udruženje Društava za Celijakiju)
ATI	Amylase Trypsin Inhibitors (Inhibitori amilaze tripsina iz pšenice)
EMA	Endomysial Antibodies (Antiendomizijska protutijela)
FDA	Food and Drug Administration (Agencija za Hranu i Lijekove)
FODMAP	Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols (Fermentabilni Oligosaharidi, Disaharidi, Monosaharidi i Polisaharidi)
HDC	Hrvatsko Društvo za Celijakiju
HLA- DQ2	Humani Leukocitni Antigen klasa II. S DQ2 molekulama
HLA- DQ8	Humani Leukocitni Antigen klasa II. S DQ8 molekulama
HMW	High Molecular Weight (Visoka molekularna težina)
LMW	Low Molecular Weight (Niska molekularna težina)
NCGS	Non-Celiac Gluten Sensitivity (Ne-celijakijska preosjetljivost na gluten)
WGA	Wheat Germ Agglutinin (Pšenični aglutinin)

## SADRŽAJ

SAŽETAK .....	I
SUMMARY .....	II
1. Uvod.....	1
2. Gluten.....	3
2.1 Sadržaj glutena u žitaricama .....	4
3. Utjecaj glutena na zdravlje .....	5
3.1 Celijakija .....	6
3.2 Alergija na pšenicu .....	8
3.3 Ne-celijakijska preosjetljivost na gluten .....	8
3.4 Povećana osjetljivost na gluten i sindrom iritabilnog kolona .....	10
3.5 Preosjetljivost na gluten ili preosjetljivost na pšenicu? .....	11
4. Bezglutenska prehrana .....	12
4.1 Zob u bezglutenskoj prehrani .....	13
4.2 Sigurna količina glutena za osobe oboljele od celijakije .....	13
4.3 Makronutrijenti i mikronutrijenti u bezglutenskoj prehrani .....	17
4.4 Malapsorpcija i nutritivni deficiti .....	20
5. Pretilost i metabolički sindrom.....	23
6. Trend provođenja bezglutenske prehrane.....	24
7. Edukacija.....	26
8. Zakonodavni aspekti i označavanje prehrambenih proizvoda .....	28
8.1 Informiranje potrošača o prisutnosti žitarica koje sadrže gluten .....	28
8.2 Informiranje potrošača o odsutnosti ili smanjenoj prisutnosti glutena u hrani	29
8.3 Nenamjerna prisutnost alergena u hrani.....	30
9. Zaključak .....	32
10. Zahvala .....	33
11. Literatura .....	34

12. Životopis.....	377
--------------------	-----

## SAŽETAK

Bezglutenska prehrana

Jelena Rogar

Pšenica je, uz kukuruz i rižu jedna od triju najvažnijih žitarica koje dominiraju u ljudskoj prehrani. Gluten je naziv za mješavinu proteina pšenice (gliadin i glutenini), protein raži naziva se sekalin, a protein ječma je hordein. Navedeni proteini predstavljaju kompleksnu smjesu proteina zvanu prolamini, koji mogu izazvati oštećenje crijevne sluznice te na taj način provocirati imunološki odgovor. Pojam intolerancija glutena može se odnositi na tri tipa poremećaja: autoimuna celijakija, alergija na pšenicu i ne-celijakijska preosjetljivost na gluten. Celijakija je autoimuna enteropatija koja zahvaća sluznicu tankog crijeva kod osoba s genetskom predispozicijom. Alergija na pšenicu spada u IgE posredovane alergijske reakcije te se manifestira simptomima u obliku kožnih reakcija (urtikarije), do težih tipova anafilaksije. Ne-celijakijska preosjetljivost na gluten uključuje pojavu različitih nespecifičnih probavnih smetnji čija je patogeneza još uvijek nejasna. Striktna bezglutenska prehrana uključuje izbjegavanje žitarica i proizvoda koji sadrže gluten, konzumiranje prirodnih namirnica bez glutena i korištenje industrijskih zamjenskih pripravaka bez glutena. Bezglutenska prehrana popularan je način ishrane i u slučaju kada se cilja na poboljšanje zdravstvenog stanja, izgleda ili izdržljivosti pojedinaca, unatoč nedostatku znanstvenih dokaza koji bi išli u prilog navedenom. Kombiniranjem namirnica koje ne sadrže gluten moguće je zadovoljiti potrebe organizma za makronutrijentima, vitaminima i mineralima, bez potrebe za dodatnim unosom suplemenata. Neophodna je edukacija stručnjaka koji će pacijentu dati jasne upute o vrsti namirnica koje ne sadrže gluten, nutritivnoj vrijednosti te kvaliteti takvih proizvoda. Predstavlja stil života koji zahtjeva široko znanje o namirnicama, njihovom kombiniranju te visoku razinu samokontrole, kako bi se omogućila uravnotežena prehrana.

Ključne riječi: gluten, pšenica, preosjetljivost, bezglutenska prehrana



## **SUMMARY**

The gluten-free diet

Jelena Rogar

Wheat (including corn and rice) is one of the most important cereals in the world which dominates in human nutrition. Gluten is a name used for a whey protein mixture (gliadins and glutenins), secalin is a rye protein and barley protein is called hordein. All of them representing a complex compound of proteins called prolamins, which can provoke the damage of the intestinal mucosa, thus inducing an immune response. A term „gluten intolerance“ is related to three types of disorders: celiac disease, wheat allergy and non-celiac gluten sensitivity. Celiac disease is an autoimmune enteropathy that affects small intestine mucosa, in people with genetic predisposition. Wheat allergy is an IgE mediated allergic reaction with symptoms that vary from urticaria to anaphylactic reaction. Non-celiac gluten sensitivity includes different nonspecific gastrointestinal symptoms whose etiology has not yet been explained. Gluten-free diet includes avoiding grains and other gluten-containing products, consuming natural gluten-free foods , as well as using industrial gluten-free products. The gluten-free diet is also a popular way of eating for individuals with an aim to remain healthy, good- looking and full of energy; although there is not enough evidence to confirm those theories. A proper combination of gluten-free foods provides a sufficient daily amount of macronutrients, vitamins and minerals without the need for additional supplements. The role of the nutrition experts is to educate their patients how to select and distinguish proper gluten-free foods and products, their nutritional value, as well as to teach them to read and to understand the food labels and the quality of selected foods. The gluten-free diet represents a restrictive form of eating which demands a wide knowledge of food groups and their combinations, as well as a high level of self-control in individuals, thus providing them a balanced nutrition.

Key words: gluten, wheat, sensitivity, gluten-free diet

# 1. UVOD

U posljednje vrijeme gluten i bezglutenska prehrana postaju veoma popularni i privlače pozornost potrošača. Tome značajno pridonose i različiti mediji poput tiska, televizije i interneta. U trgovinama, police namijenjene bezglutenskoj prehrani kontinuirano se povećavaju, a prodaja bezglutenskih proizvoda u zadnjih pet godina porasla je na području Amerike i Europe, dosežući iznos od 4,3 milijarde dolara u 2015. godini. Moderna je pojava uključivanje poznatih ličnosti iz svijeta sporta ili filmske industrije, koje promoviraju pozitivne učinke bezglutenske prehrane, naglašavajući njezino blagotvorno djelovanje na tjelesnu kondiciju ili na kontrolu tjelesne mase. Upravo taj fenomen uvelike objašnjava popularnost oznake „bez glutena“. Međutim, kod određenih bolesti i stanja dokazana je preosjetljivost na gluten odnosno određene žitarice, čime je izbor bezglutenske prehrane u potpunosti opravdan (1).

Gluten je bjelančevina koja se nalazi u pšenici, raži i ječmu, a svakodnevno se konzumira širom svijeta u značajnim količinama. Sastoji se od glijadina i glutenina, koji nisu povezani s nastankom celijakije, dok su pak peptidi glijadina odgovorni za tipična oštećenja koja nastaju kod celijakije (2). Osim što u genetski predisponiranih osoba može dovesti do razvoja celijakije, gluten može izazvati i cijeli niz drugih različitih poremećaja. Ovi poremećaji vezani uz gluten dijele se u tri osnovna oblika: alergijski (alergija na pšenicu), autoimuni (celijakija) i vjerojatno imunološki posredovani (ne-celijakijska preosjetljivost na gluten) (3). Svako od ovih patoloških stanja ima specifičan patofiziološki odgovor vezan uz ingestiju glutena, odnosno žitarica koje sadrže gluten, iako postoje i dodirne točke u kliničkoj manifestaciji simptoma, posebno za stanja koja uključuju alergiju na žito, celijakiju i preosjetljivost na gluten (1).

Kod takvih patoloških reakcija, bezglutenska prehrana može predstavljati učinkoviti tretman kod nekih upalnih crijevnih manifestacija, uzrokujući značajnu redukciju gastrointestinalnih simptoma, u slučaju pridržavanja smjernica takve prehrane (2).

Bezglutenska prehrana kao postupak liječenja, preporučuje se tek nakon postavljanja dijagnoze kliničkim pregledom, serološkim testiranjima te histološkim

pretragama tankog crijeva. Osobama se savjetuje konzultiranje s nutricionistima, stručnjacima za bezglutensku prehranu, kako bi im se pomoglo osmisliti način prehrane te ih podučiti strategijama pridržavanja takvog režima, osiguravajući ne samo da ne sadrži gluten, već da i da je bogata nutritivno vrijednim namirnicama. Postoje različite žitarice, sjemenke, mahunarke i orašasti plodovi koji mogu zamijeniti gluten (kao što je amarant, kvinoja, proso, lan i slanutak). Sve te namirnice mogu pridonijeti boljem okusu i većoj nutritivnoj vrijednosti bezglutenske prehrane, a jedini je problem što se malo koriste zbog visoke cijene i slabije dostupnosti takvih namirnica (2).

U današnje vrijeme postoji i dio populacije kojoj je cilj eliminacija glutena iz prehrane. To su individualci koji smatraju bezglutensku prehranu zdravijim načinom hranjenja (2). Bezglutenska prehrana može biti dobro balansirana prehrana, ali to ne znači da je ujedno i zdravija iako upravo s tom idejom u posljednje vrijeme stječe sve veću popularnost u općoj populaciji (3).

## 2. GLUTEN

Pšenica se pojavila prije otprilike 10 000 godina na području jugoistočne Azije (današnja Turska, Palestina; Libanon i sjeverni Irak). Uzgajanje pšenice datira iz razdoblja početaka agrikulture, kada je otkriveno više vrsta divljih samoniklih žitarica, a među njima pšenica i ječam (3). Pšenica je jedna od triju najvažnijih žitarica na svijetu, zajedno s kukuruzom i rižom. Osim sposobnosti visokog prinosa, najvažniji faktor zaslužan za popularnost pšenice je i sposobnost proizvodnje pšeničnog tijesta, što omogućuje proizvodnju različitih prehrambenih proizvoda, posebice kruha, pekarskih proizvoda i tjestenine. Ovo svojstvo pšenice naziva se viskoelastičnost. Proteini koje sadrži zrno žitarice određuju viskoelastičnost tijesta, točnije, proteini formiraju mrežu koja se naziva gluten (4).

Gluten je opći naziv koji se koristi za mješavinu proteina pšenice (prolamini: glijadin i glutenini) (5). Glutenini nisu povezani s nastankom celijakije, dok su peptidi glijadina odgovorni za tipična oštećenja nastala kod celijakije. S obzirom da je protein niske nutritivne vrijednosti, gluten se masivno koristi u prehrambenoj industriji, zbog sposobnosti zadržavanja zraka u matriksu proteina, na taj način olakšavajući proces pečenja te poboljšavanja karakteristika industrijski prerađenih proizvoda (3).

Postoje i neke druge žitarice koje sadrže proteine s potencijalno toksičnim učinkom na osobe s celijakijom. To su takozvani toksični prolamini koji uključuju glijadin iz pšenice, sekalin iz raži i hordein iz ječma. Prolamine karakterizira specifičan aminokiselinski sastav s dominacijom prolina i glutamina. Istraživanje molekularnih mehanizama o toksičnim učincima dijelova proteina, pokazalo je da ovi peptidi potenciraju oštećenje sluznice „in vivo“ isto kao i „in vitro“ te na taj način izazivaju imunološki odgovor (5).

Gluten predstavlja kompleksnu smjesu proteina zvanu prolamini, koji ovisno odakle dolaze, imaju specifično ime: prolamini iz pšenice - glutenini i glijadini; prolamini iz ječma - hordeini; prolamini iz raži - sekalini. Glutenini i glijadini su skladišni proteini (zadržavaju ione metala i aminokiseline) u endospermu zrna pšenice koji pomažu biljci tijekom klijanja (6).

Gluten, kao glavni strukturni protein pšenice, sastoji se od dva glavna dijela, ovisno o njihovoj topljivosti u alkoholu: topivi glijadini monomeri (klasificirani prema

svojoj primarnoj strukturi na alfa, beta, gama i omega tipove) i slabo topljivi glutenini, koji se dijele na one visoke molekularne težine (high molecular weight, HMW) i one niske molekularne težine (low molecular weight, LMW). Homologni proteini pronađeni su i u raži i ječmu (7).

Proteini glutena podijeljeni su i prema stimulativnom učinku na imunološki sustav koji imaju određene strukture glutena (većinom glijadin). Popis poznatih alergena iz pšenice uključuje topive albumine i globuline te prolamine, skladišne proteine. Među alergenima iz pšenice, omega  $\omega$ -5 glijadin poznat je kao glavni protein odgovoran za tip anafilaksije na pšenicu, inducirane vježbanjem.

Trenutno je definirano 31 aminokiselinskih peptidnih lanaca u prolaminima pšenice i pšenici srodnih žitarica, kao komponenta odgovornih za izazivanje reakcije kod pojedinaca s celijakijom. Međutim, klasificiranje takvih proteina, odnosno dijelova proteina odgovornih za nastanak imunološke reakcije, još uvijek je nepotpuno i diskutabilno (8).

## **2.1 Sadržaj glutena u žitaricama**

Mnogi autori (8,9) navode da se postupcima uzgajanja, množenja, kemijskog i mehaničkog tretiranja sjemenja, žitarica i zemlje na kojoj se žitarice uzgajaju te različitim tehnološkim postupcima, utjecalo na promjenu sastava glutena u žitaricama danas. Dok je utjecaj množenja (oplođivanja) na polimorfiju durum pšenice (njezine sastavnice glutenina i glijadina) još pod intenzivnim ispitivanjima, vrlo malo studija je objavljeno o razlikama u stupnju ekspresije dijelova proteina glutena, vezano uz utjecaj uporabe tehnologije, kao i uz značajke koje predstavljaju za zdravlje.

Malo je dostupnih istraživanja o promjeni kvalitete glutena, odnosno promjeni količine i sastava glutenina i glijadina. Veća količina glutena, primijećena u modernom genotipu žitarica, povezana je s povećanim omjerom glutenin/glijadin te ekspresijom B- tipa LMW gluteninskih podjedinica, koja je u prosjeku bila dvostruko veća u modernoj grupi, u odnosu na staru grupu genotipova durum pšenice. Suprotno tomu, nisu pronađene nikakve značajnije razlike između starih i modernih genotipova durum pšenice, vezane uz ekspresiju  $\alpha$ - tipa i  $\gamma$ - tipa glijadina, koji čine glavne komponente ili takozvani okidač za nastanak celijakije, kod pojedinaca s predispozicijom (8).

### 3. UTJECAJ GLUTENA NA ZDRAVLJE

Pojam intolerancija glutena može se odnositi na tri tipa poremećaja koji se javljaju kod ljudi: autoimuna celijakija, alergija na pšenicu i ne-celijakijska preosjetljivost na gluten. Proteini glutena su visokorezistentni na hidrolizu posredovanu proteazama u gastrointestinalnom sustavu čovjeka. Rezultat toga je pojava patogenih peptida koji uzrokuju celijakiju i alergijske reakcije kod genetski predisponiranih pojedinaca. Iako navedeni poremećaji imaju sličnu simptomatologiju (koja uključuje nadutost, povraćanje i proljev) značajno se razlikuju u patogenezi.

Celijakija je izazvana hranom koja sadrži gluten, kod pojedinaca koji imaju HLA-DQ2 ili DQ8 haploidni genotip (humani leukocitni antigen klasa II s DQ2 i/ili DQ8 molekulama na antigen prezentirajućim stanicama) (10). U interakciji između glutena, glavnog okidača; haplotipova HLA-DQ2/8 i autoantigena tkivne transglutaminaze, dolazi do aktivacije limfocita T CD4+ u crijevima, kao reakcija na određene peptide iz glutena. Novija istraživanja potvrđuju i komplementarnu ulogu prirodnog (urođenog) imuniteta u reakciji između peptida glutena i interleukina 15, protuupalnog citokina odgovornog za ozbiljnu promjenu homeostaze intraepitelnih limfocita. Iako patofiziološka slika celijakije ostaje nepotpuna, navedena saznanja omogućuju bolje razumijevanje jedinstvenih svojstava glutena, koja su okidač za nastanak celijakije kod predisponiranih pojedinaca te pojavu komplikacija na razini intraepitelnih limfocita kod manjeg broja pojedinaca (11).

Alergija na pšenicu pripada skupini IgE posredovanih alergija na hranu, vezano uz alergene iz proteina pšenice. Dokazano je da je pšenični  $\omega$  (omega) 5-glijadin glavni alergen glutena koji potencira nastanak imunološke reakcije. Nadalje, neki podaci ukazuju na to da su  $\alpha$ - i  $\gamma$ -glijadini IgE vezajući proteini. Ovakva vrsta alergije pojavljuje se unutar par sati i ne uzrokuje trajna oštećenja gastrointestinalnog sustava ili drugih organa (10).

Nedavno je predložen za klasifikaciju još jedan poremećaj vezan uz konzumaciju glutena. Radi se o ne-celijakijskoj preosjetljivosti na gluten (Non-celiac gluten sensitivity, NCGS), čija patogeneza još uvijek nije u potpunosti razjašnjena (10).

### 3.1 Celijakija

Celijakija je autoimuna enteropatija, koja nastaje kod genetski predisponiranih osoba, a povezana je s ingestijom glutena. Bolest zahvaća sluznicu tankog crijeva, posebice duodenuma i jejunuma, a nešto rjeđe ileum. Histološki, karakteristične lezije se javljaju u obliku atrofije crijevnih resica i povećanja intraepitelnih limfocita. Autoimuno podrijetlo celijakije očituje se prisustvom auto-antitijela, posebno tkivne anti-transglutaminaze (anti-tTg) i antiendomizijskih protutijela (EMA). Genetska predispozicija jedan je od važnijih faktora za nastanak celijakije. Među genetskim faktorima povezanim s pojavom bolesti, ističe se kompleks gena HLA molekule klase II. Tako čak oko 95% osoba s celijakijom nosi HLA DQ2, a ostalih 5% HLA DQ8 molekule (1).

Prevalencija celijakije porasla je s 0,03 % 70- tih godina 20. stoljeća na 0,56% do 1,26% na području Europe i SAD-a u današnje vrijeme. Dulji period je prevalencija bila podcijenjena zbog tih ili asimptomatskih oblika bolesti, koji su zapravo i najčešći (1).

Celijakija se može otkriti u djetinjstvu ili što je češći slučaj, u odrasloj dobi, čak vrlo kasno, s oko 20% dijagnosticiranih slučajeva nakon 60. godine života. Prema tome, gubitak tolerancije na gluten ne pojavljuje se isključivo nakon uvođenja glutena u prehranu dojenčeta, već se može pojaviti u bilo kojem periodu, pod utjecajem okolišnih faktora, koji su još uvijek nepoznati. Kao i ostale autoimune bolesti, celijakija je češća kod žena, koje pogađa 2 do 3 puta češće nego muškarce (1). U Hrvatskoj, celijakija je prisutna kod najmanje 45 (a procjene su i do 100) tisuća ljudi (Association of European Coeliac Societies, AOECS; Hrvatsko društvo za celijakiju, HDC). Celijakija u Hrvatskoj nije službeno dijagnosticirana kod najmanje 40 000, a u Europi kod 6 milijuna ljudi (AOECS, HDC) (12).

Klasični simptomi u dječjoj dobi javljaju se nakon prestanka dojenja i uvođenja žitarica u prehranu. Dojenče slabije napreduje na težini, postaje blijedo, nezainteresirano, nezadovoljno, gubi apetit i mišićnu masu. Javlja se generalizirana hipotonija i distenzija abdomena praćena učestalim, obilnim, masnim stolicama. Ponekad se javlja opstipacija te rektalni prolaps. U toj dobi simptomi su jasni i tipični, dok su iza druge godine manje prepoznatljivi ili atipični. U djece predškolske i školske dobi prvenstveno se javlja sideropenična anemija, rahitis, niski rast ili zakašnjeli

pubertet, dok su u odrasloj dobi simptomi i znaci bolesti vrlo različiti: kronični proljev, gubitak na tjelesnoj masi, glositis, anemija, osteoporoza, ali i simptomi neuroloških i psihijatrijskih bolesti i neplodnosti (13). Atipični oblik bolesti uključuje simptome izvan probavnog sustava: osteoporozu, recidivirajuće afte na bukalnoj sluznici, anemiju, povišene transaminaze, artralgije, neurološke ispade, reproduktivne poteškoće (1).

Autori (1,14) ukazuju na učinkovitost seroloških pretraga određivanja antitijela IgA anti-tTG na početku dijagnostike te određivanje IgA EMA, kao potvrde dijagnoze celijakije. Također se preporuča histološko testiranje, koje uključuje barem 4 biopsije na području duodenuma te klasifikacija prema pet histoloških stadija po Marsh-Oberhuberu. Od genetskih testiranja, autori (1,14) ističu ispitivanje odsutnosti HLA tip II DQ2 i/ili DQ8, koje isključuje prisutnost ili razvoj celijakije. Genetsko testiranje preporučuje se kod sumnje ili u slučaju nereagiranja na dijetni režim, odnosno bezglutensku prehranu (14).

Jedini učinkoviti tretman celijakije trenutno je doživotna bezglutenska prehrana. Ipak, unatoč još uvijek nepoznatoj patofiziologiji celijakije, stečena saznanja omogućuju razvoj novih terapijskih strategija, u smislu alternative bezglutenskoj prehrani, odnosno nadopune takvoj prehrani. Još uvijek su u toku istraživanja u različitim pravcima i različitim stadijima, na ljudima, kao i na životinjama, za razvitak novih terapijskih metoda kod celijakije (modifikacija pšenice, enzimi za razgradnju glutena, blokiranje mjesta vezanja glutena na molekule HLA) (1).

Neke studije pokazale su da se prehrana osoba oboljelih od celijakije značajno ne razlikuje od prehrane u općoj populaciji. Žitarice koje sadrže gluten predstavljaju važan izvor nutrijenata u prehrani i njihovo isključivanje može utjecati na smanjenje nutritivne učinkovitosti namirnica kod osoba s celijakijom te uvelike utjecati na njihov nutritivni status, u slučaju da se takva hrana ne zamijeni uravnoteženim alternativnim namirnicama. Iako je još uvijek teško donijeti zaključak o nutritivnoj adekvatnosti bezglutenske dijeta, zbog studija koje su dale oprečne rezultate, neka istraživanja su pokazala da je kod osoba s celijakijom unos makro i mikronutrijenata drugačiji, u usporedbi s kontrolnom skupinom zdravih pojedinaca. Vezano uz makronutrijente, najveći je problem povećan unos ukupnih masti, kao i zasićenih masti, što je evidentirano u prehrani celijakičara, u odnosu na kontrolnu skupinu zdravih pojedinaca. Upravo ovi rezultati doveli su do zabrinutosti za sadržaj lipida u industrijskoj hrani bez glutena. Ovaj disbalans u dnevnom unosu masti u prehrani,



mogao bi dovesti do pojave povećane tjelesne težine i pretilosti kod osoba s celijakijom, posebno kod djece i mladih (12).

### **3.2 Alergija na pšenicu**

Alergija na pšenicu, kao namirnicu koja se upotrebljava za prehranu, spada pod grupu reakcija preosjetljivost na hranu, koje uključuju imunološke mehanizme. Mogu se javiti kao IgE posredovane reakcije (imunoglobulinima E), gdje nastaje trenutna alergijska reakcija, i/ili reakcije bez pojave imunoglobulina IgE, koje se javljaju kao zakašnjela alergijska reakcija, tj. celularni tip preosjetljivosti; posebice kod djece. Pšenica je, dakle odgovorna za pojavu alergija posredovanih IgE imunoglobulinima, odnosno bez njihove pojave, a klinička manifestacija tih reakcija posljedica je odgovora na različite proteine pšenice, a ne samo na gluten (1).

Simptomi alergije na pšenicu pojavljuju se vrlo brzo (nakon nekoliko minuta ili sati) nakon izloženosti pšenici. Kontakt sa žitaricom može biti preko probavnog trakta (praćeno reakcijama na koži: urtikarijom ili osipom, respiratornim simptomima: sekrecija iz nosa, kihanje ili bronhospazam te probavnim simptomima: proljev i povraćanje); udisanjem (takozvana pekarska astma, gdje dominira rinitis i respiratorni simptomi) ili pak kontaktom preko kože (urtikarija, kožni osip). Prevalencija alergije na pšenicu procjenjuje se na oko 0,1% (15).

Dijagnoza se postavlja kao i kod ostalih alergija: određivanjem specifičnih imunoglobulina IgE u krvi, kožnim probama („prick test“), ili provokacijskim testovima alergenima, u ovom slučaju pšenice, provedeno u bolničkim uvjetima, zbog mogućnosti nastanka anafilaktičke reakcije. Tretman ovakvog oblika alergije uključuje dijetni režim prehrane bez pšenice (15).

### **3.3 Ne-celijakijska preosjetljivost na gluten**

Nova klasifikacija poremećaja vezanih uz gluten uključuje novi entitet: ne-celijakijsku preosjetljivost na gluten, koja nije autoimunog niti alergijskog podrijetla. Takva vrsta osjetljivosti opisana je po prvi puta 1978. godine te nije više spominjana do 2011. godine, što je pak dovelo do potrebe za revizijom postojeće nomenklature

bolesti i poremećaja vezanih uz gluten. Prevalencija ove vrste osjetljivosti na gluten nije u potpunosti poznata, ali se procjenjuje da zahvaća 0,55 do 6% ukupne populacije. Često se događa da pojedinci samostalno sebi postavljaju dijagnozu ovog oblika te započinju s bezglutenskom prehranom, bez prethodnih konzultacija s liječnikom, što otežava procjenu prevalencije. Prema procjenama, žene i osobe mlađe životne dobi rizične su skupine za ovaj oblik preosjetljivosti na gluten (16).

Proces nastanka ne-celijakijske preosjetljivosti na gluten još uvijek nije u potpunosti jasan. Početak patološkog procesa uglavnom uključuje izloženost crijevnog epitela hrani koja sadrži gluten, što dovodi do imunološki, odnosno neimunološki posredovanih reakcija u organizmu. Također, postoje dokazi o pojavi ovog oblika preosjetljivosti kod genetski predisponiranih pojedinaca. Poremećaj crijevne flore (crijevna disbioza) također se smatra faktorom važnim za nastanak ne-celijakijske preosjetljivosti na gluten te pomaže u razumijevanju nastanka intestinalnih i izvanintestinalnih kliničkih manifestacija ove bolesti, jer je uzrok crijevne i sistemske upale (17).

Simptomi ne-celijakijske preosjetljivosti na gluten mogu se pojaviti nekoliko sati odnosno nekoliko dana nakon izloženosti hrani koja sadrži gluten te nestati nakon povlačenja glutena iz prehrane. Simptomi koji su najčešće prisutni uključuju: nadutost (87%), bolove u trbuhu (83%), bolove u epigastriju (52%), proljev (50%) i konstipaciju (24%). Simptomi koji se također javljaju, a nevezani su uz probavni sustav uključuju: osjećaj nelagode (68%), umor (64%), glavobolju (54%), tjeskobu (39%) te poteškoće koncentracije (17).

Dijagnostičkim metodama imperativ je eliminirati postojanje celijakije, alergije na pšenicu te provjeriti utjecaj eliminacije glutena iz prehrane na povlačenje simptoma tipičnih za ne-celijakijsku preosjetljivost na gluten. Također je preporučljivo nakon određenog vremena ponovno uvesti namirnice koje sadrže gluten u prehranu, kako bi se vidjelo pojavljuju li se simptomi ponovno (16).

S kliničkog aspekta, osnovno je isključiti alergiju na proteine pšenice, odnosno celijakiju na temelju kliničkih ispitivanja, biokemijskih i histoloških pretraga. Prema aktualnom kliničkom konsenzusu, dijagnostički kriteriji za ne-celijakijsku preosjetljivost na gluten trebaju uključivati i negativne serološke pretrage na celijakiju

(IgA EMA, IgA anti tTg i IgG anti DGP protutjela) i histološki odsutnost atrofije crijevnih resica (kod pojedinaca koji su konzumirali gluten) (17).

### **3.4 Povećana osjetljivost na gluten i sindrom iritabilnog kolona**

Fermentabilni oligosaharidi, disaharidi, monosaharidi i polisaharidi (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols, FODMAP) su jedan od čimbenika odgovornih za sindrom iritabilnog kolona. Njihova osmotska ravnoteža te brza fermentacija u crijevima inducira proizvodnju plinova, nadutost, crijevnu distenziju, bolove i poremećaj crijevnog motiliteta (1).

Neki autori (1,16) navode da FODMAP doprinose pojavi intestinalnih simptoma kod glutenske preosjetljivosti, u većoj mjeri nego sam gluten te kao zaključak navode da preosjetljivost na gluten nije u potpunosti različiti klinički entitet od sindroma iritabilnog kolona, nego radije podgrupa navedenog sindroma.

Teško je zaključiti o ulozi FODMAP i glutena za nastanak sindroma iritabilnog kolona. Žitarice pšenica ili raž, konzumirane u uobičajenim količinama, slab su izvor FODMAP-a u svakodnevnoj prehrani, u usporedbi s povrćem, voćem i leguminozama. Stoga je malo vjerojatno da žitarice koje sadrže gluten potenciraju nastanak sindroma iritabilnog kolona isključivo radi FODMAP-a koje sadrže. Prema Bouteloupu, (16) od značaja je i istraživanje provedeno kod pacijenata koji boluju od sindroma iritabilnog kolona te koji su na bezglutenskoj prehrani. Kod njih je provedena dijeta bez namirnica koje sadrže FODMAP. Ovakav režim prehrane koji isključuje FODMAP rezultirao je smanjenjem simptoma bolesti kod pacijenata, a nakon uvođenja glutena u prehranu, simptomi se nisu ponovno pojavili. Stoga je zaključeno da je ne-celijakijaska preosjetljivost na gluten vrlo slična sindromu iritabilnog kolona te da pozitivni učinci dijete bez glutena mogu zapravo biti učinci dijete siromašne FODMAP-om.

### **3.5 Preosjetljivost na gluten ili preosjetljivost na pšenicu?**

Jedno od najkontroverznijih pitanja vezanih uz gluten, uključuje pitanje njegove uloge u nastanku reakcije preosjetljivosti na gluten. Postoji sve više dokaza da drugi proteini koji se nalaze isključivo u žitaricama koje sadrže gluten, mogu inducirati imunološki odgovor urođenog imunološkog sustava, dovodeći do nastanka preosjetljivosti na gluten. Inhibitori amilaze tripsina iz pšenice (ATI), pšenični aglutinini (Wheat Germ Agglutinin/WGA) spadaju također među potencijalne kandidate odgovorne za nastanak ovog oblika preosjetljivosti. U ovom slučaju, neki autori predlažu prikladniji naziv „preosjetljivost na pšenicu“ umjesto „preosjetljivost na gluten“, time naglašavajući da treba uzeti u obzir i druge žitarice koje sadrže gluten (raž, ječam), a koje mogu također biti odgovorne za ovaj oblik reakcije preosjetljivosti (1).

## 4. BEZGLUTENSKA PREHRANA

Striktna bezglutenska prehrana označava ograničavajući prehrambeni režim, kojeg je poprilično teško slijediti, praćen brojnim „zamkama“ koje govore u prilog pogreškama u slijedenju takvog načina prehrane. Propisana bezglutenska prehrana nije nevažan i bezopasan čimbenik, s obzirom na moguće socijalne, psihološke i zdravstvene posljedice (rizik za manjak nutrijenata, posebno ako je prisutan i još neki dijetni režim). Striktna bezglutenska prehrana namijenjena je isključivo kod dobro definiranih indikacija, kao što su celijakija, alergija na pšenicu i preosjetljivost na gluten; nakon kompletne dijagnostičke obrade koja uključuje klinički pregled, biološka ispitivanja te eventualno endoskopiju. Nadalje, provođenje bezglutenske prehrane nije lako, s obzirom da je mnogo industrijski prerađene hrane kontaminirano glutenom, hrana koja ne sadrži gluten nije široko dostupna, a zamjenske namirnice često su skupe (1).

Naziv „bez glutena“ odnosi se na sastav hrane koja ne sadrži gluten i zakonski je definiran na području Europe i sjeverne Amerike. Označava hranu koja ne sadrži skladišne proteine pšenice (glijadine i glutenine), ječma (hordeine) i raži (sekaline) te neke hibride žitarica.

Tri su glavna aspekta bezglutenske prehrane:

1. Izbjegavanje žitarica i proizvoda koji sadrže gluten, kao što su kruh, Müsli, brašna, tjestenine, kolači, keksi, umaci i sl. koji sadrže pšenicu, ječam, raž ili zob koja potječe iz nekontroliranog uzgoja ili je kontaminirana.
2. Konzumiranje prirodnih namirnica bez glutena, kao i alternativnih izvora škroba, kao što je riža, krumpir, kukuruz i kineska šećerna trska.
3. Korištenje industrijskih zamjenskih pripravaka bez glutena koji su dostupni u prodaji (18).

Toksične žitarice za oboljele od celijakije uključuju pšenicu, durum pšenicu, pir, kamut i još neke divlje vrste. Sve navedene žitarice spadaju pod skupinu *Hordeae* ili *Triticeae*. Ostale skupine žitarica definirane su kao sigurne za konzumaciju (riža, kukuruz, proso, zob) (18).

#### **4.1 Zob u bezglutenskoj prehrani**

Prednosti uključivanja zobi u bezglutensku prehranu odnose se na dodatne nutritivne koristi koju ima ova žitarica, kao što je dobar izvor topivih vlakana, postprandijalno snižavanja glukoze u krvi i smanjenog lučenja inzulina te snižavanje razine lipoproteina niske gustoće. Zob je također izvor proteina, minerala i vitamina. Dodavanje zobi u bezglutensku prehranu povećava mogućnost izbora namirnica, međutim još uvijek je kontroverzno. Jedan gram zobi sadrži otprilike 13 mg prolamina (avenina), ali oni čine manji udio proteina u odnosu na druge žitarice. Rezultati istraživanja koji su uključivali proizvode koji sadrže zob, pokazali su da je dosta takvih proizvoda kontaminirano žitaricama koje sadrže gluten. Također, reakcije na zob su različite, uključujući i one pojedince koji pokazuju intoleranciju i na nekontaminiranu zob. Pronalazak IgA antitijela na avenin kod pacijenata s celijakijom koji nisu pod režimom bezglutenske prehrane, smatra se reakcijom generaliziranog imunološkog odgovora radi abnormalne propusnosti sluznice, a ne odgovorom na štetan utjecaj zobi. Preporuke o unosu 50 – 70 g zobi na dan za odrasle i 20 – 25 g na dan za djecu predstavljaju sigurnu granicu za većinu, pod uvjetom da potječu iz nekontaminiranih izvora. Isto tako, manji broj osoba može pokazivati intoleranciju na zob te se ta žitarica preporučuje uvesti kada je već dobro uspostavljen režim bezglutenske prehrane i evidentirane moguće neželjene nuspojave. Dugotrajni rizik konzumiranja zobi kod osoba oboljelih od celijakije, još uvijek ostaje nepoznat (18).

#### **4.2 Sigurna količina glutena za osobe oboljele od celijakije**

Korištenjem testova za detekciju glutena u hrani, otkriveno je da ne samo zob, već i puno industrijske hrane koja prirodno ne sadrži gluten (riža, kukuruz i heljda) može biti kontaminirano glutenom. Na ovaj način žitarice bez glutena, sjemenke i brašna mogu biti kontaminirani pšenicom, raži i/ili ječmom tijekom žetve, transporta ili postupka procesuiranja, tj. industrijske obrade. Navedene namirnice bez glutena široko su konzumirane među osobama koje boluju od celijakije te konzumacija takvih kontaminiranih proizvoda dovodi do neželjenog unosa glutena, unatoč provođenju stroge bezglutenske prehrane. Ovo je jedan od glavnih razloga zašto dugogodišnji pacijenti oboljeli od celijakije imaju konstantno abnormalan nalaz sluznice tankog crijeva, unatoč striktnoj dijeti bez glutena (18).

Treba naglasiti da kontaminacija glutenom u industrijski prerađenim bezglutenskim namirnicama ne može biti u potpunosti izbjegnuta. Ne postoji opći dogovor o količini glutena u hrani, koji bi bio siguran za konzumaciju kod oboljelih od celijakije, bez da izazove oštećenje sluznice tankog crijeva. Smatra se sigurnim postavljanje praga ili granice za kontaminaciju hrane glutenom: manje od 30 mg glutena na dan, odnosno između 10 i 100 mg dnevnog unosa (5). Jasno je da postoje varijacije u osjetljivosti na gluten među osobama s intolerancijom, međutim revizija različitih istraživanja vezanih uz ovu temu ukazuje na vjerojatnost da je sigurna dnevna količina konzumiranog glutena u rasponu od 10 mg. Unatoč tome, oboljelima od celijakije se preporuča biti na oprezu prilikom provođenja bezglutenskog režima prehrane kao i izbjegavanje svih izvora glutena ili potencijalne kontaminacije glutenom, koja se može dogoditi tijekom pripremanja hrane (5).

Naziv „sigurno“ odnosi se prvenstveno na hranu koja je prirodno bez glutena ili na onu hranu koja je posebno obrađena s ciljem reduciranja količine glutena. Od otkrića da je pšenica ključni okolišni ili vanjski čimbenik za nastanak celijakije kod pojedinaca s predispozicijom, odnos između ove bolesti i konzumacije pšeničnih glutenskih proteina postao je temeljem definicije „bezglutenska prehrana“ (5).

Osim žitarica koje ne sadrže gluten, puno drugih biljnih i životinjskih namirnica kao što je riba, perad i meso, isto kao i voće i povrće u svom izvornom obliku, dozvoljeno je konzumirati u sklopu bezglutenske prehrane. Riža, kukuruz i krumpir naveliko se koriste kao zamjena za žitarice koje sadrže gluten. Brojne žitarice visoke nutritivne gustoće, sjemenke i mahunarke omogućuju veću raznolikost, ugodniji okus te visoku nutritivnu vrijednost bezglutenske prehrane. Slabije rasprostranjene vrste žitarica, koje su manje poznate i uzgajane samo u određenim regijama svijeta; kao što je fonio, tefa, proso te pseudožitarice koje rode sjemenkama nalik zrnju (heljda, kvinoja i amarant) također su dopuštene za konzumiranje. Ovakve žitarice mogu se prodavati kao cjelovite, samljevene u brašno, pahuljice ili krupicu; mogu biti ekspanzirane i/ili sastavni dio tjestenine, žitarica za doručak, krepera te drugih bezglutenskih proizvoda. Zadnjih godina, povećao se izbor bezglutenskih proizvoda na tržištu: kruh, keksi i tjestenina sastavljenih od bezglutenskih sastojaka i prehrambenih aditiva. Stoga, osobe s celijakijom moraju obratiti pozornost na deklaracije na proizvodima, posebno pridajući pozornost oznakama kao što su pšenični škrob, pšenične mekinje, graham brašno, kamut ili pšenični protein (5).

**Tablica 1 Namirnice biljnog i animalnog podrijetla u bezglutenskoj prehrani\***

Namirnice biljnog porijekla		Namirnice animalnog podrijetla
Dopuštene	Nedopuštene	Dopuštene
Kukuruz, riža, sorgum, zob (nekontaminirana), proso	Pšenica	Mlijeko
Pseudožitarice (heljda, kvinoja, amarant)	Hibridi pšenice	Mliječni proizvodi
Povrće - sve vrste	Raž	Meso (bez dodataka)
Voće - sve vrste	Ječam	Riba
Sjemenke i orašasti plodovi - sve vrste	Kamut	Jaja
Tapioka, soja, krumpir, korjenasto povrće, biljna ulja	Ječmeni slad	Maslac

\* Pilagođeno prema: Saturni, Ferreti, Bacchetti, 2010. (5)

Kao što je prikazano u tablici 1, žitarice koje sadrže gluten (pšenica, raž, ječam) te hibridi kao što je kamut, pir i kombinacija pšenice i raži, nisu dopuštene. Drugi proizvodi žitarica, kao što je bulgur, durum pšenica i derivati pšenice, isto se moraju izbjegavati. Ječmeni slad je također toksičan kod osoba koje boluju od celijakije, jer sadrži ječmene prolamine. Stoga sirup od ječmenog slada, njegovi ekstrakti i arome ne smiju biti dio bezglutenske prehrane. Pivo obično sadrži veće



količine hordeina te bi se trebalo izbjegavati, međutim na tržištu postoje vrste koje imaju smanjenu količinu glutena i sigurnija su za konzumaciju (5).

Oznake koje se nalaze na sastavnicama proizvoda mogu upućivati na postojanje glutena u navedenom proizvodu:

- Hidrolizirani biljni protein, osim ako je napravljen od soje ili kukuruza
- Brašno ili proizvodi od žita, osim ako su napravljeni od čistog rižinog, kukuruznog, sojinog ili krumpirovog brašna
- Biljni protein, osim sojinog i kukuruznog
- Slad ili začín od slada, osim ako ne potječe od kukuruza
- Modificirani škrob ili modificirana škrobna hrana, osim ona napravljena od kukuruza, krumpira i tapioke
- Biljna smola osim smole od zrna rogača, celulozne smole
- Umak od soje, osim ako se zna da ne sadrži pšenično brašno (19)

Oznake za hranu koje obično znače da je korištena žitarica koja sadrži gluten:

- Stabilizator
- Škrob
- Začin
- Emulgator
- Hidrolizirani biljni protein (19)

### 4.3 Makronutrijenti i mikronutrijenti u bezglutenskoj prehrani

**Ugljikohidrati:** Unos složenih i jednostavnih ugljikohidrata trebao bi iznositi oko 55% ukupnog kalorijskog unosa. Unatoč ograničenom unosu ugljikohidrata iz žitarica kod provođenja bezglutenske prehrane, grahorice i široka paleta različitog zrnja i sjemenki dolazi u obzir za konzumaciju. Zadnjih nekoliko godina, proučavao se nutritivni sastav žitarica koje ne sadrže gluten i pseudožitarica te je utvrđeno da predstavljaju dobar izvor ugljikohidrata, dijetalnih vlakana, minerala, vitamina i fenola (20).

**Dijetalna vlakna:** Označavaju kompleksnu mješavinu biljnih supstanci i molekula koje su otporne na razgradnju (probavu). Određeni sastavni dijelovi vlakana imaju aktivnu fiziološku ulogu i metaboliziraju se pomoću bakterija u crijevima. Adekvatan unos (20-23/dan) vlakana preporuča se osobama oboljelima od celijakije (5). Ipak, neke studije pokazuju da je bezglutenska prehrana povezana sa smanjenim unosom vlakana (21). Sadržaj vlakana u žitaricama bez glutena i pseudožitaricama varira od 7-10 g /100 g. Ove razine su više u odnosu na neku drugu biljnu hranu, voće, povrće, orašaste plodove te žitarice kao što je kukuruz i riža. Stoga, njihovo uključivanje u bezglutensku prehranu pomaže povećati ukupan unos vlakana kod osoba oboljelih od celijakije (5).

**Bjelančevine:** Dnevni unos proteina kod provođenja bezglutenske dijeta, treba predstavljati oko 15% ukupnog kalorijskog unosa. U bezglutenskoj prehrani, glavni izvor proteina predstavlja hrana životinjskog porijekla kao što je meso, mlijeko i mliječni proizvodi, jaja i riba. Od biljne hrane, korisni izvori proteina uključuju grahorice, orašaste plodove, sjemenke i žitarice koje ne sadrže gluten. Zadnjih godina istraživao se proteinski sastav pseudožitarica te onih bez glutena i pokazalo se da je veći u odnosu na pšenicu, štoviše kvaliteta proteina puno je bolja. Posebno lizin, esencijalna aminokiselina u žitaricama može se pronaći u velikim količinama upravo kod pseudožitarica. Visoki sadržaj arginina i histidina, koji su esencijalni za rast i razvoj djece, čini amarant i kvinoju poželjnim namirnicama za prehranu djece oboljele od celijakije. K tomu, pseudožitarice i žitarice poput prosa, koje ne sadrže gluten, izvor su aminokiselina metionina i cisteina koje su osnovne za ljudsko

zdravlje. Važno je naglasiti da kvaliteta proteina ne ovisi samo o aminokiselinskom sastavu, već također i o bioraspoloživosti i sposobnosti probavljanja (5).

**Masti:** Ukupni unos masti treba obuhvaćati oko 25-30% ukupnog kalorijskog unosa. Pritom se preferira unos nezasićenih masti (jednostruko nezasićenih i višestruko nezasićenih) koje trebaju činiti većinski udio ukupnog unosa masnih kiselina. Unos jednostruko nezasićenih masti i omega-3 masnih kiselina povezan je sa smanjenim rizikom za nastanak kardiovaskularnih bolesti. Ove masne kiseline mogu se pronaći u biljnim uljima, orašastim plodovima, sjemenkama i masnoj ribi kao što je losos, pastrva i haringa. Suprotno tomu, zasićene masne kiseline, koje se većinom nalaze u hrani životinjskog porijekla (meso, perad, punomasni mliječni proizvodi) i u tropskim vrstama ulja (kokosovo), trebaju se ograničiti (8-10% ukupnog kalorijskog unosa). Također, trans masne kiseline imaju negativan učinak na razvoj ateroskleroze, pa se njihov unos mora ograničiti na manje od 1% ukupnog kalorijskog unosa (oko 5 g/dan) (5).

Količina zasićenih i trans masnih kiselina u industrijski prerađenim namirnicama bez glutena viša je u odnosu na konvencionalne namirnice. Zato je vrlo važno obraćati pažnju na prehrambene deklaracije na proizvodu i sadržaj hidrogeniziranih masti (5).

Iako je sadržaj masti u pseudožitaricama veći u usporedbi s ostalom biljnom hranom, karakteristično je da su to većim dijelom nezasićene masne kiselina, posebno linolenska kiselina, omega-3 masna kiselina esencijalna za sve sisavce. Amarant pak sadrži veću količinu jedne visoko nezasićene masne kiseline- skvalena, koja se obično nalazi samo u jetri morske ribe i sličnih vrsta (5).

**Minerali:** Predstavljaju esencijalne nutrijente. Uključuju glavne minerale (kalcij, fosfor, natrij, kalij, klorid i magnezij) i elemente u tragovima (željezo, cink, selen). Osim u namirnicama životinjskog porijekla, također i biljna hrana sadrži značajnu razinu minerala. Ukupna količina minerala u amarantu, kvinoji i zobi otprilike je dvostruko veća u odnosu na druge žitarice. U tefi, količina željeza i kalcija je viša u odnosu na onu kod pšenice, ječma, sorguma i riže, dok je količina minerala u heljdi nešto manja u odnosu na pšenicu. Ako se izuzme kalcij, heljda je bogatiji izvor nutritivno važnih minerala u odnosu na mnoge druge žitarice kao što je riža, sorgum i proso. Minerali su smješteni u klici žitarice; s obzirom na to manja je vjerojatnost da se potpuno izgube tijekom procesa prerade (5).

**Vitamini:** Kod osoba oboljelih od celijakije, vrlo je važan adekvatan unos vitamina, kako bi se spriječio vitaminski deficit. Vitamin B<sub>9</sub> je vitamin koji se nalazi u zelenom lisnatom povrću, jetrici i žitaricama. Također, visoka koncentracija folata nalazi se i u žitaricama bez glutena kao što je kvinoja (78,1 µg/100g) i amarant (102 µg/100g) u odnosu na pšenicu (40 µg/100 g). Amarant, kvinoja i zob su ujedno i dobri izvori riboflavina, vitamina C i vitamina E. Vitamini B<sub>2</sub> i B<sub>6</sub> nalaze se i u heljdi. Naposljetku, treba naglasiti da postoji sve veći broj industrijskih proizvoda bez glutena kojima su dodani vitamini i minerali (5).

**Fitokemikalije:** Sirovi sastojci biljnog porijekla su izvor fitokemikalija s obećavajućim biološkim učincima na ljudski organizam. Među njima, najviše privlače pažnju fenoli, kao molekule koje mogu pospješiti zdravlje i dugovječnost ljudske populacije (22). Otkriveno je da polifenoli imaju antivirusna, antialergijska, protuupalna, antitumorska i antioksidativna svojstva (5). Glavni izvori polifenola su voće, povrće, vino i čajevi. Također, nedavno je otkriveno da žitarice i pseudožitarice mogu isto predstavljati dobar izvor polifenola. Favonoidi su spojevi polifenola koji se nalaze u voću, povrću i nekim napitcima (čaj, kava, pivo, vino i sokovi). Oni daju boju nekom voću i povrću. Flavonoidi se također nalaze i u omotaču sjemenke pigmentiranih vrsta ječma, kukuruza, riže, raži i pšenice. Druge vrste flavonoida, koji se većinom nalaze u voću i povrću, mogu se pronaći i u žitaricama. Podskupina flavonoida, flavon apigenin, tipičan spoj koji se nalazi u peršinu i celeru, može se pronaći i u prosu, zobi i sorgumu (5).

Nedavno se ispitivao ukupni antioksidativni kapacitet bezglutenskih žitarica. Rezultati su pokazali da heljda i kvinoja posjeduju najveći antioksidativni potencijal među proučavanim žitaricama i pseudožitaricama (23). U nekim slučajevima, količina fenola u žitaricama raste termičkom obradom (kuhanjem) kako ovaj proces omekšava tvrdi strukturu žitarice te lomi njenu staničnu komponentu, dopuštajući tako lakšu ekstrakciju iz matriksa (22).

#### 4.4 Malapsorpcija i nutritivni deficiti

Kod oboljelih od celijakije, karakteristična je smanjena apsorpcija hranjivih tvari prije otkrivanja bolesti i eliminacije glutena iz prehrane (24). Kada osobe oboljele od celijakije konzumiraju gluten, imunološki sustav reagira oštećenjem tankog crijeva, posebno crijevnih resica. Kod postavljanja dijagnoze celijakije, crijevne resice su najčešće skraćene ili u potpunosti izravunate. Bez njih, značajno se smanjuje sposobnost za normalnu probavu i apsorpciju nutrijenata. Oboljeli od celijakije u vrijeme postavljanja dijagnoze imaju specifične probleme vezane upravo uz malapsorpciju. (25). Stoga, nije rijetka pojava nutritivnog deficita i posljedično nužna nadoknada vitamina i minerala u obliku suplemenata u prehrani. Dodatno, nedostatak kruha i žitarica, posebno u prehrani djeteta, uklanja inače odlične izvore B vitamina, željeza i vlakana. Upravo radi navedenog razloga, nužno je pružiti odgovarajuću edukaciju o bezglutenskoj prehrani, pažljivo sastavljati obroke koristeći bezglutenske proizvode, što bi trebalo pomoći u izbjegavanju daljnjih nutritivni deficita uzrokovanim ovakvim načinom prehrane (24).

Ipak, najčešći nutritivni deficiti koji se javljaju kod osoba s novootkrivenom celijakijom su manjak željeza, manjak vitamina B<sub>12</sub>, folne kiseline, kalcija, vitamina D i cinka. Rizik za nutritivni deficit povezan je sa stupnjem malapsorpcije i upale, odnosno oštećenja crijevne sluznice kod postavljanja dijagnoze. U slučaju da navedeni deficiti postoje, nužni su suplementi vitamina i minerala u prehrani, kako bi se osigurala adekvatna nutritivna potpora oboljelim osobama (25).

Bezglutenska prehrana može biti uravnotežen i zdrav način prehrane, ako uključuje hranu koja je prirodno bez glutena prije procesa obrade. Unatoč tomu, mnogi pribjegavaju industrijski prerađenim bezglutenskim namirnicama koje su bogate mastima, šećerom i natrijem, bez dodanih vitamina i minerala. Potrebno je osobe usmjeravati na korištenje namirnica visoke energetske gustoće, koje su prirodno dobar izvor vitamina i minerala te omogućuju uravnotežen i adekvatan unos istih. To uključuje voće, povrće, grahorice, orašaste plodove, sjemenke, ribu, krto meso, piletinu i mliječne proizvode (25).

Sideropenična anemija ili manjak željeza otkrivena je kod 46% supkliničkih slučajeva celijakije, s većom prevalencijom kod odraslih nego kod djece. Ovaj oblik anemije koji se javlja kod celijakije, nastaje prvenstveno kao posljedica

malapsorpcije, s obzirom da je duodenum (gdje je najčešće locirana atrofija crijevnih resica) glavno mjesto gdje se apsorbira željezo. Dobri izvori željeza u hrani uključuju govedinu, puretinu, jetrica, žumanjak, sardine i oštrige. Ove namirnice poželjno je uključiti u prehranu. Tretiranje anemije kod celijakije uključuje strogu bezglutensku prehranu i preparate željeza koji se uzimaju dok se ne normaliziraju rezerve željeza u organizmu. Ovaj postupak može trajati neko vrijeme, nešto kraće kod djece, pa do godinu ili dvije za uspostavu adekvatne rezerve željeza kod odraslih s celijakijom (25).

Deficit vitamina B<sub>12</sub> zamijećen je kod osoba s neliječenom celijakijom u postotku od 8 – 41%. Ovakav manjak povezan je s opsegom bolesti, s obzirom da se vitamin B<sub>12</sub> apsorbira najviše u ileumu. Provođenje bezglutenske prehrane uz multivitaminsku potporu obično bude dovoljno za snabdjevanje B<sub>12</sub>, iako je ponekad nužno uključiti i dodatni suplement ovog vitamina. Izvori B<sub>12</sub> u hrani su školjkaši, riba, jetrica, mliječni proizvodi, govedina i jaja. Vegani se nalaze u rizičnoj skupini skupini za manjak B<sub>12</sub> vitamina u prehrani, jer izbjegavaju sve životinjske proizvode (25).

Kod 35-49% osoba s novodijagnosticiranom celijakijom dolazi do deficita folne kiseline i folata. Za razliku od ostale hrane, bezglutenske namirnice ne sadrže dodatne folate. Žene reproduktivne dobi posebno trebaju paziti na adekvatan unos ovog vitamina koji je bitan za razvoj ploda. Izvori folata su zeleno povrće, iznutrice, cjelovite žitarice, mahunarke i orašasti plodovi. Folna kiselina važna je u regulaciji razvoja živčanih stanica i neuralne cijevi za vrijeme intrauterinog života. Deficit uzrokuje megaloblastičnu anemiju, koju karakterizira opća slabost, manjak energije i koncentracije, ranice na jeziku, proljev. Vrlo je važna uloga vitamina B<sub>9</sub> u sintezi eritrocita (19).

Postotak od 75% odraslih osoba koje boluju od celijakije, pati od gubitka koštane mase. Mineralna gustoća kostiju povezana je s upalom kod akutne bolesti, isto kao i sa slabom apsorpcijom. Kalcij i vitamin D su elementi čija se apsorpcija odvija upravo u duodenumu. Međutim, gustoća kostiju raste s vremenom tijekom provođenja bezglutenske prehrane, što je posebno vidljivo kod djece; kako se rizik umanjuje provođenjem adekvatne dijeta te posljedično redukcijom atrofije crijevnih resica. Idealno bi bilo da osim provođenja bezglutenske prehrane uz dodatne suplemente, odrasle osobe s celijakijom unose kalcij u količini od barem 1000 mg/dan (25).

Mnogi oboljeli od celijakije imaju i intoleranciju na laktozu, što dovodi do stvaranja plinova i nadutosti, što se može preklapati sa simptomima celijakije. Intolerancija na laktozu se može pojaviti ako su crijevne resice oštećene, s obzirom da se enzimi laktaze nalaze upravo na crijevnim resicama. Međutim, stanje se obično popravlja, kako crijevna sluznica zacjeljuje. Osobe koje prilikom dijagnosticiranja celijakije navode i simptome poput plinova, nadutosti i proljeva, savjetuje im se da izbjegavaju i laktozu, kako bi se umanjile postojeće tegobe. Često nakon nekoliko tjedana ili mjeseci provođenja bezglutenske prehrane, proizvodi koji sadrže laktozu mogu biti ponovno uvršteni u prehranu, bez nove pojave simptoma intolerancije (25).

## 5. PRETILOST I METABOLIČKI SINDROM

Povećana tjelesna težina i pretilost dodani su na listu mogućih nutritivnih posljedica provođenja bezglutenske prehrane, što je djelom vezano uz visokokalorični sastav dostupnih industrijski prerađenih namirnica bez glutena. Bezglutenska prehrana može biti predisponirajući čimbenik za razvoj pretilosti zbog nekoliko glavnih razloga. Prvi razlog je taj što provođenje bezglutenske prehrane rezultira poboljšanjem apsorpcije hranjivih tvari u crijevima, kod oboljelih od celijakije; drugo: ovakva vrsta prehrane označava zapravo neuravnoteženu prehranu bogatu mastima i bjelančevinama; i treće: osobe koje konzumiraju hranu bez glutena, preferiraju one namirnice s većim sadržajem masti i proteina, što poboljšava okus. Postoje zaista i klinički dokazi koji ukazuju na povećan kalorijski unos, isto kao i na veću konzumaciju masti, zasićenih masti, jednostavnih ugljikohidrata te hrane s visokim glikemijskim indeksom, kod takvog načina prehrane. Proizvodi bez glutena sadrže visoke količine lipida, šećera i soli, s ciljem poboljšanja okusa i konzistencije hrane. Stoga, osobe oboljele od celijakije često prekomjerno konzumiraju visokokaloričnu i mastima bogatu hranu, kako bi kompenzirali dijetne restrikcije. S obzirom na navedeno, prehrana bez glutena može predstavljati negativan utjecaj na zdravlje, u smislu povećanog rizika za nastanak pretilosti, povećane razine lipida u serumu, inzulinske rezistencije, metaboličkog sindroma i ateroskleroze (26).

Dostupna literatura pokazuje različite podatke o učinku bezglutenske prehrane kao faktoru rizika za metabolički sindrom kod djece i adolescenata s celijakijom. Evidentirane su i promjene u markerima povezanim s rizikom za kardiovaskularne bolesti. Međutim, ograničenja ovakvih istraživanja podrazumijevaju relativno mali uzorak i obično se radi o presječnom tipu istraživanja, što onemogućuje usporedbu vrijednosti prije i nakon početka provođenja bezglutenske prehrane te nedostatak informacija o obiteljskoj sklonosti i riziku za kardiovaskularne bolesti. Potrebno je provesti dodatno istraživanje longitudinalnog tipa, koje bi uključivalo veliki broj ispitanika (djece) s dugotrajnim praćenjem, kako bi se pojasnilo može li dugotrajna izloženost bezglutenskoj prehrani rezultirati povećanim rizikom za metabolički sindrom. Do tada, bezglutenska prehrana ostaje temeljem liječenja celijakije, uz stručno nutricionističko savjetovanje u određenim periodima te rano otkrivanje povećane tjelesne težine, posebno kod mladih osoba koje boluju od celijakije (26).



## 6. TREND PROVOĐENJA BEZGLUTENSKE PREHRANE

Za osobe koje nemaju celijakiju, alergiju na pšenicu ili ne-celijakijsku preosjetljivost na gluten (koja je definirana kod odraslih, ali ne i u potpunosti kod djece) ne postoje znanstveni i stručni dokazi koji bi govorili u prilog pozitivnih zdravstvenih učinaka bezglutenske prehrane. Zapravo, takav način prehrane može imati i suprotni učinak u nekim slučajevima, posebno ako se dijeta provodi bez nadzora nutricionista ili liječnika (27).

Istraživanja dokazuju da konzumiranje proizvoda bez glutena, bez značajne raznolikosti u izboru namirnica, dovodi do većeg rizika za izloženost određenim toksinima, u usporedbi s klasičnim načinom prehrane koji ne isključuje gluten. Arsen se često može naći u riži koja nije iz biološkog (organskog) uzgoja, što je zabrinjavajuće, s obzirom da je upravo riža uobičajeni sastojak u industrijski prerađenim namirnicama bez glutena. Nadalje, razina žive u serumu pokazala se četiri puta viša kod osoba oboljelih od celijakije koje su provodile bezglutensku dijetu, u odnosu na kontrolnu skupinu bez restrikcije glutena. Iako je pitanje arsena u riži relativno novijeg datuma, nije novo otkriće jer je arsen prirodni sastojak tla. Riža je posebno pogodna žitarica za apsorpciju arsena iz tla. Stoga, potrebno je educirati pojedince koji provode bezglutensku prehranu, da budu selektivni u izboru procesuiranih namirnica, poboljšaju raznolikost hrane, povećaju konzumaciju cjelovitih, svježih i neprerađenih namirnica te usvoje metode pripreme riže, kako bi ograničili izloženost neorganskom arsenu (27).

Također, javljaju se i druge moguće posljedice konzumiranja bezglutenske prehrane, koje nisu s nutritivnog aspekta. To je prvenstveno veća cijena namirnica bez glutena, u odnosu na one koje sadrže gluten. Nepraktičnost takvog načina prehrane i socijalna izolacija kao posljedica, također nisu rijetka pojava (27).

Samovoljni prelazak na bezglutensku prehranu može zasjeniti simptome celijakije kod odraslih i kod djece. One osobe kod kojih se povuku simptomi i nakon eliminacije glutena iz prehrane, mogu biti u nemogućnosti ili čak protiv ponovnog uvođenja glutena u prehranu, kako bi se obavili odgovarajući dijagnostički postupci (27).

Ne postoje konkretni podaci koji podupiru teoriju intrinzično toksičnih učinaka glutena kod inače zdravih odraslih osoba i djece bez simptoma. Gluten, uključujući

sastavnice glijadine i glutenine, jedan je od brojnih proteinskih komponenti pšenice, koji kod većine ljudi prolazi kroz probavni trakt bez izazivanja nekog patološkog stanja. Također, provođenje bezglutenske prehrane nije preporučljivo za osobe koje imaju predispoziciju za bilo kakav oblik preosjetljivosti na gluten, bez prethodnog testiranja na celijakiju dok je osoba na klasičnoj prehrani koja sadrži gluten (27).

Zadnjih godina aktualno je pitanje uvođenja glutena kod dojenčadi s rizikom za nastanak celijakije. Najnovija spoznaja bazirana na dugotrajnom kohortnom istraživanju kod dojenčadi s rizikom, pokazuje da niti odgađanje uvođenja glutena u prehranu dojenčeta s navršenih šest mjeseci, na dob od godinu dana, niti uvođenje glutena u prehranu sa svega navršenih četiri mjeseca, ne mijenja rizik za nastanak celijakije koji je povezan s genetskom predispozicijom (27).

Mnoge osobe imaju pozitivne učinke kao posljedicu provođenja prehrane bez glutena, često bez jasnog znanstvenog objašnjenja (27). Neka novija istraživanja sugeriraju da se može poboljšati intelektualno funkcioniranje u smislu povećane koncentracije isto kao i kvaliteta sna, ovim načinom prehrane. U slučaju autizma, dokazano je poboljšanje komunikacije kod autističnih osoba koje su bile na bezglutenskoj prehrani (16).

Međutim, niti jedna studija ne dokazuje poboljšanje u sportskim vještinama povezano s provođenjem ove vrste prehrane, a također ne govori ni u prilog gubitka tjelesne težine. Zapravo, nije preporučljivo pouzdati se u konzumaciju industrijskih namirnica koje ne sadrže gluten, koje su u prosjeku kaloričnije od svojih ekvivalenata. Također, ne postoje niti istraživanja koja potvrđuju pozitivan učinak bezglutenske prehrane na fertilitet. Što se pak tiče reumatoloških bolesti, manje istraživanje provedeno na dvadeset ispitanika ukazuje na pozitivan učinak ovakve prehrane, ali provedeno istraživanje nije randomizirano (16).

Ipak, autori (16,27) zaključuju da je neophodno stručno savjetovanje i testiranje na celijakiju adekvatnim dijagnostičkim postupcima prije provođenja bezglutenske prehrane, koja može imati određene pozitivne učinke, ako je dobro izbalansirana i pod nadzorom stručne osobe.

## 7. EDUKACIJA

Za osobe oboljele od celijakije, započinjanje restriktivne dijeta bez glutena izazov je iz nekoliko razloga. Prvi je taj što je izvor hrane ograničen, obzirom da proizvodi od žitarica, posebno u zapadnim zemljama imaju dominantnu ulogu u klasičnom načinu prehrane (npr. kruh i tjestenina). Drugi je razlog što većina industrijski prerađene hrane sadrži sastojke čiji je dio i gluten. Prije konzumacije takvih namirnica, potrebna je detaljna analiza sastojaka, kako bi se izbjegla mogućnost izloženosti glutenu, što pak zahtjeva određeno znanje iz područja nutricionizma te visoku razinu samokontrole. Treći bitan razlog je da 20-38% pacijenata s celijakijom ima neki oblik nutritivnog deficita, vezano uz svoje zdravstveno stanje (deficit željeza, vitamina B<sub>6</sub> i B<sub>12</sub> te minerala u tragovima). U osnovi, oboljeli od celijakije trebaju imati osmišljen jelovnik prema strogim pravilima bezglutenske prehrane, kako bi održali zdravlje i dugoročno pozitivni ishod (28).

Vrlo važna je uloga stručnjaka u području nutricionizma (medicinske sestre, dijetetičara, liječnika) u edukaciji pacijenata o provođenju bezglutenske prehrane (dozvoljene i zabranjene namirnice, planiranje obroka). Neposredno nakon postavljanja dijagnoze, određeni broj pacijenata osjeća se preplavljeno i nesposobno nositi se s velikim brojem novih informacija. Posljedično, neadekvatno savjetovanje u ovom stadiju može rezultirati pacijentovim traženjem odgovora iz izvora koji često nisu temeljeni na stručnim i znanstvenim spoznajama, kao što su brojne reklame, knjige i internetske stranice. Adekvatan pristup u edukaciji pacijenta podrazumijeva konzultacije stručne osobe s pacijentom neposredno nakon postavljanja dijagnoze celijakije, odnosno nekog oblika intolerancije na gluten, kako bi se pacijentu omogućilo postavljanje pitanja i razjašnjenje pojmova i nepoznanica vezanih uz prehranu i zdravlje. Konzultacije s dijetetičarom i medicinskom sestrom, specijalno educiranima u području bezglutenske prehrane, pokazale su se zadovoljavajuće za pacijenta. Ovakav oblik konzultacija zahtijeva objašnjenje pacijentu principa provođenja bezglutenske prehrane, uključujući i pisane upute (24). Osobe koje boluju od celijakije, a imaju nove ili pak perzistirajuće simptome, kao i oni oboljeli s pozitivnim serološkim nalazima unatoč provođenju bezglutenske prehrane, trebaju se savjetovati s adekvatnim stručnjakom iz područja nutricionizma, kako bi se procijenila potreba, odnosno njihovo provođenje ove vrste dijeta. Uz izbjegavanje glutena i

korištenje alternativnih namirnica, važno je uključiti i procjenu hranjivih tvari, vitamina, vlakana i kalcija u prehrani. Sveobuhvatan uvid u pacijentove prehrambene navike, uključujući i lijekove koje uzima, način pripremanja hrane te hranu koju konzumira u restoranima i izvan kuće, često navodi na tragove koji ukazuju na moguću kontaminaciju glutenom, koja doprinosi (ponovnoj) pojavi znakova i simptoma intolerancije glutena. S ciljem otkrivanja mogućih izvora glutena, stručnjacima (medicinskoj sestri, dijetetičaru, liječniku) se savjetuje uključivanje sljedećih stavki prilikom konzultacija, odnosno edukacije pacijenta:

- Redovito provjeravanje deklaracija s popisom sastojaka na proizvodu koji se svakodnevno konzumira, s obzirom da proizvođači mogu promijeniti sastav, bez posebnog upozorenja
- Provjeriti sastav lijekova i dodataka prehrani koje osoba uzima, kako bi se isključio sadržaj glutena u tim proizvodima
- Procjena namirnica koje se konzumiraju rjeđe (za vrijeme blagdana, religijskih obreda) i njihovog sadržaja glutena
- Procjena učestalosti obroka koje osoba konzumira izvan vlastitog doma te vrste namirnica koje uključuje u takve obroke
- U slučaju konzumiranja zobi u sklopu bezglutenske prehrane, provjeriti da zob ima certifikat koji označava da ne sadrži gluten
- Evaluirati podnošenje zobi bez glutena u prehrani (većina oboljelih od celijakije tolerira konzumaciju zobi, dok manji dio oboljelih od celijakije može pokazivati znakove intolerancije)
- Evidentirati moguće uzroke kontaminacije namirnica glutenom kod kuće te osigurati dodatne mjere za sprječavanje iste (korištenje posebnog tostera, čistih površina za pripremu hrane, čistog posuđa i kuhinjskog pribora te izbjegavanje čuvanja namirnica koje sadrže gluten s onima koje su bez glutena, u istim posudama (29).

## **8. ZAKONODAVNI ASPEKTI I OZNAČAVANJE PREHRAMBENIH PROIZVODA**

U Sjedinjenim Američkim Državama, Agencija za hranu i lijekove (Food and Drug Administration, FDA) predlaže definiranje pojma „bez glutena“ koji označava hranu s ovakvom oznakom koja ne sadrži: sastojak koji nije dopušten (pšenica, raž, ječam ili hibridi navedenih žitarica); sastojak koji je dobiven iz zabranjenih žitarica koje su industrijski obrađene s ciljem uklanjanja glutena, u slučaju da upotreba navedenog sastojka uključuje prisutnost količine glutena od 20 ppm ili više od toga (5).

Nedavno, europske zemlje prihvatile su definiciju pojma „bez glutena“ prema smjernicama „Codex alimentarius“. Termin „bez glutena“ označava samo onu hranu koja sadrži manje od 20 ppm glutena. Dodatno, oznaka „vrlo nizak sadržaj glutena „ koristi se za namirnice kao što je kruh, proizvedene korištenjem žitarica koje su specifično obrađene s ciljem uklanjanja većine glutena te sadrže manje od 30 mg glutena (5).

Kako bi se zajamčila sigurnost i informiranost potrošača prehrambenih proizvoda, usvojeni su zakoni, uredbe i pravilnici koji služe prvenstveno zaštititi interesa potrošača te potpuna informiranost o hrani koja je stavljena na tržište i koja im se nudi te im se na taj način omogućava izbor hrane koju će kupiti i konzumirati. Označavanje, reklamiranje i prezentiranje, odnosno informiranje potrošača o hrani, mora biti takvo da ne obmanjuje krajnjeg potrošača, osobito glede sastava, količine, trajnosti, podrijetla, postupka proizvodnje, karakteristika hrane, prirode, identiteta i svojstava hrane. Odgovornost za označavanje, reklamiranje i prezentiranje zapakirane ili prepakirane hrane ima proizvođač ili onaj koji hranu pakira i stavlja na tržište, a koji ima središte u Europskoj uniji (30,31).

### **8.1 Informiranje potrošača o prisutnosti žitarica koje sadrže gluten**

Uredba (EU) br. 1169/2011 o informiranju potrošača o hrani, propisuje obvezu navođenja informacija o prisutnosti svih tvari ili sastojaka za koje je znanstveno dokazano da uzrokuju alergije ili intolerancije kako bi se omogućilo potrošačima,

posebno onima koji pate od alergije ili intolerancije na hranu, da budu informirani kako bi donijeli odluke koje su sigurne za njih (30).

Žitarice koje sadrže gluten, tj. pšenica (poput pira i pšenice khorasan), raž, ječam, zob ili njihovi sojevi dobiveni hibridizacijom te proizvodi od tih žitarica trebaju biti naglašeni uporabom vrste pisma koja se jasno razlikuje od vrste pisma kojim je pisan ostatak popisa sastojaka, na primjer različitim slovima, stilovima i bojama u pozadini. U popisu sastojaka na odgovarajućem mjestu, uzimajući u obzir padajući redoslijed navođenja sastojaka s obzirom na masu koja je utvrđena u vrijeme njihove upotrebe u proizvodnji hrane s jasnom uputom na naziv tvari ili proizvoda. U slučaju kada nema popisa sastojaka, navod mora uključivati riječ „sadrži“ iza koje se navodi naziv tvari ili proizvoda (30).

Žitarice koje sadrže gluten navode se svojim specifičnim imenom.

Primjer: **pšenično** brašno, **zobene** pahuljice

Gluten, dodan kao sastojak u proizvod također se mora navesti kao alergen u hrani.

Primjer: gluten (**raž**), gluten (**pšenica**), **pšenični** gluten ili gluten (iz **pšenice**) (30).

## **8.2 Informiranje potrošača o odsutnosti ili smanjenoj prisutnosti glutena u hrani**

Informacije o odsutnosti ili smanjenoj prisutnosti glutena u hrani trebale bi osobama intolerantnim na gluten pomoći da prepoznaju i odaberu prikladnu raznovrsnu prehranu. Određena hrana posebno se proizvodi, priređuje i/ili prerađuje s ciljem smanjenja sadržaja glutena jednog ili više sastojaka koji sadržavaju gluten ili radi zamjene sastojaka koji sadržavaju gluten drugim sastojcima koji su prirodno bez glutena. Ostala se hrana proizvodi isključivo od sastojaka koji su prirodno bez glutena. Odstranjivanje glutena iz žitarica koje sadržavaju gluten povezano je sa iznimnim tehnološkim poteškoćama i ekonomskim troškovima te je pri uporabi takvih žitarica vrlo teško proizvesti hranu koja je u potpunosti bez glutena. Hrana koja se nalazi na tržištu i koja je posebno prerađena s ciljem smanjenja sadržaja glutena jednog ili više sastojaka koji sadržavaju gluten, može sadržavati manje količine rezidua glutena. Potrebno je osigurati izbor proizvoda s različitim niskim količinama

glutena kako bi se pojedinim osobama omogućilo da na tržištu nađu različite vrste hrane koja odgovara njihovim potrebama i njihovim granicama osjetljivosti. Također, osigurati i da su različiti proizvodi odgovarajuće označeni kako bi ih osobe intolerantne na gluten pravilno upotrebljavale. Nadalje, potrebno je omogućiti da se hrana koja sadrži sastojke koji su prirodno bez glutena, označuje navodom koji upućuje na odsutnost glutena u skladu s odredbama utvrđenima Uredbom komisije (EU) br. 828/2014. i to pod uvjetom da se poštuju opći uvjeti o praksama poštenog informiranja utvrđeni Uredbom (EU) br. 1169/2011. Posebno, informacije o hrani ne smiju biti obmanjujuće upućivanjem na posebne karakteristike hrane, kada u stvarnosti sva slična hrana posjeduje te karakteristike (30).

### **8.3 Nenamjerna prisutnost alergena u hrani**

Prilikom označavanja alergena prisutnih u hrani uslijed križne kontaminacije, mora se postupiti sukladno članku 14. stavcima 1. i 4.c Uredbe 178/2002, koji nalažu da nesigurnu hranu nije dozvoljeno stavljati na tržište te se pri odlučivanju je li neka hrana štetna za zdravlje ljudi, mora uzeti u obzir posebna zdravstvena osjetljivost određene kategorije potrošača. Navod koji se koristi kako bi se upozorilo na nenamjernu prisutnost alergena u hrani, ne smije biti zbunjujući i ne smije dovesti potrošača u zabludu glede karakteristike hrane, njene prirode ili sastava (članak 7. i članak 36. stavak 2. Uredbe 1169/2011) (30).

Međutim, navedeni su različiti problemi vezani uz obavezu isticanja nenamjerne prisutnosti alergena u hrani. Proizvođači su često prepušteni vlastitoj interpretaciji i korištenju navoda o nenamjernoj prisutnosti alergena u hrani, te iste naglašavaju iz predostrožnosti. Pretjerano korištenje ovih navoda, opisuje se u smislu gubitka značaja upozoravajućih navoda. Također, upozorava se na ignoriranje takvih navoda od strane potrošača alergičara, čime mogu ugroziti vlastito zdravlje. Različitost upotrijebljenih navoda kojima se upozorava potrošače na nenamjernu moguću prisutnost alergena, dovodi do zbunjivanja potrošača (30).

Interpretacija rezultata istraživanja pokazuje da oznaku „može sadržavati“ potrošači doživljavaju s najviše opreza pri odabiru hrane, u odnosu na oznaku „proizvedeno u pogonu / objektu koji prerađuje alergene“ koju potrošači

doživljavaju s najmanje opreza pri odabiru hrane. Stoga, zaključno je da je nužno postojanje zajedničkih pravila koja će određivati kada se primjenjuje neki navod o nenamjernoj prisutnosti alergena u hrani, što bi pomoglo potrošačima u donošenju bolje odluke (30).

Oznaku „Bez glutena“ dopušteno je navesti samo ako je sadržaj glutena u hrani kao gotovom proizvodu manji od 20mg/kg (30).

Oznaku „Vrlo mali sadržaj glutena“ dopušteno je navesti samo ako hrana koja se sastoji ili sadržava jedan ili više sastojaka proizvedenih od pšenice, raži, ječma, zobi ili njihovih hibridnih vrsta, koji su posebno prerađeni s ciljem smanjenja količine glutena, ne sadržava količinu glutena višu od 100mg/kg u gotovom proizvodu (30).

Zob koju sadržava hrana koja se prezentira kao hrana bez glutena ili s vrlo malim sadržajem glutena, mora se proizvoditi, priređivati i/ili prerađivati na način kojim se sprječava kontaminacija pšenicom, raži, ječmom ili njihovim hibridnim vrstama, a količina glutena u takvoj zobi ne smije biti viša od 20 mg/kg (30).

Može se i priložiti tvrdnja „Prikladna za osobe intolerantne na gluten“ ili „Prikladna za osobe s celijakijom“ te „Posebno formulirana za osobe s celijakijom“, ako se hrana posebno proizvodi, priređuje ili prerađuje radi smanjenja sadržaja glutena jednog ili više sastojaka koji sadržavaju gluten ili zamjene sastojaka koji sadržavaju gluten drugim sastojcima koji su prirodno bez glutena (30).



## 9. ZAKLJUČAK

Bezglutenska prehrana podrazumijeva restriktivan prehrambeni režim koji isključuje svu hranu koja sadrži gluten, odnosno skladišne proteine pšenice, ječma i raži te hibride navedenih žitarica. Ovakav način prehrane podrazumijeva konzumiranje prirodnih bezglutenskih namirnica, kao i uvrštavanje u jelovnik industrijskih zamjenskih pripravaka bez glutena koji su dostupni u prodaji. S obzirom da ovakav dijetni režim izuzima određene vrste namirnica iz prehrane, moguća je pojava određenih deficita u prehrani, posebno manjka vitamina B<sub>12</sub>, folne kiseline i vlakana te povećan unos masti i šećera iz industrijski prerađenih namirnica bez glutena. Bezglutensku prehranu sigurno je uvesti tek nakon što se kliničkim pregledom i dijagnostičkim metodama utvrdi jedno od tri najčešća stanja kod kojih je ovakav način prehrane ključan za liječenje. Celijakija, alergija na pšenicu i necelijakijska preosjetljivost na gluten tri su patološka stanja koja se značajno razlikuju po patogenezi, a zajednički im je tretman odnosno liječenje dijetnim režimom prehrane bez glutena. Osim kod patoloških stanja, trendovi u prehrani i životnim stilovima današnjice ističu određene dobrobiti prehrane koja isključuje gluten, kao što je na primjer ublažavanje simptoma određenih dermatoloških bolesti ili pak uklanjanje umora. Međutim, prednosti uklanjanja glutena iz prehrane kod osoba koje nemaju intoleranciju, nisu dovoljno istražene, a provođenje bezglutenske prehrane zahtjeva prije svega dobro poznavanje skupina namirnica i njihovo kombiniranje. Stoga je za zaključiti, da je potrebna adekvatna edukacija osoba koje provode bezglutensku prehranu i to od strane educiranih stručnjaka (medicinske sestre, liječnika), kako bi se osigurao adekvatan unos makro i mikronutrijenata te poboljšalo zdravstveno stanje osoba koje ju provode, što je i primarni cilj ovakvog načina prehrane.

## **10. ZAHVALA**

Zahvaljujem svojoj obitelji, prijateljima i kolegama na pruženoj podršci tijekom studija, toleranciji i vjerovanju u mene te svojoj mentorici na usmjeravanju i pomoći kod pisanja ovog rada.

## 11. LITERATURA

1. Bouteloup C. Les pathologies digestives liées au blé ou au gluten: certitudes et doutes. *Cah Nutr Diét.* 2016;51:248-58.
2. Bascuñán K, Vespa Catalina M, Araya M. Celiac disease: understanding the gluten- free diet. *Eur J Nutr.* 2017;56:449-59.
3. Mišak Z. Gluten u prehrani:uzrok celijakije ili nešto više. *Pediatr Croat.* 2014;58(supl 1):175-9.
4. Shewry PR, Halford NG, Belton PS, Tatham AS. The structure and properties of gluten: an elastic protein from wheat grain. *The Royal Society* 2002. [pristupljeno 17.12.2017.] Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11911770>
5. Saturni L, Ferretti G, Bacchetti T. The gluten- free diet: safety and nutritional quality. *Nutrients.* 2010;2(1):16-34.
6. Tovoli F, Masi C, Guidetti E, Negrini G, Paterini P, Bolondi L. Clinical and diagnostic aspects of gluten related disorders. *World J Clin Cases* 2015;3(3):275-84.
7. Elli L, Branchi F, Tomba C, Villata D, Norsa L, Ferretti F et al. Diagnosis of gluten related disorders: celiac disease, wheat allergy and non- celiac gluten sensitivity. *World J Gastroenterol.* 2015;21(23):7110-19.
8. De Santis MA, Giuliani MM, Giuzio I, De Vita P, Lovegrove A, Shewry PR et al. Differences in gluten protein composition between old and modern durum wheat genotypes in relation to 20<sup>th</sup> century breeding in Italy. *Eur J Agron.* 2017;87:19-29.
9. Rostami K, Bold J, Parr A, Johnson MW. Gluten- free diet indications, safety, quality, labels and challenges. *Nutrients.* 2017;9(8):846.
10. Balakireva AV, Zamyatnin AA. Properties of gluten intolerance: gluten structure, evolution, pathogenicity and detoxification capabilities. *Nutrients.* 2016;8(10):864.
11. Meresse B, Malamut G, Cellier C, Cerf-Bensussan N. La maladie coeliaque: un modèle d'étude de l'inflammation intestinale et de la lymphomagenèse T. *Hépatogastro.* 2006;13(3):223- 35.

12. Hrvatsko društvo za celijakiju [Internet]. Zagreb: Croatian Society for Coeliac Disease [pristupljeno 24.12.2017.]  
Dostupno na:  
[https://www.celijakija.hr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=16&Itemid=36](https://www.celijakija.hr/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=36)
13. Barbarić I. Celijakija-pregled i predviđanja. *Medicina*.2008;44(3-4):229-34.
14. Elli L, Villata D, Roncoroni L, Barisani D, Ferrero S, Pellegrini N et al. Nomenclature and diagnosis of gluten- related disorders: a position statement by the Italian Association of Hospital Gastroenterologists and Endoscopists (AIGO). *Int Jour Gastr Hepat*. 2017;49(2):138-46.
15. Ortega JAI, Garcia MMR, Quiles Blanco MJ, Naji AJA, Iglesias GMJ. Enfermedad celiaca y nuevas patologías relacionadas con el gluten. *Nutr Hosp*. 2016;33(4):44-8.
16. Bouteloup C. Le sans gluten chez les non coeliaques. *Cah. Nutr. Diét*. 2016;51:1-56.
17. Igbinedion SO, Ansari J, Vasikaran A, Gavins F, Jordan P, Boktor M et al. Non- celiac gluten sensitivity: all wheat attack is not celiac. *World J Gastroenterol*. 2017;23(40):7201-10.
18. Ciacci C, Ciclitra P, Hadjivassilion M, Kavkinen K, Ludvigsson J, McGough N et al. The gluten- free diet and its current application in coeliac disease and dermatitis herpetiformis. *United European Gastroenterol J*. 2015;3(2):121-35.
19. Vučemilović LJ, Vujić Šisler LJ. Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece u dječjem vrtiću-jelovnici i normativi. Zagreb: Hrvatska Udruga Medicinskih Sestara (HUMS); 2007.
20. Krauss MR, Eckel RH, Howard B, Appel JL, Daniels SR, Deckelbaum RJ et al. AHA scientific statement: AHA dietary guidelines revision 2000: a statement for healthcare professionals from the nutrition committee of the American Heart Association. *J Nutr*. 2001;131:132-46.
21. Thompson T. Folate, iron and dietary fiber contents of the gluten-free diet. *J Am Dietetic Assoc*. 2000;100:1389-96.
22. Carcea M, Narducci V, Giannini V. Polyphenols in raw and cooked cereals, pseudocereals, legume pasta and couscous. *Foods* 2017;6(9):80.

23. Zielinski H, Kozłowska H. Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. *J Agric Food Chem.* 2000;48:2008-16.
24. Tamborlane W, Weiswasser JZ. *The Yale guide to children's nutrition.* Connecticut: Yale University press; 1997.
25. Guandalini S. The gluten-free diet in the 3<sup>rd</sup> Millenium: rules, risks and opportunities. *Diseases* 2015;3(3):136-49.
26. Anania C, Pacifico L, Olivero F, Perla FM, Chiesa C. Cardiometabolic risk factors in children with celiac disease on a gluten-free diet. *World J Clin Pediatr.* 2017;6(3):143-48.
27. Reilly NR. The gluten-free diet: recognizing fact, fiction and fad. *J Pediat.* 2016;175:206-10.
28. Missbach B, Schwingshackl L, Billmann A, Mystek A, Hicklesberger M, Bauerg et al. Gluten-free food database: the nutritional quality and cost of packaged gluten-free foods. *Peer J.* 2015;3: e1337 [pristupljeno 20.03. 2018.] Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4627916/>
29. Leonard MM, Cureton P, Fasano A. Indications and use of the gluten contamination elimination diet for patients with non-responsive celiac disease. *Nutrients* 2017;9(10): pi:E1129.doi:10.3390/nu9101129. [pristupljeno 25.03.2018.] Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29057833>
29. Iveković T. Zahtjevi informiranja potrošača o prisutnosti glutena u hrani [power point prezentacija]. Ministarstvo poljoprivrede: Uprava za hranu i fitosanitarnu politiku: Hrvatska gospodarska komora; 2017. [pristupljeno 25.03.2018.] Dostupno na:  
<https://www.hgk.hr/documents/sazetak595a34463be01.pdf>
30. Pašalić M. Službene kontrole u području prisutnosti tvari koje mogu uzrokovati alergije i/ili intolerancije [power point prezentacija]. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske; 2016.

## 12. ŽIVOTOPIS

Jelena Rogar rođena je 03. siječnja 1987. godine u Zagrebu, gdje trenutno i živi. Studentica je druge godine sveučilišnog diplomskog studija sestrinstva na Medicinskom fakultetu u Zagrebu. Od 1993. do 2001. godine pohađala je OŠ Luka u Sesvetama (do 2. razreda) te OŠ Dragutin Domjanić u Svetom Ivanu Zelini (od 2. do 8. razreda). Od 2001. do 2005. godine, pohađala je srednju školu za medicinske sestre Vrapče, a od 2005. do 2008. godine Zdravstveno veleučilište u Zagrebu, stručni dodiplomski studij sestrinstva. Studij je završila u siječnju 2009. godine, stekavši diplomu prvostupnice sestrinstva. Nakon studija sestrinstva na Zdravstvenom veleučilištu, odradila je pripravnički staž na Klinici za infektivne bolesti „dr. Fran Mihaljević“. Poslije odrađenog staža te položenog stručnog ispita, zaposlila se na Nastavnom zavodu za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“ u Odsjeku školske i sveučilišne medicine, krajem 2010. godine, gdje i danas radi. Sudjelovala je aktivno na mnogim kongresima, s posebnim naglaskom na tematiku vezanu uz prehranu. Od stranih jezika aktivno koristi engleski, francuski i talijanski, a španjolski jezik završava prvu godinu učenja. U slobodno vrijeme bavi se rekreativno sportom i plesom.