

# Trendovi u prehrani

---

**Krešić, Greta**

**Authored book / Autorska knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2012**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:191:800096>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-15**



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZA MENADŽMENT  
U TURIZMU I UGOSTITELJSTVU  
OPATIJA, HRVATSKA

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Tourism and Hospitality Management - Repository of students works of the Faculty of Tourism and Hospitality Management](#)





# Trendovi u prehrani

Greta Krešić



UDŽBENIK SVEUČILIŠTA U RIJECI  
MANUALIA UNIVERSITATIS STUDIORUM FLUMINENSIS



Odlukom Povjerenstva za izdavačku djelatnost Sveučilišta u Rijeci  
od 9. prosinca 2011., KLASA: 602-09/11-01/29, URBROJ 2170-57-05-11-3  
ova je knjiga prihvaćena kao Sveučilišni udžbenik

**Recezeni:**

prof. dr. sc. Vesna Lelas  
prof. dr. sc. Milena L. Mandić  
prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak  
prof. dr. sc. Borislav Šimundić

**Lektorica:**

doc. dr. sc. Mihaela Matešić

**Tisak:**

Fintrade&tours d.o.o. Rijeka

**Naslovnicu oblikovala:**

Kristina Rena, Dragon d.o.o. Rijeka

**Nakladnik:**

Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Opatija  
Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija  
tel. (051) 294-700, fax (051) 291-965

**Za nakladnika:**

prof. dr. sc. Jože Perić

CIP - Katalogizacija u publikaciji

SVEUČILIŠNA KNJIŽNICA RIJEKA

UDK 613.2:338.48>(075.8)

338.482:613.2>(075.8)

KREŠIĆ, Greta

Trendovi u prehrani / Greta Krešić - Opatija :

Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, 2012. -

(Udžbenici Sveučilišta u Rijeci = Manualia

Universitatis studiorum Fluminensis)

Bibliografija.

ISBN 978-953-7842-02-4

I. Prehrana – Turistička ponuda – Udžbenik

Prof. dr. sc. Greta Krešić

# TRENDOVI U PREHRANI



Opatija, 2012.



## IZVACI IZ RECENZIJA

Prema Predgovoru autorice, ovaj je udžbenik prvenstveno namijenjen studentima Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci. Međutim, s obzirom na sadržaj poglavlja, mišljenja sam da će nakon tiskanja pobuditi zanimanje i mnogo širega kruga čitatelja – prvenstveno onih koji se bave hranom i prehranom, ali i mnogih drugih koje zanima to područje. Dodatnu vrijednost ovome djelu daje činjenica da na hrvatskom jeziku ne postoji ovakva ili slična literatura, što će svakako pobuditi veliko zanimanje struke i šire javnosti.

*Prof. dr. sc. Vesna Lelas*

Ovaj moderni visokoškolski udžbenik, u kojem je jednostavnim i sažetim načinom dan sveobuhvatan prikaz trendova u prehrani, uz odgovarajuće edukacijske naznake, predstavlja važan doprinos sveučilišnoj nastavnoj praksi, i to u vrijeme kada je u poplavi popularne literature zastupljenost stručne i znanstvene literature iz područja nutricionizma na hrvatskom jeziku nedovoljna. Veličine poglavlja su ujednačene, svi pojmovi podjednako definirani, što pokazuje da autorica vlada svim navedenim sadržajima podjednako. Svako poglavlje popraćeno je velikim brojem relevantnih referencija, što potvrđuje da se autorica ovom problematikom bavi kroz nastavu te znanstveni i stručni rad već duže razdoblje.

*Prof. dr. sc. Milena L. Mandić*

Za buduće menadžere u turizmu i ugostiteljstvu, od kojih se očekuje da kreiraju, razvijaju i prilagođavaju imidž svojega poslovnog okruženja ciljanom tržištu, važno je poznavanje i razumijevanje čimbenika koji određuju prehranu suvremenoga čovjeka. Ti čimbenici pripadaju različitim područjima znanosti, pa je potreban znatan trud i umijeće da se napiše tekst multidisciplinarnoga karaktera koji će studentima biti koristan i razumljiv. Autorica je uspješno odgovorila tome zahtjevnom zadatku. Uz to svaki od aspekata obrađen je znanstvenim pristupom, uz upozorenja na ono za što postoje jasne činjenice i dokazi te na ono o čemu su spoznaje zasad još nedovoljne ili nepouzidane. Zahvaljujući tome čitatelj je u prilici da i sam usvoji kritičko promišljanje o pitanjima prehrane suvremenog čovjeka.

*Prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak*

Posebnu vrijednost ovome udžbeniku daje činjenica da je autorica prikazala specifičnosti potrošača koji slijede pojedini trend u prehrani te je prikazala aktualno stanje tržišta proizvoda specifičnih za pojedini trend. Takav je pristup posebno važan danas, kada je poznavanje potrošača i prepoznavanje njegovih očekivanja preduvjet uspješnoga implementiranja novoga proizvoda ili usluge. Hvalevrijedna je činjenica da je u ovome udžbeniku prvi put prikazana mogućnost primjene aktualnih trendova u prehrani i u ugostiteljstvu, čime su postavljeni okviri za unapređenje i profiliranje ugostiteljske ponude.

*Prof. dr. sc. Borislav Šimundić*



## PREDGOVOR

Živimo u vremenu rastućeg interesa za hranu i prehranu. Nutricionizam – znanost o prehrani, izrazito je propulzivna, što predstavlja velik izazov za sve koji se njime bave. Upravo zato mi se u početku činilo nezahvalnim pisati udžbenik naslova *Trendovi u prehrani*. Mučilo me razmišljanje na koji način teme koje su mnogima zanimljive prikazati na razumljiv način, a da istodobno prikazane činjenice budu znanstveno utemeljene, što se očekuje od sveučilišnog udžbenika. Zanimanje koje su studenti pokazali za teme iz područja nutricionizma, kao i manjak znanstvene literature na hrvatskom jeziku iz tog područja bili su poticaj da materijale pripremljene za predavanja objedinim u udžbenik.

Platforma za razvoj aktualnosti i trendova na području prehrane je briga za zdravlje i pozitivni učinci koje hrana može imati na zdravlje. Upravo to trendove prikazane u ovom udžbeniku danas svrstava u integralni dio znanosti o prehrani, čime im je osiguran potencijal opstanka i razvoja u budućnosti.

Prilikom prihvaćanja nekog trenda u prehrani vrlo je važno znati prepoznati i razlikovati činjenice od preuveličavanja i znanstveno neutemeljenog pristupa. Budući da su ljudi u pravilu osjetljivi na svoje zdravlje i posljedično utjecaje koje prehrana može na njega imati, skloni su s prevelikim oduševljenjem prihvatiti određenu ideju, što dugoročno nije uvijek ispravno. Upravo je zato jedan od ciljeva ove knjige da čitatelj stvori podlogu za kritičko promišljanje o pojedinom trendu. S tim se ciljem nastojalo svaku pojedinu temu prikazati strukturirano, na temelju relevantne znanstvene literature. Na taj način stečena znanja pomoći će u ciljanoj primjeni aktualnosti iz područja nutricionizma kako u poslovnom okruženju tako i svakodnevnom životu.

Nutricionizam svakim danom postaje sve više dio naših života pa je vrijeme da na velika vrata uđe i u ugostiteljstvo. Velik se izazov postavlja pred ugostitelje da postojeću razinu i kvalitetu ponude podignu na višu razinu implementacijom aktualnih trendova u prehrani. Gosti će to u budućnosti sve više očekivati i cijeniti. Iskreno se nadam da će ova knjiga tome pridonijeti.

Udžbenik je namijenjen prvenstveno studentima Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, sa željom da upravo oni kao menadžeri na temelju stečenih znanja po ulasku u poslovno okruženje budu pokretači novih trendova u ponudi hrane u ugostiteljstvu. Knjiga je pisana s nastojanjem da bude prihvatljiva

i ostalim strukama koje se bave hranom i prehranom, kao što su: nutricionisti, liječnici, prehrambeni tehnolozi, sanitarni inženjeri, djelatnici u ugostiteljstvu i turizmu, ali i svakom potrošaču koji je zainteresiran za hranu i prehranu.

Pisanje i objavljivanje knjige puno je lakše uz pomoć drugih. Zahvaljujem dekanu Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, prof. dr. sc. Joži Periću na izdavanju ovoga udžbenika. Posebnu zahvalnost dugujem recenzentima prof. dr. sc. Vesni Lelas, prof. dr. sc. Mileni L. Mandić, prof. dr. sc. Oliveri Koprivnjak i prof. dr. sc. Borislavu Šimundiću na korisnim savjetima, idejama i uputama koje su pomogle da ova knjiga poprimi svoj konačan oblik. Tekst je lektorirala dr. sc. Mihaela Matešić, na čemu joj od srca zahvaljujem. Hvala kolegi mr. Saši Šušniću na pomoći prilikom oblikovanja sadržaja poglavlja Sigurnost hrane. Kolegici dr. sc. Miheli Dujmović zahvaljujem na trudu koji je uložila u završnoj fazi nastanka teksta. Kolegici dr. sc. Ljubici Pilepić zahvaljujem na trudu oko tehničkog uređenja teksta. Hvala kolegama i prijateljima za ohrabrenje i podršku u trenucima kada je to bilo potrebno.

I na kraju, ali najvažnije, velika hvala mojim roditeljima i obitelji, koji strpljivo prate moj profesionalni put svesrdno mi pomažući. Krešimiru, Magdaleni i Ivanu obećavam da ću nastojati nadoknaditi vrijeme koje im je uskraćeno zbog pisanja ove knjige.

*Autorica*

## UVOD

Svi koji žele ispuniti očekivanja potrošača u stalnoj su potrazi za odgovorima na pitanja: Kamo je usmjeren interes potrošača? Što oni žele i očekuju? Što je u trendu? Koje su značajke potrošača koji prihvaćaju pojedini trend?

Zahtjevi potrošača u odnosu na hranu drastično su se promijenili posljednjih dvadesetak godina. Potrošači danas imaju od hrane velika očekivanja. Ne očekuju da ona zadovolji samo osjećaj gladi i da osigura neophodne hranjive tvari, već i da spriječi ili ublaži bolesti koje se dovode u vezu s prehranom te da unaprijedi zdravlje i kvalitetu života. Očekuje se da hrana bude ukusna, dostupna, da ima prehrambenu vrijednost i potencijal unapređenja zdravlja te da je sigurna za konzumaciju. Jednostavno, suvremeni potrošač želi sve i odmah! Najjači potrošački megatrend je zdravlje, a očekuje se da će u budućnosti potrebe i želje potrošača odrediti još dva megatrenda: praktičnost i zadovoljstvo.

Briga za zdravlje, odnosno osviještenost o povezanosti prehrane i zdravlja podloga je za mnogobrojne aktualne trendove u prehrani. Potrošači prepoznaju dugoročne i kratkoročne učinke hrane na zdravlje. Vezano uz dugoročne učinke hrane na zdravlje, brojni dokazi govore u prilog porastu učestalosti kroničnih nezaraznih bolesti (pretilost, kardiovaskularne bolesti, metabolički sindrom, neki oblici karcinoma i dr.) kao danak dugotrajnim nepravilnim prehrambenim navikama. Također, dokazani su pozitivni učinci pojedine hrane i načina prehrane na zdravlje. Vezano uz kratkoročne učinke hrane na zdravlje, potrošači su osjetljivi na sigurnost hrane. Sigurnost hrane podrazumijeva da ona neće ugroziti zdravlje ako je pripremljena ili konzumirana u skladu sa svojom namjeravanom upotrebom.

Potreba i želja potrošača da prihvate pojedini trend u prehrani odraz su njihovih stavova i uvjerenja. Trendove u pravilu prihvaćaju potrošači koji vjeruju da su sposobni preuzeti kontrolu nad svojim životom, prehrambenim navikama i posljedično nad zdravljem. U tome važnu ulogu imaju informacije o hrani. Informacije o hrani potrošači mogu dobiti čitanjem oznaka na hrani ili praćenjem informacija u različitim medijima. Čitanje i razumijevanje oznaka na hrani omogućava potrošaču da, ako to želi, učini odabir povoljan za zdravlje. Sva hrana koja dolazi na tržište mora biti na odgovarajući način označena, a upravo je u cilju zaštite interesa potrošača označavanje hrane zakonski regulirano. Budući da interes javnosti za prehranu stalno raste, kao odgovor na narasli interes povećava se broj

informacija iz različitih medija. Vrlo je važno da potrošači posjeduju znanje koje će im omogućiti kritičku prosudbu i prihvaćanje relevantnih informacija. Samo tema koja je znanstveno utemeljena i potvrđena može imati dugoročan potencijal da postane trend u prehrani. Upravo su te teme uvrštene u ovaj udžbenik.

Cilj je udžbenika **Trendovi u prehrani** na sustavan, znanstveno utemeljen način prikazati aktualne teme iz područja nutricionizma koje su predmet interesa znanstvene i stručne javnosti, ali i široke populacije. Uz definiranje i objašnjenje značajki svakog trenda sa stajališta znanosti o prehrani, u svakom poglavlju su analizirane značajke potrošača koji prihvaćaju pojedini trend. Kroz cijeli udžbenik naglašava se važnost označavanja pojedine skupine hrane budući da oznaka na hrani predstavlja značajan izvor informacija za potrošača. S ciljem upozoravanja na važnost i potencijal pojedinog trenda prikazano je i stanje i kretanje na tržištu. Budući da se interes potrošača za aktualnosti na području prehrane prenosi i na sektor ugostiteljstva, opisana je mogućnost implementacije pojedinog trenda u ugostiteljstvo. Primjena aktualnih trendova u prehrani u sektoru ugostiteljstva u Hrvatskoj je tek u povojima (uz iznimku sigurnosti hrane) pa se kroz primjere nastojalo ukazati na mogućnosti implementacije.

Udžbenik je podijeljen u 11 poglavlja. Svako poglavlje obrađuje pojedini trend i predstavlja zasebnu cjelinu. Na kraju svakog poglavlja izveden je zaključak obrađenog sadržaja te je naveden popis literature. S ciljem boljeg razumijevanja usvojenog sadržaja svako poglavlje prate zadaci za raspravu.

U prvom poglavlju, koje nosi naslov **Povijesni razvoj prehrane i znanosti o prehrani**, prikazan je tijek razvoja ljudske prehrane od prapovijesnog doba do danas te su navedena otkrića koja su obilježila razvoj znanosti o prehrani. U budućnosti će se znanost o prehrani sve više baviti međudjelovanjem hrane (ili njezinih komponenti) i genetičkog materijala. Ta istraživanja nose velik potencijal u kreiranju individualnih prehrambenih intervencija te su stoga posebno obrađena.

Drugo poglavlje, pod naslovom **Odabir hrane i suvremena prehrana**, u svojem prvom potpoglavlju opisuje faktore koji utječu na odabir hrane i stvaranje prehrambenih navika kako u svakodnevnom životu tako i prilikom konzumacije hrane u ugostiteljskom objektu. U drugom potpoglavlju razmatraju se specifičnosti suvremene prehrane u smislu njezinih potencijalnih negativnih učinaka na zdravlje. Pojava kroničnih nezaraznih bolesti koje se dovode u vezu s prehranom objašnjava se kroz evolucijske značajke prehrane te se detaljno

opisuju prehrambeni indikatori koji povezuju suvremenu prehranu i zdravlje. Kao logična nadogradnja, u trećem potpoglavlju navode se aktualni trendovi u prehrani koji se temelje upravo na međudjelovanju hrane i zdravlja. Većina se tih trendova detaljnije obrađuje u nastavku udžbenika.

U trećem poglavlju, koje nosi naslov **Označavanje hrane i pružanje informacija o hrani**, objašnjavaju se specifičnosti pravilnog označavanja hrane koje za prvenstveni cilj ima zaštitu interesa potrošača. Također se objašnjavaju vrste informacija i dezinformacija s kojima se potrošač može susresti, načini njihova prenošenja i sprečavanja širenja dezinformacija. Budući da je u Hrvatskoj na snazi obaveza pružanja informacija u okviru ugostiteljske ponude o tvarima koje mogu izazvati alergije i/ili intolerancije, ta se obaveza detaljno analizira.

**Funkcionalna hrana** naslov je četvrtog poglavlja, koje objašnjava koncept da hrana osim prehrambene vrijednosti može i pozitivno utjecati na zdravlje. Funkcionalna hrana jedan je od najodrživijih trendova u prehrani danas. Definišu se i analiziraju bioaktivne komponente hrane, njihov utjecaj na zdravlje te načini označavanja funkcionalne hrane. Opisuju se značajke potrošača funkcionalne hrane te obilježja i trendovi tržišta. Prikazane su mogućnosti postizanja funkcionalnosti hrane koja se nudi u ugostiteljstvu.

U petom poglavlju, pod naslovom **Genetički modificirani organizmi (GMO) i hrana**, definiraju se prednosti i potencijalni rizici primjene moderne biotehnologije u proizvodnji hrane te se prikazuje opseg proizvodnje genetički modificirane hrane u svijetu. Razmatraju se sigurnosni aspekti tako proizvedene hrane te se upućuje na zakonsku regulativu vezanu uz hranu koja sadrži genetički modificirane organizme.

Šesto poglavlje **Ekološka hrana** definira ekološku poljoprivredu te objašnjava njezina načela i ciljeve. Analizira se kakvoća ekološki proizvedene hrane u odnosu na hranu iz konvencionalne poljoprivrede. Analiza uključuje prehrambenu vrijednost, organoleptičke značajke, ostatke agrokemikalija, veterinarskih lijekova i prisutnost genetički modificiranih organizama. Prikazan je opseg ekološke proizvodnje hrane u svijetu i u Hrvatskoj, značajke potrošača koji odabiru tu vrstu hrane te mogućnosti njezina plasmana kroz ruralni turizam i kroz ugostiteljstvo.

U sedmom poglavlju, pod naslovom **Sigurnost hrane**, detaljno se obrađuje novi koncept sigurnosti hrane koji se temelji na praćenju hrane kroz cjelokupni lanac: od proizvođača do potrošača. Opisuju se opasnosti koje se mogu naći u

hrani te bolesti prenosive hranom. Navode se značajke preduvjetnih programa za uvođenje sustava sigurnosti hrane. U okviru opisa Sustava analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP) definiraju se načela sustava i opisuje njegova implementacija. Obraduje se i integrirani Sustav upravljanja sigurnošću hrane temeljen na normi ISO 22000:2005.

Mnogobrojni dokazi potvrđuju povezanost prehrane restriktivne prema mesu i manje učestalosti pojave kroničnih nezaraznih bolesti koje se povezuju s prehranom. Osmo, deveto i deseto poglavlje obrađuju načine prehrane restriktivne prema mesu. U tom kontekstu obrađuju se: **Mediterranska prehrana** (osmo poglavlje) i **Vegetarijanska prehrana** (deveto poglavlje). Definira se pojedini način prehrane, opisuju se njegove značajke i preporuke, objašnjava utjecaj na zdravlje te daje prijedlog za oblikovanje ugostiteljske ponude. U poglavlju Mediteranska prehrana dodatno se objašnjavaju značajke namirnica tipičnih za taj način prehrane. U poglavlju Vegetarijanska prehrana naglašavaju se hranjive tvari od posebne važnosti koje mogu biti deficitarne u tom načinu prehrane te se prikazuje mogućnost primjene vegetarijanskog načina prehrane kroz različita životna razdoblja. **Makrobiotička prehrana** obrađuje se u desetom poglavlju. Iako koncept makrobiotike izlazi iz okvira prehrane jer uključuje i specifičan način razmišljanja i stil života, prihvaćen je kao alternativni oblik prehrane. Obrađene su specifičnosti toga načina prehrane i njegova povezanost sa zdravljem.

Jedanaesto poglavlje, pod naslovom **Prehrana i religija**, naglašava važnost prilagođavanja ponude hrane zahtjevima potrošača-vjernika. U tom se kontekstu opisuju prehrambene specifičnosti kršćanstva, judaizma, islama, hinduizma i budizma.

# SADRŽAJ

<b>1. POVIJESNI RAZVOJ PREHRANE I ZNANOSTI O PREHRANI</b>	
1.1. PREHRANA U PRAPOVIJESNO DOBA .....	3
1.2. PREHRANA U STAROM VIJEKU .....	4
1.3. PREHRANA U SREDNJEM I NOVOM VIJEKU .....	6
1.4. ZNANOST O PREHRANI .....	8
1.4.1. Otkrića koja su obilježila povijesni razvoj znanosti o prehrani ....	9
1.4.2. Znanost o prehrani u 20. stoljeću .....	12
1.5. BUDUĆNOST ZNANOSTI O PREHRANI: PREHRANA I GENOM	16
1.5.1. Nutrigenomika .....	17
1.5.2. Nutrigenetika .....	18
1.5.3. Prehrana i genetička osjetljivost .....	19
1.5.4. Potencijalne koristi od istraživanja gena .....	21
ZAKLJUČAK .....	22
ZADACI ZA RASPRAVU .....	23
LITERATURA .....	24
<b>2. ODABIR HRANE I SUVREMENA PREHRANA</b>	
2.1. FAKTORI KOJI UTJEČU NA ODABIR HRANE .....	29
2.1.1. Prehrambene navike i njihovo stjecanje.....	30
2.1.1.1. Biološki faktori .....	30
2.1.1.2. Ekonomski faktori .....	32
2.1.1.3. Sociološki i demografski faktori .....	32
2.1.1.4. Psihološki faktori i znanje o prehrani .....	33
2.1.2. Odabir hrane u ugostiteljskom objektu .....	34
2.1.2.1. Motivi konzumacije hrane u ugostiteljskom objektu ....	34
2.1.2.2. Doživljaj jela .....	36
2.2. SUVREMENA PREHRANA .....	41
2.2.1. Suvremena prehrana i zdravlje .....	42
2.2.2. Evolucijske značajke suvremene prehrane .....	45
2.2.3. Prehrambeni indikatori suvremene prehrane .....	47
2.2.4. Formiranje trendova u prehrani.....	51
2.2.5. Aktualni trendovi u prehrani .....	54
2.2.6. Primjena nutricionističkih trendova u ugostiteljstvu .....	56
ZAKLJUČAK .....	59
ZADACI ZA RASPRAVU .....	60
LITERATURA .....	60

<b>3. OZNAČAVANJE HRANE I PRUŽANJE INFORMACIJA O HRANI</b>	
3.1. OZNAČAVANJE ZAPAKIRANE I NEZAPAKIRANE HRANE .....	67
3.1.1. Način označavanja hrane .....	68
3.1.2. Oznaka zapakirane i nezapakirane hrane .....	69
3.2. OZNAKE KOJE ISTIČU POSEBNA SVOJSTVA HRANE .....	73
3.2.1. Oznake koje ističu specifičnosti hrane s obzirom na sastav i djelovanje .....	73
3.2.1.1. Prehrambene tvrdnje .....	74
3.2.1.2. Zdravstvene tvrdnje i tvrdnje o smanjenom riziku od neke bolesti .....	75
3.2.1.3. Hrana za posebne prehrambene potrebe .....	76
3.2.2. Oznake koje ističu specifičnosti hrane s obzirom na podrijetlo i način proizvodnje .....	77
3.2.2.1. Oznaka zemljopisnog podrijetla .....	78
3.2.2.2. Oznaka izvornosti .....	79
3.2.2.3. Oznaka tradicionalnog ugleda hrane .....	80
3.2.2.4. Postupak stjecanja prava na isticanje oznaka koje se odnose na podrijetlo i način proizvodnje.....	81
3.3. INFORMACIJE I DEZINFORMACIJE O HRANI .....	84
3.3.1. Vrste informacija i dezinformacija o hrani .....	85
3.3.2. Načini prenošenja informacija i dezinformacija o hrani .....	86
3.3.3. Sprečavanje širenja dezinformacija o hrani .....	89
3.4. PRUŽANJE INFORMACIJA O HRANI U OKVIRU UGOSTITELJSKE PONUDE .....	90
3.4.1. Informacije o tvarima koje mogu izazvati alergije i intolerancije na hranu .....	91
3.4.1.1. Alergije na hranu.....	92
3.4.1.2. Mjere u ugostiteljstvu za smanjenje rizika od alergijskih reakcija .....	96
3.4.1.3. Intolerancije na hranu .....	100
3.4.2. Informacije o prehrambenoj vrijednosti hrane.....	101
ZAKLJUČAK .....	105
ZADACI ZA RASPRAVU .....	106
LITERATURA .....	106



## **4. FUNKCIONALNA HRANA**

4.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA KONCEPTA FUNKCIONALNE HRANE .....	113
4.2. BIOAKTIVNE KOMPONENTE HRANE .....	117
4.2.1. Bioaktivne komponente biljnog podrijetla .....	118
4.2.1.1. Prehrambena vlakna .....	120
4.2.1.2. Prebiotici .....	122
4.2.2. Bioaktivne komponente životinjskog i bakterijskog podrijetla..	123
4.2.2.1. Višestruko nezasićene masne kiseline .....	123
4.2.2.2. Probiotici .....	125
4.2.3. Bioraspoloživost bioaktivnih komponenata .....	126
4.3. FUNKCIONALNA HRANA I ZDRAVLJE .....	126
4.3.1. Biomarkeri i dokazi o djelovanju funkcionalne hrane .....	126
4.3.2. Funkcionalna hrana i bolesti koje se povezuju s prehranom .....	130
4.4. OZNAČAVANJE FUNKCIONALNE HRANE .....	132
4.5. TRŽIŠTE I POTROŠAČI FUNKCIONALNE HRANE .....	133
4.5.1. Europsko tržište funkcionalne hrane .....	134
4.5.2. Potrošači funkcionalne hrane .....	137
4.5.3. Trendovi na tržištu funkcionalne hrane .....	139
4.6. FUNKCIONALNA HRANA U UGOSTITELJSKOJ PONUDI.....	144
ZAKLJUČAK .....	148
ZADACI ZA RASPRAVU .....	149
LITERATURA .....	149

## **5. GENETIČKI MODIFICIRANI ORGANIZMI (GMO) I HRANA**

5.1. MODERNA BIOTEHNOLOGIJA .....	157
5.1.1. Definicija moderne biotehnologije .....	158
5.1.2. Geni kao funkcionalne jedinice nasljeđivanja .....	159
5.1.3. Potencijalne koristi primjene moderne biotehnologije.....	160
5.1.4. Potencijalni rizici primjene moderne biotehnologije .....	161
5.2. GENETIČKA MODIFIKACIJA U PROIZVODNJI HRANE .....	163
5.2.1. Genetička modifikacija u poljoprivrednoj proizvodnji .....	163
5.2.2. Genetička modifikacija životinja .....	165
5.2.3. Genetička modifikacija mikroorganizama .....	168
5.3. POLJOPRIVREDNE POVRŠINE POD GENETIČKI MODIFICIRANIM USJEVIMA U SVIJETU .....	169
5.4. SIGURNOST GENETIČKI MODIFICIRANE HRANE .....	173

5.5. ZAKONSKA REGULATIVA VEZANA UZ GENETIČKI MODIFICIRANU HRANU .....	175
ZAKLJUČAK .....	178
ZADACI ZA RASPRAVU .....	179
LITERATURA .....	179

## **6. EKOLOŠKA HRANA**

6.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA EKOLOŠKE POLJOPRIVREDE ..	185
6.2. NAČELA I CILJEVI EKOLOŠKE POLJOPRIVREDE.....	187
6.3. ZNAČAJKE EKOLOŠKE PROIZVODNJE I PRERADE HRANE ..	190
6.3.1. Značajke ekološke proizvodnje hrane .....	191
6.3.2. Značajke prerade ekološke hrane .....	193
6.4. KAKVOĆA EKOLOŠKE HRANE.....	193
6.4.1. Prehrambena vrijednost ekološke hrane.....	194
6.4.2. Organoleptičke značajke ekološke hrane .....	196
6.4.3. Ostaci agrokemikalija, veterinarskih lijekova i prisutnost genetički modificiranih organizama u ekološkoj hrani .....	197
6.4.4. Sigurnost ekološke proizvodnje hrane .....	198
6.5. OZNAČAVANJE EKOLOŠKE HRANE .....	198
6.6. PROIZVODNJA EKOLOŠKE HRANE U SVIJETU I U HRVATSKOJ ..	201
6.6.1. Proizvodnja ekološke hrane u svijetu.....	201
6.6.2. Proizvodnja ekološke hrane u Hrvatskoj .....	204
6.7. TRŽIŠTE I POTROŠAČI EKOLOŠKE HRANE .....	207
6.7.1. Svjetsko i hrvatsko tržište ekološke hrane .....	208
6.7.2. Potrošači ekološke hrane.....	210
6.8. EKOLOŠKA HRANA KAO ELEMENT OBOGAĆIVANJA TURISTIČKE I UGOSTITELJSKE PONUDE .....	211
6.8.1. Ponuda ekološke hrane u okviru ruralnog turizma .....	212
6.8.2. Ponuda ekološke hrane u ugostiteljstvu .....	214
ZAKLJUČAK .....	216
ZADACI ZA RASPRAVU .....	217
LITERATURA .....	217

## **7. SIGURNOST HRANE**

7.1. NOVI KONCEPT SIGURNOSTI HRANE .....	223
7.1.1. Analiza rizika kao alat sigurnosti hrane .....	224
7.1.2. Zakonodavstvo u području sigurnosti hrane .....	226
7.1.3. Obaveze subjekta u poslovanju s hranom .....	227

7.2. OPASNOSTI U HRANI I BOLESTI PRENOSIVE HRANOM .....	228
7.2.1. Opasnosti u hrani .....	229
7.2.1.1. Biološke opasnosti u hrani .....	229
7.2.1.2. Kemijske opasnosti u hrani .....	231
7.2.1.3. Fizikalne opasnosti u hrani .....	233
7.2.2. Bolesti prenosive hranom .....	234
7.3. PREDUVJETNI PROGRAMI ZA UVOĐENJE SUSTAVA SIGURNOSTI HRANE .....	235
7.4. SUSTAV ANALIZE OPASNOSTI I KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA (HACCP) .....	242
7.4.1. Definicija i povijesni razvoj sustava HACCP .....	242
7.4.2. Načela sustava HACCP .....	244
7.4.3. Izrada HACCP-plana.....	250
7.4.4. Specifičnosti implementacije sustava HACCP u ugostiteljstvo ..	253
7.5. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU HRANE TEMELJEN NA NORMI ISO 22000:2005.....	255
7.5.1. Značajke norme ISO 22000:2005 .....	255
7.5.2. Razlike između norme ISO 22000:2005 i sustava HACCP .....	256
ZAKLJUČAK .....	258
ZADACI ZA RASPRAVU .....	259
LITERATURA .....	259

## **8. MEDITERANSKA PREHRANA**

8.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA TRADICIONALNE MEDITERANSKE PREHRANE .....	265
8.2. ZNAČAJKE MEDITERANSKE PREHRANE .....	268
8.3. ZNAČAJNE NAMIRNICE U OKVIRU MEDITERANSKE PREHRANE .....	273
8.3.1. Žitarice, voće, povrće, orašasti plodovi i mahunarke .....	273
8.3.2. Maslinovo ulje .....	275
8.3.2.1. Kemijski sastav .....	275
8.3.2.2. Djevičansko maslinovo ulje .....	279
8.3.2.3. Vrste maslinova ulja .....	280
8.3.3. Mlijeko i mliječni proizvodi .....	281
8.3.4. Riba .....	284
8.3.5. Vino i jaka alkoholna pića.....	286
8.3.6. Meso .....	288

8.4. MEDITERANSKA PREHRANA I ZDRAVLJE .....	289
8.4.1. Utjecaj mediteranske prehrane na kardiovaskularne bolesti ....	290
8.4.2. Utjecaj mediteranske prehrane na karcinom .....	292
8.4.3. Utjecaj mediteranske prehrane na metabolički sindrom .....	294
8.5. MEDITERANSKA PREHRANA KAO ELEMENT	
OBOGAĆIVANJA UGOSTITELJSKE PONUDE .....	295
ZAKLJUČAK .....	298
ZADACI ZA RASPRAVU .....	299
LITERATURA .....	300

## 9. VEGETARIJANSKA PREHRANA

9.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA VEGETARIJANSKE PREHRANE .....	307
9.2. HRANJIVE TVARI OD POSEBNE VAŽNOSTI U VEGETARIJANSKOJ PREHRANI.....	309
9.2.1. Bjelančevine .....	309
9.2.2. <i>n</i> -3 višestruko nezasićene masne kiseline .....	311
9.2.3. Željezo .....	311
9.2.4. Cink .....	312
9.2.5. Jod .....	313
9.2.6. Kalcij .....	313
9.2.7. Vitamin D .....	314
9.2.8. Vitamin B <sub>12</sub> .....	315
9.3. ZNAČAJKE VEGETARIJANSKE PREHRANE .....	315
9.4. VEGETARIJANSTVO KROZ RAZLIČITA ŽIVOTNA RAZDOBLJA ...	317
9.5. VEGETARIJANSKA PREHRANA I ZDRAVLJE .....	319
9.6. POTROŠAČI I TRŽIŠTE VEGETARIJANSKE HRANE .....	321
9.7. UGOSTITELJSKA PONUDA PRILAGOĐENA VEGETARIJANCIMA..	322
ZAKLJUČAK .....	325
ZADACI ZA RASPRAVU .....	325
LITERATURA .....	326

## 10. MAKROBIOTIČKA PREHRANA

10.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA MAKROBIOTIKE .....	331
10.2. ZNAČAJKE MAKROBIOTIČKE PREHRANE.....	332
10.3. MAKROBIOTIČKA PREHRANA I ZDRAVLJE.....	336

10.4. UGOSTITELJSKA PONUDA PRILAGOĐENA	
MAKROBIOTIČARIMA.....	338
ZAKLJUČAK .....	340
ZADACI ZA RASPRAVU.....	340
LITERATURA .....	341

## **11. PREHRANA I RELIGIJA**

11.1. UTJECAJ RELIGIJE NA PREHRANU .....	345
11.2. KRŠĆANSTVO .....	346
11.3. JUDAIZAM .....	347
11.3.1. Židovska pravila prehrane .....	347
11.3.1.1. Košer hrana .....	348
11.3.1.2. Odvajanje i kombiniranje skupina hrane.....	349
11.3.1.3. Priprema košer hrane .....	350
11.3.2. Označavanje košer hrane .....	350
11.3.3. Tržište košer hrane .....	351
11.4. ISLAM .....	352
11.4.1. Halal i haram hrana .....	352
11.4.2. Certificiranje halal kvalitete .....	353
11.4.3. Tržište halal proizvoda .....	354
11.4.4. Certificiranje i kategorizacija ugostiteljskih objekata prema zahtjevima halal kvalitete.....	355
11.5. HINDUIZAM .....	356
11.6. BUDIZAM .....	357
ZAKLJUČAK .....	358
ZADACI ZA RASPRAVU.....	358
LITERATURA .....	359
KAZALO .....	361



# 1

## ■ POVIJESNI RAZVOJ PREHRANE I ZNANOSTI O PREHRANI







Počeci ljudske prehrane temeljili su se na prirodnom i fiziološkom nagonu čovjeka da pronade dovoljno hrane. Evolucijom su se prirodni kriteriji odabira hrane, koji su bili određeni potrebom za energijom i hranjivim tvarima, izgubili i čovjek je sve češće birao hranu koja mu se sviđa. Tijek evolucije ljudske prehrane odredili su: klima, tlo, kultura i socijalni aspekti života.

Povijesno gledajući, razvoj tipova prehrane bio je uvjetovan (Živković, 2000.):

- dostupnošću namirnica,
- poznavanjem pojedinih sorti biljaka i pasmina životinja,
- stupnjem civilizacijskog razvoja pojedinog naroda i
- razinom kulture prehrane.

Promjene koje su bile od presudne važnosti za razvoj ljudske prehrane dogodile su se u prapovijesno doba i u razdoblju od posljednjih 150 godina. U prapovijesno doba pojava prve neolitičke agrarne revolucije značajno je odredila tijek ljudskog razvoja i prehrane. Agroindustrijsko doba koje započinje prije otprilike 150 godina, a traje i danas, doba je intenzivnog razvoja poljoprivrede i prateće prerađivačke industrije. To razdoblje također znatno utječe na dostupnost i kvalitetu hrane te na značajke prehrane. U skladu s time razvoj ljudske prehrane grubo se može podijeliti u tri razdoblja:

- razdoblje prije prve (neolitičke) agrarne revolucije,
- razdoblje nakon prve (neolitičke) agrarne revolucije i
- agro-industrijsko razdoblje.

U cilju detaljnijega razumijevanja promjena u prehranbenim navikama ljudi povijest prehrane bit će prikazana kroz prapovijesno doba, stari vijek, srednji i novi vijek.

## 1.1. PREHRANA U PRAPOVIJESNO DOBA

Kao posljedica evolucije kroz prapovijesno doba čovjek se razvijao od lovca-sakupljača do poljodjelca-stočara.

Starije kameno doba – paleolitik (2 500 000–10 000 g. pr. n. e.) – naziva se **društvo lovaca-sakupljača**. U to se doba prehrana čovjekovih predaka zasnivala na sirovim plodovima, ličinkama i malim životinjama, dok su se veće životinje, uhvaćene pomoću raznih zamki konzumirale sirove. Slučajno otkriće vatre mijenja obrasce pripremanja i konzumiranja hrane. Paralelno s otkrićem vatre

intenzivno se razvijaju i nove metode lova pri čemu se koriste koplja, kameni klinovi, luk i strijela. Prate se životinjske skupine, počinju se loviti i pripremati krupnije životinje te se postupno razvija lov na brzu divljač (npr. srne, jeleni, divlja goveda, divlje svinje i dr.) te na ptice.

U mladem kamenom dobu – neolitiku (10 000–6 500 g. pr. n. e) – više se ne prate životinjske skupine, već se počinju osnivati stalne nastambe (kolibe i zemunice) te se pojavljuju stalna ruralna naselja. U to se doba počinju kultivirati biljke i pripitomljivati životinje.

**Prva (neolitička) agrarna revolucija** (oko 8 000 g. pr. n. e) kojom se napušta društvo lovaca-sakupljača i prelazi na sjedilački<sup>1</sup> način života, uz početak razvoja poljoprivrede i stočarstva, smatra se jednim od najvažnijih događaja u povijesti čovječanstva. Upravo je taj događaj znatno promijenio način organizacije ljudskog društva. Nakon što je otkriveno da bačeno sjeme niče u proljeće i daje plodove, ubrzano se razvijaju oruđa za obradu tla (npr. motike, kamene sjekire i dr.).

Pravo poljodjelstvo pojavljuje se u različitim dijelovima svijeta oko 7 000–8 000 g. pr. n. e. Pšenica, ječam i mahunarke počinju se uzgajati oko 8 000 g. pr. n. e. i to na području tzv. *Plodnog polumjeseca*. Teorija Plodnog polumjeseca zasniva se na činjenici da su prvi koraci u uzgoju žitarica načinjeni na prostoru koji čini široki luk što se pruža visoravnima od Levanta preko Male Azije do iračkoga Kurdistana, južno od Kaspijskog jezera, a ovija se oko velikih pustinskih prostranstava (Arapska, Sirijska, Iranska pustinja). Riža i proso počinju se uzgajati u Aziji oko 6 000 g. pr. n. e., dok se kukuruz, grah i krumpir počinju uzgajati u Srednjoj Americi oko 7 000 g. pr. n. e.

## 1.2. PREHRANA U STAROM VIJEKU

U starom vijeku – razdoblju od početka civilizacije (oko 3 500 g. pr. n. e.) do početka srednjeg vijeka (5. st.) – intenzivno se razvija poljoprivredna proizvodnja u plodnim dolinama rijeka Eufrata, Tigrisa i Nila. Na tim se područjima zahvaljujući navodnjavanju uzgajaju povrće, voće i žitarice, a intenzivno se razvijaju obrt i trgovina.

---

<sup>1</sup> Pojam sjedilački u ovom smislu označava život koji je vezan uz stalno mjesto i kraj u kojem se živi obrađujući zemlju.

**U starom Egiptu** (3 000–2 000 g. pr. n. e.) uzgajaju se žitarice (pšenica, ječam, proso) te se od njih peče kruh i proizvodi oko četrdeset vrsta pekarskih proizvoda. Fermentacijom ječmenoga kruha namočenog u vodi proizvodi se napitak koji je preteča pivu. Taj se napitak konzumirao u velikim količinama budući da je voda bila zagađena i neupotrebljiva za piće. Stari Egipćani također su poznavali i proizvodnju vina, a u velikim su količinama konzumirali ribu i maslinovo ulje. U to su doba u izobilju kultivirane mediteranske kulture (npr. smokva, datulja, grožđe i dr.), a za zaslađivanje je korišten med (Živković, 2000.). Da bi bili sigurni da će njihove prehrabene navike biti zadržane i na drugom svijetu, faraoni su u grobnice spremali hranu te skulpture pekara i kuhara.

**U antičkoj Grčkoj** uz to što se u hrani uživa do neumjerenih razmjera, ona postaje i okosnicom društvenog života. O hrani su se vodile polemike i filozofske rasprave, raspravljalo se o njezinim ljekovitim svojstvima te su se davali napuci za liječenje hranom. Iz tog razdoblja datira poznata Hipokratova (460–377. g. pr. n. e.) uzrečica (400. g. pr. n. e.): „Neka hrana bude tvoj lijek, a lijek tvoja hrana“. Hipokrat je često naglašavao da medicinska znanost ne bi bila otkrivena niti bi postala predmetom istraživanja kada bi ista jela i pića odgovarala zdravom i bolesnom čovjeku. Time je želio naglasiti činjenicu da se bolest ne može liječiti ako se ne zna kakvu hranu treba dati bolesniku. Hrana u to doba nije bila priznata kao lijek, iako je bolesniku pomagala pri liječenju bolesti. Stari Grci su, slično kao i Stari Rimljani, obilno konzumirali žitarice, mahunarke, povrće, sir, jaja i ribe. Tijekom dana konzumirali su dva obroka. Prvi laganiji obrok, koju je bio baziran na siru, mesu ili ribi uz vino razrijeđeno vodom, jeo se oko podneva, dok je drugi obrok bio večernji obrok. Večernji obrok bio je bogatiji, a temeljio se na mesu, ribi i kašama od žitarica. Bogatiji su konzumirali i različite dodatne delicije. U antičko doba liječnik Galen (131–201. g. n. e.) propisivao je kure gladovanja s ciljem liječenja mnogih bolesti.

Iz biblijskih vremena potječu prvi zapisi o blagotvornom djelovanju hrane na zdravlje. Tako se u Bibliji može pronaći navod da je Danijel, kad je doveden na kraljevski dvor, odbijao jesti kraljevsku hranu koja je bila „bogata i s obiljem vina“. Zatražio je za sebe i svoje prijatelje da deset dana jedu mahunarke i povrće te da piju vodu. Nakon deset dana on i njegovi prijatelji bili su u boljem fizičkom stanju i bolje kondicije nego oni koji su jeli bogatu kraljevsku hranu. U Bibliji se također spominje i izlječenje vida konzumiranjem kuhanih jetara domaćih životinja. Tek je znatno poslije potvrđeno da su jetra kvalitetan izvor vitamina A koji pozitivno djeluje na vid.

Mnogi zapisi potvrđuju da je u cjelokupnom razdoblju starog vijeka glavno obilježje prehrane bilo konzumacija masne i začinjene hrane uz obilje vina. Takvi obrasci prehrane zadržat će se i poslije.

### 1.3. PREHRANA U SREDNJEM I NOVOM VIJEKU

U **srednjem vijeku** (od 5. do 15. stoljeća) većina stanovništva živjela je na selu obrađujući zemlju. Prehrana toga stanovništva bila je jednostavna. Sastojala se od svakodnevne konzumacije kruha pripremljenog od neprosijanog brašna pšenice ili ječma te graha i drugih mahunarki. Sadržavala je malo mesa, sira, maslaca i povrća. Za piće se koristilo slaboalkoholno pivo.

Plemstvo se kvalitetnije hranilo od seljaka, a u njihovoj su se prehrani koristili začini (iako su bili vrlo skupi). Mnoga jela bila su jako začinjena, a posebno često su se koristili šafran i crvena paprika.

U **novom vijeku** (od 15. do početka 20. stoljeća), *Paracelsus* (1498–1541) hlapivi dio hrane koji sadrži srž (esenciju), miris i aromu naziva „živa“. Uljnu fazu koja nosi sočnost i slatkoću naziva „sumpor“, dok kruti ostatak hrane zadužen za okus i konzistenciju naziva „sol“. Danas se zna da ti pojmovi nemaju ništa zajedničko s kemijskim sastavom hrane.

**Početak 16. stoljeća** započinje novija povijest prehrane te se paralelno s tehnološkim razvojem razvija i trgovina. S pojavom tiskarskog stroja pojavljuju se prve kuharice koje propisuju različite načine prehrane i sadrže preporuke za liječenje bolesti hranom. Iz 16. stoljeća potječe jedna od prvih knjiga o dijetetici: *Dijetetika za starce*, češkog liječnika *Sigmunda Albicha*. U to doba talijanski fiziolog *Sanctorius* (1561–1636) svakodnevno važe hranu koju konzumira kao i tjelesne izlučevine te piše raspravu o izmjeni tvari. Prehrana Europljana obogaćuje se biljnim kulturama podrijetlom iz Novog svijeta. U njihovu prehranu tako se uvode: kukuruz, krumpir, rajčica, grah, paprika, suncokret, kakao i dr.

**Sredinom 17. stoljeća** imućniji slojevi stanovništva sjeverne Europe počinju mijenjati svoje prehrambene navike. U to doba povrće i voće konzumira se svježe, a vrlo su popularni umaci i preljevi na bazi ulja. Slatka hrana konzumira se kao desert na kraju jela. Počinje se konzumirati mineralna voda i prvi put se proizvodi šampanjac (Manz, 2001.).

**Sredinom 18. stoljeća** *William Stark* (1740–1770) pokušava odrediti posljedice restrikcije unosa hrane. Eksperiment je proveo na sebi postupno smanjujući količinu hrane i bilježeći promjene koje se događaju. Umro je tijekom vlastitog eksperimenta od posljedica izgladnelosti.

**U razdoblju kasnog 18. i početka 19. stoljeća** započinje razvoj ugostiteljstva, iako prve naznake ugostiteljske djelatnosti datiraju iz doba Sumerana (oko 400. g. pr. n. e.). Već su u Mezopotamiji postojale taverne kao jedan od prvih oblika organizirane ponude hrane i pića. Koncept restorana u svojoj modernoj formi datira iz razdoblja nakon Francuske revolucije (kraj 18. stoljeća). Nakon Francuske revolucije velik broj vrlo vještih kuhara zaposlenih u imućnim obiteljima i na dvoru ostaje bez posla. Ti kuhari tada počinju kuhati za novonastalu buržoaziju koja je mogla sebi priuštiti njihove delicije (Finkelstein, 1989.). Prve taverne namijenjene višoj klasi otvaraju se u Engleskoj 80-ih godina 18. stoljeća. U njima su se okupljali političari, pisci i trgovci, čime su postale okosnice društvenog života.

**Tijekom 19. stoljeća** započinje agro-industrijsko doba koje je karakterizirano kombinacijom agrikulturne i industrijske aktivnosti. U poljoprivredu se uvode strojevi, povećava se proizvodnja hrane i sirovina za proizvodnju hrane te se unapređuje transport dobara gradnjom cesta i željeznice. U to doba dolazi do naglog razvoja prehrambene industrije te se uvode rashladni lanci za očuvanje prehrambenih proizvoda.

**Prva industrijska revolucija** (kraj 18. do sredine 19. stoljeća), a posebice **druga industrijska revolucija** (druga polovica 19. i početak 20. stoljeća) izazvale su velike promjene u načinu života. Nova otkrića i velike gospodarske promjene potaknule su intenzivne migracije sa sela u gradove te povećanje zaposlenosti žena. Posljedično, dolazi do promjena u tradicionalnim obrascima obiteljskog života, što se odražava i na promjene prehrambenih navika. Pod pritiskom industrijalizacije, ali i promijenjenih zahtjeva potrošača, mnogobrojni se agrikulturni proizvodi pretvaraju u agro-industrijske (npr. maslac, mesne prerađevine, koncentri juha, kondenzirano mlijeko i dr.). U to je doba češća upotreba novih tehnologija u proizvodnji hrane kao što su: konzerviranje, koncentriranje, ekstrakcija i dr. Kao posljedica razvoja industrije i trgovine te razvijanja novih prehrambenih navika raste potražnja za hotelima i restoranima pa je to ujedno i doba intenzivnog razvoja ugostiteljstva.

## 1.4. ZNANOST O PREHRANI

**Znanost o prehrani-nutricionizam** bavi se izučavanjem komponenata hrane i načina na koji ih ljudsko tijelo iskorištava. U širem smislu riječi, predmet izučavanja nutricionizma je povezanost prehrane i bolesti te izučavanje faktora koji utječu na odabir hrane i stvaranje prehrambenih navika (Whitney i Rolfes, 2005.). Znanost o prehrani, koja u današnje doba doživljava svoju izrazitu afirmaciju, odlikuje se multidisciplinarnošću. Temeljena je na načelima biologije, kemije, biokemije, fiziologije i genetike. U praksi je usko povezana i s prehrambenom tehnologijom, biotehnologijom, medicinom, sociologijom, psihologijom, ekonomijom, ugostiteljstvom i turizmom.

Razvoj nutricionizma kao znanosti započeo je razvojem moderne kemije, s njezinim osnivačem *Antoineom Lavoisierom* potkraj 18. stoljeća. Sam pojam *Znanost o prehrani* prvi se put pojavljuje 1906. godine u naslovu udžbenika: Lusk: „Elementi znanosti o prehrani“ (Štalić, 2008.). Iako su istraživanja i prva otkrića koja se povezuju s prehranom znatno starija, sa stajališta znanstvenog izučavanja najvažnije je razdoblje ono unatrag 150 godina.

Kronološki gledano, znanost o prehrani razvijala se u nekoliko smjerova (Carpenter, 2003. a, 2003. b, 2003. c, 2003. d):

- Spoznaje i otkrića s područja kemije i fiziologije otvorili su put istraživanjima usmjerenima prema definiranju potreba za hranjivim tvarima. Najprije su određene potrebe za bjelančevinama i energijom, a zatim i za ostalim hranjivim tvarima.
- Istraživanja bolesti za koje se sumnjalo da su posljedica manjka pojedine hranjive tvari.
- Kvantificiranje prehrambenih potreba pojedinih skupina ljudi.
- Objašnjavanje pozitivnih učinaka hrane na zdravlje.

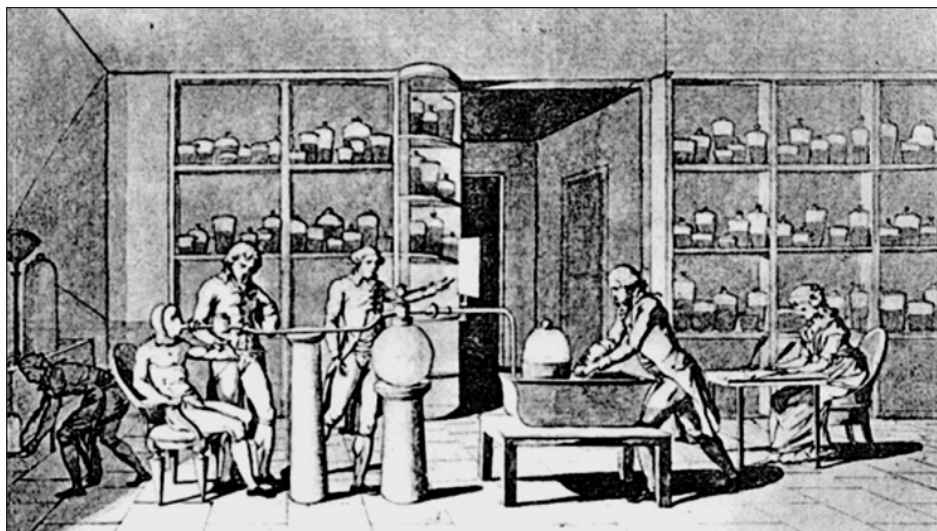
Već se danas, a u budućnosti i mnogo više, očekuje da istraživanja budu usmjerena prema otkrivanju veze između prehrane i gena. Takav pristup predstavlja početak novog razdoblja koje će obilježiti individualizirani pristup prehrani u skladu s potrebama svakog pojedinca.

### 1.4.1. Otkrića koja su obilježila povijesni razvoj znanosti o prehrani

Temelj za uspostavu znanosti o prehrani – nutricionizma – donijele su spoznaje iz opće kemije, biokemije i fiziologije. Nove su spoznaje zahtijevale uvođenje i testiranje novih metoda kemijske analize te provođenje studija na dobrovoljcima.

**Sredinom 18. stoljeća** velik broj mornara na dalekim putovanjima obolijevao je od skorbuta. Bolest se manifestirala krvarenjem sluznice i kože, osjećajem umora, bolovima u kostima, slabljenjem imuniteta i većom učestalošću infekcija. Učestali smrtni ishodi i znatni gubici odredili su potrebu za istraživanjem uzroka bolesti i mogućnosti liječenja. Potaknut time, *James Lind* je 1746. godine proveo pokus u koji je uključio 12 mornara, podijeljenih u 6 skupina. Svakoj je skupini u dnevnu prehranu dodavao po jednu skupinu hrane vjerujući da je tajna bolesti u prehrani. Kao dodatke prehrani izabrao je: jabukovaču, razrijeđenu sumpornu kiselinu, ocat, morsku vodu, smjesu češnjaka, senfa i smole te sok naranče i limuna. Nakon provedenog pokusa, skupini koja je dobivala sok naranče i limuna zdravstveno stanje znatno se popravilo, dok je manje poboljšanje zamijećeno kod skupine koja je konzumirala jabukovaču. Svim se ostalim sudionicima pokusa zdravstveno stanje pogoršalo. Zaključak te prve kontrolirane studije bio je da se skorbut može izliječiti konzumacijom citrusa. Nakon toga otkrića kompanije koje su organizirale daleka putovanja podigle su nasade južnog voća na otoku Sveta Helena, gdje su se brodovi mogli stalno opskrbljivati svježim voćem (Živković, 2000.).

Početak **tzv. kemijsko-analitičke ere** u znanosti o prehrani obilježili su pokusi koje je provodio *Antoine Lavoisier* (1743–1794) koji se danas smatra „ocem kemije prehrane“. Lavoisier je proučavao disanje, oksidaciju i kalorimetriju te postupke koji su povezani s iskorištavanjem energije iz hrane. Pritom je postavio princip da hrana i kisik nakon metaboliziranja daju toplinu i vodu. Taj znanstvenik 1793. godine postavlja teoriju disanja (respiracije). Također je prvi kvantitativno odredio količinu kisika koja je potrebna za neki rad te zaključio da će se pri teškom fizičkom radu potrošiti više kisika za oksidaciju. Pokus u kojem Antoine Lavoisier i njegov suradnik Armand Seguin mjere količinu izdahnutog ugljik (IV)-oksida, pri čemu Lavoisierova supruga bilježi rezultat prikazan je na Slici 1.



Slika 1. Pokus Antoineta Lavoisiera za mjerenje količine izdahnutog ugljik (IV)-oksida (Carpenter, 2003. a)

Postavljanje Lavoisierove teorije disanja ne bi bilo moguće da prije toga *Robert Boyle* (1627–1691) nije otkrio činjenicu da nema gorenja bez prisutnosti određenoga kemijskog elementa. Taj je kemijski element poslije nazvan kisik. Od otkrića kisika s njime se povezuje i crvena boja krvi.

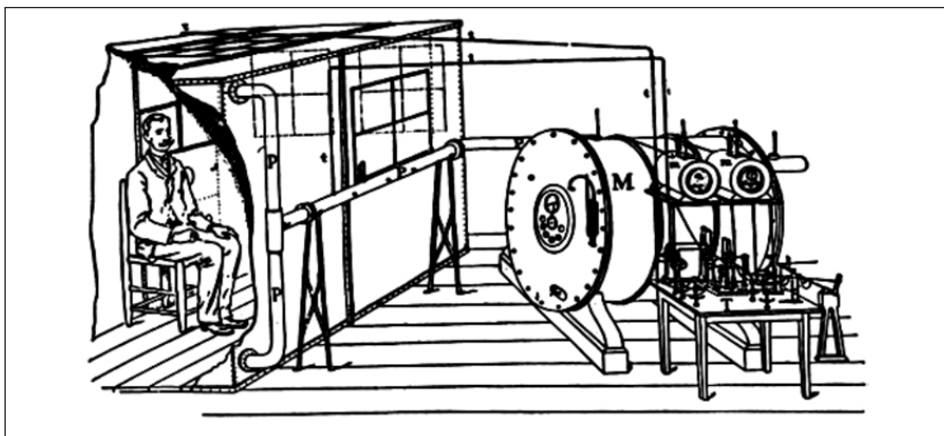
**Kraj 18. stoljeća** u Francuskoj se naziva dobom **kemijske revolucije**. Razdoblje je to koje karakterizira identifikacija kemijskih elemenata i razvoj metoda kemijske analize čime se utire put budućim znanstvenim istraživanjima u području znanosti o prehrani.

**Početak 19. stoljeća** *François Magendie* utvrdio je da su bjelančevine neophodne u prehrani. Do tog zaključka je došao nakon pokusa provedenog na psima. U pokusu je utvrdio da psi ugibaju ako su dugo hranjeni namirnicama koje su deficitarne bjelančevinama. U to se doba intenziviraju proučavanja probave hrane.

**Sredinom 19. stoljeća** *Justus Liebig* (1803–1873) definira kemijsku građu ugljikohidrata, masti i bjelančevina te dovodi u vezu rast tkiva s količinom unesenih bjelančevina. Definira da su ugljikohidrati građeni od jednostavnih šećera, bjelančevine od aminokiselina, a masti od masnih kiselina. Postavlja temelje izračuna prehranske vrijednosti hrane. Danas se smatra da je Liebig utemeljitelj fiziološke kemije.



Amerikanac *Wilbur Olin Atwater* (1844–1907) 1887. godine postavlja američki standard za unos bjelančevina (125 g/dan). Nakon nekoliko godina zaključuje da je taj unos prevelik te preporučuje provedbu kontroliranih studija za određivanje utjecaja hranjivih tvari na metabolizam i mišićni rad. Atwater je zaslužan za izum kalorimetrijske komore (1892. godine) te za provođenje direktne i indirektno kalorimetrije. Nacrt Atwaterove opreme za provođenje kalorimetrije prikazan je na Slici 2.



Slika 2. Atwaterov prijedlog i nacrt opreme za provođenje kalorimetrije (Carpenter, 2003. b)

U sljedećem se razdoblju pod Atwaterovim vodstvom provode analize hrane i kvantificiraju njezini sastojci. *W. A. Atwater* i *E. B. Rosa*, 1896. godine sastavljaju i objavljuju prvu „Tablicu kalorijskih vrijednosti hrane“. Deset godina poslije objavljuje se i drugo izdanje Tablice. To izdanje sadržavalo je podatke o maksimalnoj, minimalnoj i prosječnoj količini: vode, bjelančevina, masti, ugljikohidrata i pepela u različitoj hrani. Atwater je zaslužan za definiranje faktora energetske vrijednosti masti (9 kcal/g), bjelančevina (4 kcal/g) i ugljikohidrata (4 kcal/g) koji se i danas koriste. Jedan od osnovnih ciljeva dugogodišnjega Atwaterova predanog rada bio je poučiti siromašne društvene slojeve na koji način da osiguraju potrebnu količinu bjelančevina u svojoj prehrani. Zaslužan je za pokretanje studija prehrane u SAD-u i danas se smatra ocem suvremene znanosti o prehrani (Carpenter, 2003. b).

*Max Rubner* (1854–1932) 1894. godine prvi put uvodi pojam kalorija (lat. *calor* = toplina, energija). Eksperimentalno dokazuje da toplina kod toplokrvnih životinja predstavlja energiju iz hranjivih tvari koje se unose putem hrane.

*Christiaan Eijkman* (1858–1930) 1897. godine uočio je da kokoši koje se hrane oljuštenom rižom obolijevaju od dotad nepoznate bolesti čiji su simptomi slični paralizi. Simptome nisu imale kokoši koje su hranjene neoljuštenom rižom. Isti je fenomen naknadno uočen i na ljudima, a bolest je nazvana „beri-beri“. Njegov nasljednik *Gerrit Grijns* je 1901. godine otkrio da je vitamin B<sub>1</sub>, koji se nalazi u omotaču zrna riže i koji se gubi ljuštenjem, bio deficitaran u prehrani što je uzrokovalo bolest (Carpenter, 2003. c).

### 1.4.2. Znanost o prehrani u 20. stoljeću

Početak 20. st. obilježila je tzv. **vitaminska era**. To razdoblje započelo je otkrićem poljskog biokemičara *Kazimira Funka* (1884–1967) koji je 1911. godine uspio izolirati djelatnu tvar koju je nazvao *vitamin* (lat. *vita* = život, *amin* = aminska struktura). S obzirom na to da je prvi otkriveni vitamin bio tiamin (B<sub>1</sub>) taj je naziv u potpunosti odgovarao. Iako sljedeće otkrivene vitamine nije karakterizirala sličnost kemijske građe i strukture, naziv vitamin zadržao se do danas (Carpenter, 2003. c). Kronološki prikaz otkrića vitamina do 1944. godine dan je u Tablici 1.

Tablica 1. Kronološki prikaz otkrića vitamina do 1944. godine  
(Carpenter, 2003. c)

Vitamin	Otkriće (godina)	Izolacija (godina)	Određena kemijska struktura (godina)	Postignuta sinteza (godina)
Tiamin (B <sub>1</sub> )	1901.	1926.	1936.	1936.
Vitamin C	1907.	1926.	1932.	1933.
Vitamin A	1915.	1939.	1942.	-
Vitamin D	1919.	1931.	1932.	1932.
Vitamin E	1922.	1936.	1938.	1938.
Niacin (B <sub>3</sub> )	1926.	1937.	1937.	1867.*
Biotin	1926.	1939.	1942.	1943.
Vitamin K	1929.	1939.	1939.	1940.
Pantotenska kiselina	1931.	1939.	1939.	1940.
Riboflavin (B <sub>2</sub> )	1933.	1933.	1934.	1935.
Piridoksin (B <sub>6</sub> )	1934.	1936.	1938.	1939.

\* spoj *nikotinska kiselina* bio je poznat i prije otkrića njegove vitaminske aktivnosti

Do 1940. godine pronađena su 4 vitamina topljiva u mastima i 7 vitamina topljivih u vodi (Tablica 1). Dodijeljeni su im nazivi, definirana im je kemijska struktura te ih je većina sintetizirana u laboratorijskim uvjetima. Naknadno su otkriveni: folacin (1944. godine) i vitamin B<sub>12</sub> (1948. godine) (Carpenter, 2003. d). Prvo izdanje „Preporučenih prehrambenih potreba“ koje kvantificiraju preporuke za dnevni unos vitamina i minerala (engl. *RDA – Recommended Dietary Allowances*) objavljeno je 1941. godine.

*Francis Gano Benedict* (1870–1957) provodi 1919. godine pokuse u respiracijskoj komori s ciljem utvrđivanja energetske potrošnje. Iste godine *Benedict i Harris* objavljuju „metaboličke standarde“ koji definiraju jednadžbe za izračunavanje energetske potrošnje u ovisnosti o dobi, spolu i visini. Iste te jednadžbe koriste se i danas.

Nakon otkrića vitamina interes znanstvenika usmjerio se prema otkrivanju funkcije i specifične uloge pojedinih minerala u prehrani. Otkriće analitičkih metoda koje se koriste spektroskopijom omogućilo je detekciju elemenata u tragovima u hrani. Zahvaljujući tim metodama kvantificirane su količine željeza, bakra, cinka, mangana, kalcija, magnezija, natrija, kalija i fosfora u mlijeku, a potom postupno i u drugoj hrani. To je bio poticaj za pokretanje pokusa u kojima će se uglavnom korištenjem metoda restrikcije unosa pojedine komponente, odrediti specifična funkcija i važnost pojedinog minerala. Skupina znanstvenika vođena *Mc Collumom* otkrila je 1934. godine pokusom na štakorima da prehrana izrazito deficitarna magnezijem uzrokuje tetaniju<sup>2</sup>. Iste godine dokazano je da manjak cinka u prehrani štakora uzrokuje zastoj rasta praćen gubitkom dlake. Godine 1937. znanstveni dvojac *Robert McCance* i *Elsie Widdowson* objavljuje rad kojim se pobijaju dotadašnji stavovi i pokazuje se da ljudski organizam posjeduje mehanizam kojim regulira apsorpciju željeza ovisno o potrebama organizma (Carpenter, 2003. c).

Nakon što je 20-ih godina 20. stoljeća potvrđena veza između nedovoljnog unosa joda i pojave gušavosti započinje se s postupcima jodiranja soli čime se širom svijeta znatno smanjuje dugotrajan problem gušavosti. Veza unosa fluora i učestalosti pojave karijesa uočena je 40-ih godina 20. stoljeća. Tek se poslije (tijekom kasnih 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća) na primjerima cinka, niacina i selena potvrđuje da jednostavna analiza koncentracije pojedine hranjive tvari u prehrani nije dovoljna za procjenu njezina potencijalnog djelovanja na organizam

---

<sup>2</sup> Tetanija je stanje karakterizirano kontrakcijom pretežno distalnih mišića, osobito ruku i stopala.

te se u tom kontekstu počinje upotrebljavati pojam bioraspoloživost<sup>3</sup>. Povećan unos jednog minerala može rezultirati smanjenom apsorpcijom drugoga, a bioraspoloživost selena, kroma, niacina i vitamina B-kompleksa ovisi o kemijskom obliku u kojem se nalaze ili o prisutnosti drugih tvari u hrani (Mills, 1985.).

Pokusi koje je 1939. godine proveo *Clive McKay* na laboratorijskim miševima dokazali su vezu između smanjenog unosa energije i duljega životnog vijeka te otvorili put zaokretu u dotadašnjim razmišljanjima znanstvenika o prehrani. Od 40-ih godina 20. stoljeća interes znanstvenika pomiče se s istraživanja vezanih uz deficite u prehrani prema istraživanjima koja naglašavaju kritiku „društva obilja“. Prihvaća se stav (koji će biti zadržan i u današnje vrijeme) da „više ne znači i bolje“ kada se govori o prehrani i njezinu utjecaju na zdravlje (Carpenter, 2003. d).

Upravo je **razdoblje nakon 40-ih godina 20. stoljeća** obilježilo razmišljanje da je „zlatno doba“ znanosti o prehrani završilo i da se jednostavno više nema što otkriti. U to je doba Sveučilište u Oxfordu ukinulo Odjel za proučavanje prehrane upravo uz to obrazloženje. Međutim u **razdoblju nakon Drugoga svjetskog rata** (50-te godine 20. stoljeća) i dalje se intenzivno razvijaju svi aspekti istraživanja ljudske prehrane. Doba je to razvoja higijene hrane, prehrambene tehnologije i uvođenja označavanja hrane. U to se doba intenzivno radi na kvantificiranju prehrambenih potreba pojedinih dobnih skupina i na definiranju potreba muškaraca i žena. *Linus Pauling*, dobitnik Nobelove nagrade za kemiju, uvodi 1968. godine pojam *ortomolekularna prehrana*. Pojam *ortomolekularno* odnosi se na tzv. „prave molekule“. Pauling drži da se davanjem prave molekule u pravoj koncentraciji (tzv. optimalna prehrana) hranjive tvari mogu iskoristiti za održavanje i poboljšanje zdravlja. Studije koje su 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća provodili Linus Pauling i njegovi suradnici sugerirale su da se svakodnevnim unošenjem velikih doza vitamina C kod oboljelih od karcinoma znatno unapređuje kvaliteta života u terminalnoj fazi.

**Od 50-ih do 80-ih godina 20. stoljeća** provode se mnogobrojna istraživanja s ciljem pronalaska povezanosti prehrane i kroničnih nezaraznih bolesti. U to se doba istražuje i povezanost prehrane i pojave pretilosti. Predmet mnogobrojnih istraživanja tijekom toga razdoblja bile su masti u prehrani. Kada su prva istraživanja pokazala da biljna ulja, za razliku od ulja životinjskog podrijetla, smanjuju koncentraciju serumskoga kolesterola, taj se učinak pripisivao

---

<sup>3</sup> Bioraspoloživost označava onaj udio hranjive tvari unesene u organizam koji je probavljen, apsorbiran i metaboliziran.

nezasićenim i esencijalnim masnim kiselinama (linolnoj i linolenskoj kiselini). Međutim ubrzo su pokusi na životinjskim modelima pokazali da riblje ulje koje ne sadrži te esencijalne masne kiseline također pokazuje pozitivan učinak na sniženje koncentracije kolesterola. To je otkriće u prvi plan stavilo nezasićenost masnih kiselina kao odlučujući čimbenik u snižavanju koncentracije kolesterola. U sljedećem razdoblju preporuke za unos masti usmjerene su prema povećanju unosa višestruko nezasićenih masnih kiselina. Naknadno je potvrđeno da upravo eikozapentaenska masna kiselina (EPK) kao frakcija ribljeg ulja, ima najizraženije pozitivno djelovanje u prevenciji bolesti srca (Carpenter, 2003. d).

Nakon što je 1953. godine otkriveno da neke tvari iz brokule smanjuju štetno djelovanje zračenja započinje izučavanje bioaktivnih komponenata hrane. Upravo se područje istraživanja djelovanja bioaktivnih komponenata i funkcionalne hrane vrlo intenzivno razvijalo sljedećih pedesetak godina, stalno generirajući nova otkrića (*Position of the American Dietetic Association*, 2004.).

Važnim u znanosti o prehrani smatra se otkriće *Denisa Burkitta* (1969. godine) koji je uočio da je među domorodačkim stanovništvom (starosti od 35–64 godine) u istočnoj Africi deset puta manja učestalost pojave karcinoma kolona i rektuma u usporedbi s istom dobnom skupinom koja živi u SAD-u. Objašnjenje je bilo u konzumaciji velikih količina hrane biljnog podrijetla koja je sadržavala znatan dio neprobavljivih sastojaka. Burkitt postavlja teoriju da kronična opstipacija potaknuta nedovoljnim unosom prehrambenih vlakana omogućava duži kontakt potencijalno karcinogenih tvari iz fecesa s crijevnom sluznicom. Upravo se to smatra važnim čimbenikom u malignoj preobrazbi stanica sluznice crijeva. *Hugh Trowell* 1972. godine dokazao je da povećan unos prehrambenih vlakana pozitivno utječe i na smanjenje učestalosti pojave bolesti srca. Nakon tih prvih otkrića intenzivno se istražuju pozitivni učinci topljivih i netopljivih prehrambenih vlakana na zdravlje. U tom je razdoblju uočeno da osobe koje konzumiraju manje mesa i općenito manje hrane životinjskog podrijetla imaju manji rizik obolijevanja od bolesti srca. Međutim u to vrijeme još uvijek nije bilo u potpunosti razjašnjeno je li tome uzrok veći unos prehrambenih vlakana ili vrsta masnoća koje su te osobe konzumirale (Phillips i sur., 1978.).

**Do sredine 20. stoljeća** definirane su mnogobrojne esencijalne hranjive tvari i od tada se znanost o prehrani bavi razumijevanjem uloge hranjivih i nehranjivih komponenata hrane u prevenciji i liječenju kroničnih bolesti. Zbog sve veće osviještenosti o važnosti pravilne prehrane te njezine veze sa zdravljem mnogobrojna istraživanja počinju se baviti tom tematikom.

U novije se doba sve češće spominje pojam *ortoreksija*, koji je prvi put definiran 1997. godine. *Ortoreksija* (grč. *orthos* = ispravan; *orexis* = apetit) predstavlja poremećaj u prehranbenom ponašanju karakteriziran pretjeranom brigom o pravilnoj prehrani. Ortoreksičari su veći dio dana zaokupljeni pripremom hrane i planiranjem jelovnika za nekoliko dana unaprijed. Hrana koju konzumiraju postaje primarna stvar u njihovu životu i ako pojedu nešto izvan planiranog jelovnika, osjećaju krivnju.

## 1.5. BUDUĆNOST ZNANOSTI O PREHRANI: PREHRANA I GENOM

Početakom 21. stoljeća započinje novo razdoblje u znanosti o prehrani usmjereno prema proučavanju veze između genetičkog materijala i učinaka prehrane. Presudan događaj za pokretanje novog smjera u znanosti o prehrani bio je sekvencioniranje ljudskog genoma<sup>4</sup> objavljeno 2003. godine. Rezultat je to istoimenog projekta (*Human Genome Project*) koji su zajednički proveli američki Odjel za energiju (*U. S. Department of Energy*) i američki Nacionalni institut za zdravlje (*National Institute of Health*). Sekvencioniranje ljudskog i svih ostalih genoma otvorilo je prostor za razvoj novih znanstvenih metodologija koje se koriste genetičkom informacijom tzv. „omika“-metode (engl. *omics*; grč. *ome* = potpuno, sve), u koje se ubrajaju: proteomika, lipidomika, metabolomika, strukturna genomika itd.

Danas je prihvaćeno stajalište da hranjive tvari mogu mijenjati: cjelovitost genetičkog materijala, ekspresiju gena i metabolizam bjelančevina te da su upravo to mehanizmi uključeni u pojavu i razvoj mnogih bolesti. Genetičke varijacije mogu utjecati na: asimilaciju, transport, metabolizam, iskorištavanje i izlučivanje hranjivih tvari iz tijela. Upravo metode koje se koriste genomskom informacijom imaju budućnost primjene u procjeni individualnog odgovora na uvjete okoline uključivši i prehrambene intervencije.

---

<sup>4</sup> Genom je cjelokupni genetički materijal jedinke.

### 1.5.1. Nutrigenomika

**Nutrigenomika** se bavi proučavanjem međudjelovanja prehrane i ekspresije pojedinoga gena (npr. ekspresije gena koji sudjeluje kod iskorištavanja energije, kod sistemskih upala ili kod osjetljivosti na inzulin). Za proučavanje odgovora organizma na hranu i za određivanje povećavaju li prehrambene intervencije rizik od pojave kroničnih nezaraznih bolesti ili ga smanjuju znanstvenicima su danas na raspolaganju mnogobrojni genetički alati. Upravo nutrigenomika opisuje korištenje funkcionalnih genetičkih alata za istraživanje bioloških sustava nakon prehrambenih intervencija. Na taj se način omogućuje bolje razumijevanje načina na koji molekule hranjivih tvari utječu na metaboličke putove i na homeostazu<sup>5</sup>. Djelovanje hranjivih tvari se ne može promatrati izolirano nego se uvijek mora uzimati u obzir njihovo međudjelovanje. Međutim, procjena rizika od pojave bolesti se komplicira činjenicom da na pojavu bolesti ne utječu samo prehrana ili naslijeđe nego da važnu ulogu imaju i utjecaji iz okoline (npr. tjelesna aktivnost, pušenje i dr.).

Konceptualna osnova za novu granu genomske istraživanja opisuje se s pet načela (Van Ommen, 2004.):

- Kemijske tvari iz prehrane koje mogu djelovati direktno ili indirektno na genom, mogu mijenjati gensku strukturu ili njegovu ekspresiju.
- Pod određenim uvjetima prehrana može biti rizični čimbenik za pojedinca.
- Neki geni određeni prehranom i njihove modifikacije igraju ulogu u nastanku i tijeku bolesti.
- Genetički materijal pojedinca određuje stupanj djelovanja prehrane na ravnotežu zdravlja i bolesti.
- Prehrambene preporuke temeljene na poznavanju prehrambenih potreba, prehrambenog statusa i genotipa vode prema personaliziranoj prehrani koja se može primijeniti za prevenciju, ublažavanje ili liječenje kroničnih bolesti.

---

<sup>5</sup> Homeostaza je ravnoteža fizioloških funkcija u organizmu koja osigurava normalno biološko funkcioniranje stanica i tkiva.

### 1.5.2. Nutrigenetika

**Nutrigenetika** je grana znanosti bliska nutrigenomici koja objašnjava načine na koje konkretan individualni genetički materijal određuje utjecaj prehrane na zdravlje pojedinca. Takvim pristupom nutrigenetika predstavlja polazište personalizirane prehrane. Nutrigenetika izučava načine na koje individualni organizam razgrađuje, iskorištava i skladišti hranjive tvari. Upravo informacije o ljudskom genomu otvaraju mogućnost točnog identificiranja gena (jednog ili više njih) koji određuje individualnu osjetljivost na bolesti ili individualne indikatore rizika pojave bolesti.

Individualne genetičke razlike povezane su također i s osjetljivošću pojedinca prema uvjetima okoline. Dokazano je da kod osoba koje imaju manje rizičnih okolišnih faktora za nastanak kardiovaskularnih bolesti (npr. osobe koje su tjelesno aktivne i koje hranom unose male količine masti) nije značajan utjecaj genetičkih predispozicija na pojavu povećane koncentracije kolesterola u serumu. Nasuprot tome kod osoba koje se ubrajaju u rizičnu skupinu s obzirom na okolišne uvjete (npr. pušači, tjelesno neaktivne osobe, osobe s visokim unosom zasićenih masnih kiselina) postojanje genetičke predispozicije rezultirat će pojavom povišene koncentracije serumskoga kolesterola.

Osoba s tzv. „osjetljivim“ genima osjetljivija je na djelovanje pojedine hranjive tvari iz hrane. Istraživanja na tom području mogu na temelju jedinstvenoga genetičkog materijala svakog pojedinca pomoći u razvoju personaliziranih preporuka za prehranu s ciljem prevencije bolesti (Elliot i Ong, 2002.). Tako je primjerice identificiran gen koji kodira enzim važan kod iskorištavanja folne kiseline u tijelu. Osobama koje zbog svojih genetičkih predispozicija ne stvaraju dovoljnu količinu tog enzima preporučuje se visok unos folne kiseline kroz obogaćene proizvode.



### 1.5.3. Prehrana i genetička osjetljivost

Danas se zna da je razlika u individualnom odgovoru na nutritivne intervencije posljedica polimorfizma jednog nukleotida (engl. *SNP: single-nucleotide polymorphisms*). **Polimorfizam jednog nukleotida** najčešći je oblik varijacije sekvencije DNK<sup>6</sup> do koje dolazi kada se jedan nukleotid zamijeni drugim i kao takav postaje važan marker kod proučavanja gena. Znanstvenici su danas pronašli više od 3 milijuna lokacija gdje se mogu naći razlike u bazama DNK ili se pojavljuje polimorfizam. Upravo ta činjenica objašnjava uzroke varijabilnosti među populacijom. Što postoji više informacija o vezi između polimorfizma, komponenata hrane i fenotipa<sup>7</sup>, to je lakše predvidjeti učinkovitost intervencije. Upravo te individualne genetičke razlike predstavljaju uzrok razlike u osjetljivosti prema pojedinoj bolesti ili prema intervenciji pomoću hrane.

Polimorfizam u određenom genu može odrediti koliko će individualni krvni tlak biti osjetljiv na djelovanje prehrambenih vlakana. Povezanost polimorfizma na tom genu i odgovora na unos topljivih vlakana dokazana je u jednogodišnjoj studiji provedenoj na dobrovoljcima s normalnim krvnim tlakom. Osobe koje su imale polimorfizam na određenom genu reagirale su smanjenjem krvnog tlaka nakon intervencije koja je uključivala veći unos prehrambenih vlakana. Nasuprot tome kod osoba koje nisu imale polimorfizam nije zabilježena promjena krvnog tlaka nakon prehrambene intervencije (Hegele i sur., 1997.).

Korištenje dodataka prehrani sa selenom dovodi se u vezu sa smanjenom učestalošću pojave karcinoma jetre, debelog crijeva, prostate i pluća. Uzrok različite osjetljivosti populacije na dodatke prehrani također je genetička varijabilnost. Polimorfizam na određenom genu, odgovornom za kodiranje enzima glutation-peroksidaze<sup>8</sup>, povezan je s povećanim rizikom od pojave navedenih karcinoma. Budući da je glutation-peroksidaza enzim koji djeluje kao

---

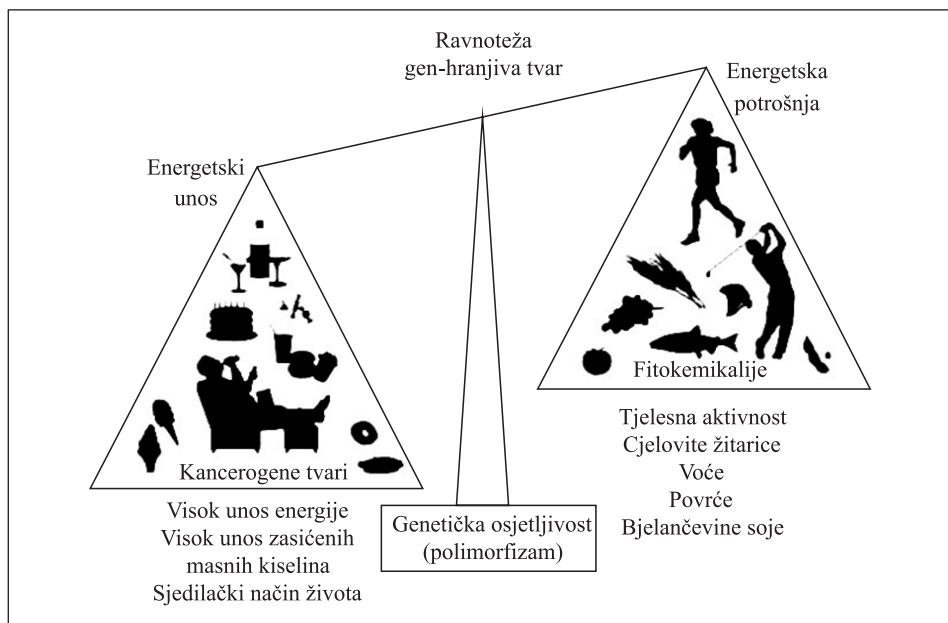
<sup>6</sup> DNK (Deoksiribonukleinska kiselina) je u obliku dvostruke, spiralno zavijene uzvojnice koja sadrži genetičke odrednice za specifični biološki razvoj staničnih oblika života. DNK je dugački polimer nukleotida, koji su monomerske jedinice nukleinskih kiselina. Nukleotidi su građeni od šećera s pet ugljikovih atoma, fosfatne skupine i dušikove baze. U sastav DNK ulaze četiri dušikove baze: adenin (A), gvanin (G), citozin (C) i timin (T). Geni odgovaraju područjima u DNK koja se sastoje od različitih tipova nukleotida.

<sup>7</sup> Fenotip je vanjski izgled nekog organizma razvijen pod utjecajem različitih čimbenika.

<sup>8</sup> Glutation-peroksidaza ubraja se u antioksidacijske enzime koji nastaju u stanicama i pretvaraju manje aktivne oblike kisikovih radikala u neaktivne molekule.

antioksidans ovisan o selenu, utjecaj takva polimorfizma treba uzeti u obzir pri individualnome uzimanju dodataka prehrani na bazi selena (Clark i sur., 1996.).

Pojedini polimorfizam može utjecati i na pojavu pretilosti uzrokujući pomak ravnoteže između unosa i potrošnje energije. Iako se zna da poremećena ravnoteža između unosa i potrošnje energije dovodi do pojave pretilosti, upravo neravnoteža gena i hranjive tvari objašnjava komplikacije vezane uz pretilost. Povezanost polimorfizma i poremećaja ravnoteže odnosa gen–hranjiva tvar prikazana je na Slici 3.



Slika 3. Genetička osjetljivost (polimorfizam) i poremećaj ravnoteže odnosa gen–hranjiva tvar (Trujillo i sur., 2006.)

Poznato je da visok unos energije, visok unos zasićenih masnih kiselina i sjedilački način života vode prema pretilosti i ujedno predstavljaju faktore rizika za pojavu kroničnih bolesti kao što su: bolesti srca, dijabetes i karcinom (lijevi dio vage, Slika 3). Međutim takav način prehrane i života neće imati kod svih osoba iste posljedice. Negativan učinak značajno se povećava kod osoba koje imaju polimorfizam na specifičnom genu. Desna strana vage opisuje način života koji uključuje tjelesnu aktivnost i prehranu bogatu cjelovitim žitaricama, povrćem, voćem i bjelančevinama soje, što je povezano s manjim rizikom pojave pretilosti i kroničnih bolesti. Pomak ravnoteže između desne i lijeve strane vage, kao i

potencijalni pozitivni učinci prehrane i načina života na zdravlje posljedica su upravo genetičke osjetljivosti tj. polimorfizma (Slika 3).

#### 1.5.4. Potencijalne koristi od istraživanja gena

Može se očekivati da će rezultati istraživanja načina na koji hranjive tvari i bioaktivne komponente iz hrane reagiraju s određenim genima i kako mijenjaju njihovu ekspresiju imati u budućnosti primjenu u proizvodnji funkcionalne hrane, personaliziranoj prehrani, preradi hrane te u poboljšanoj dijagnostici bolesti (*European Food Information Council, 2003.*).

**Funkcionalna hrana**, tj. hrana koja ima pozitivno djelovanje na zdravlje, moći će se razviti namjenski za pojedinca ovisno o njegovu genetičkom materijalu. Stanovite genetičke predispozicije u odabiru hrane vidljive su već danas. U budućnosti će se poznavanje činjenice da se kod pojedinca razvija alergijska reakcija moći iskoristiti ne samo za proizvodnju hrane koja ne sadrži alergene, već i za proizvodnju hrane koja može spriječiti pojavu alergijske reakcije. Velik će izazov u budućnosti biti i razumijevanje procesa starenja i bolesti koje prate starenje. Budući da se danas zna da je polovica bolesti koje se javljaju sa starenjem genetički uvjetovana, u budućnosti se očekuje da će komponente hrane moći utjecati na neke od tih funkcija te da će se prehranom moći odgoditi starenje ili potaknuti zdravo starenje.

**Personalizirana prehrana** se danas, a tako će, prema svemu sudeći, biti i u budućnosti, nameće s ciljem zadovoljavanja individualnih prehrambenih potreba. Danas se zna da je osjetljivost na pojedine bioaktivne komponente iz hrane individualna. Nadalje, dugotrajna prekomjerna konzumacija soli kod nekih osoba uzrokuje porast krvnog tlaka, a kod drugih ne. Osjetljivost na djelovanje prehrambenih vlakana na snižavanje koncentracije kolesterola također je individualna. Temeljem rezultata genetičkog testiranja u budućnosti će se moći predvidjeti rizik za pojavu bolesti i odrediti individualne prehrambene preporuke za sprečavanje pojave bolesti kao i za unapređenje zdravlja.

**Prerada hrane** temeljena na spoznajama o genima može u budućnosti dovesti do postojanja sirovina ili proizvoda koje odlikuje veća prehrambena vrijednost, bolji okus, lakša obrada, veća ekonomska isplativost obrade ili veća sigurnost gotovog proizvoda. Očekuje se da će postojati krumpir s većim udjelom škroba koji će prilikom prženja upijati manje masnoća, čime će se stvoriti mogućnost za

proizvodnju manje masnog pomfrita. Voće i povrće s odgođenim zrenjem moći će se lakše transportirati i duže će zadržati poželjan okus i izgled. Budući da mnogi geni direktno ili indirektno sudjeluju u nastanku okusa i arome voća i povrća, očekuje se da će se njihovom manipulacijom u budućnosti moći utjecati na pojačavanje arome voća i povrća te posljedično na približavanje zahtjevima potrošača. Potencijal istraživanja gena u budućnosti će biti i u otkrivanju brzih i osjetljivih tehnika za otkrivanje bakterija i drugih zagađivača koji mogu ugroziti sigurnost hrane. Metodama temeljenim na genetičkim istraživanjima moći će se proučavati fizikalne, kemijske i mikrobiološke reakcije različite hrane prilikom prerade, transporta ili skladištenja.

**Dijagnostika bolesti i dijetoterapija** mogu biti značajno unaprijeđeni spoznajama o ljudskom genomu. Informacije o genetičkom materijalu u kombinaciji sa znanstvenim tehnikama proučavanja DNK dovode do identifikacije pojedinoga gena ili više gena koji određuju osjetljivost pojedine osobe na pojavu neke bolesti. Ako se radi o povezanosti s prehranom, te se spoznaje mogu upotrijebiti za ciljane intervencije usmjerene prema promjenama u prehrani ili prema konzumaciji određene funkcionalne hrane. Naprimjer za osobe koje boluju od rijetke genetičke bolesti fenilketonurije hrana koja sadrži male količine fenilalanina može biti toksična. Takve osobe danas normalno žive zahvaljujući postojanju proizvoda koji ne sadrže fenilalanin (*European Food Information Council*, 2003.).

## ZAKLJUČAK

Na sam tijek evolucije ljudske prehrane najjače su utjecali dostupnost hrane, mogućnost njezina pripremanja te socijalni aspekti života. Kroz cjelokupnu povijest ljudskog roda vidljiva je povezanost načina prehrane i razvoja društva. Prekretnica je u razvoju ljudske prehrane prva (neolitička) agrarna revolucija koja predstavlja prijelaz iz društva lovaca-sakupljača prema sjedilačkom načinu života. Razdoblje nakon prve (neolitičke) agrarne revolucije obilježeno je intenzivnom poljoprivrednom i stočarskom proizvodnjom te prihvaćanjem novih obrazaca prehrane. Agro-industrijsko razdoblje donijelo je daljnje bitne promjene u obradi hrane te posljedično u prehrambenim navikama.

Od početaka znanstvenog izučavanja prehrane znanost o prehrani bavila se identificiranjem hranjivih tvari, razumijevanjem njihova djelovanja na ljudski organizam te liječenjem bolesti deficitarne prehrane. Zbog promjena u prehranbenim navikama i načinu života, koje su jedna od posljedica industrijskog razvoja i napretka, suvremena se znanost o prehrani bavi pronalaženjem načina kako prehranom utjecati na zdravstvene probleme koji su rezultat obilja te objašnjavanjem učinaka koje hrana može imati u prevenciji i liječenju kroničnih bolesti.

Očekuje se da će buduće generacije biti sposobne identificirati vezu između genetičkog materijala i predispozicije za pojavu bolesti te da će se na temelju genetičkih informacija moći procijeniti učinkovitost prehranbene intervencije. Na taj se način može iskoristiti golem potencijal koji u sebi nose genetičke informacije. U budućnosti će djelovanje nutrigenomike i nutrigenetike biti usmjereno na sprečavanje pojave bolesti ili na usporavanje napretka bolesti te posljedično na zadržavanje zdravlja. Prehranbene strategije u budućnosti će biti usmjerene prema personaliziranom pristupu koji će uključivati međudjelovanje gena i pojedinih komponenata hrane uzimajući u obzir i utjecaj faktora iz okoline.

## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Objasnite što povijesno gledajući uvjetuje razvoj tipova prehrane te koja su tri razdoblja odredila razvoj ljudske prehrane.
2. Opišite značajke prehrane u prapovijesno doba.
3. Opišite značajke prehrane u starom vijeku.
4. Opišite značajke prehrane u srednjem i novom vijeku.
5. Definirajte znanost o prehrani i objasnite smjerove njezina razvoja.
6. Opišite ukratko otkrića koja su obilježila povijesni razvoj znanosti o prehrani u 18. i 19. stoljeću.
7. Opišite najvažnija otkrića u znanosti o prehrani u 20. stoljeću.
8. Objasnite u kojem se smjeru očekuje razvoj znanosti o prehrani u budućnosti.
9. Objasnite konceptualnu osnovu nutrigenomike.
10. Definirajte nutrigenetiku.
11. Objasnite povezanost prehrane i genetičke osjetljivosti.
12. Objasnite koje se potencijalne koristi u budućnosti mogu očekivati od istraživanja gena.

## LITERATURA

- Carpenter, K. J. (2003a) A short history of nutritional science: Part 1 (1785-1885). *Journal of Nutrition*, 133, 638-645.
- Carpenter, K. J. (2003b) A short history of nutritional science: Part 2 (1885-1912). *Journal of Nutrition*, 133, 975-984.
- Carpenter, K. J. (2003c) A short history of nutritional science: Part 3 (1912-1944). *Journal of Nutrition*, 133, 3023-3032.
- Carpenter, K. J. (2003d) A short history of nutritional science: Part 4 (1945-1985). *Journal of Nutrition*, 133, 3331-3342.
- Clark, L. C., Combs, G. F. Jr, Turnbull, B. W., Slate, E. H., Chalker, D. K., Chow, J., Davis, L. S., Glover, R. A., Graham, G. F., Gross, E. G., Krongrad, A., Leshner, J. L. Jr, Park, H. K., Sanders, B. B. Jr, Smith, C. L., Taylor, J. R. (1996) Effects of selenium supplementation for cancer prevention in patients with carcinoma of the skin. A randomized controlled trial. Nutritional Prevention of Cancer Study Group. *Journal of American Medical Association*, 276, 1957-1963.
- Elliot, R., Ong, J. (2002) Nutritional genomics: a clinical review. *British Medical Journal*, 324, 1438-1442.
- European Food Information Council (2003) Nutrition and the genome: a new chapter in health and disease. Dostupno na: <http://www.eufic.org/article/en/expid/review-nutrition-genome/> Pristupljeno: 10. lipnja 2010.
- Finkelstein, J. (1989) *Dinning Out: a Sociology of Modern Manners*, Polity, Cambridge.
- Hegele, R. A., Jugenbergs, M., Connelly, P. W., Jenkins, D. J. A. (1997) Evidence for gene-diet interaction in the response of blood pressure to dietary fiber. *Nutrition Research*, 17, 1229-1238.
- Manz, F. (2001) History of nutrition and acid-base physiology. *European Journal of Nutrition*, 40, 189-199.
- Mills, C. F. (1985) Dietary interventions involving the trace elements. *Annual Review of Nutrition*, 35, 1048-1075.

Phillips, R. L., Lemon, F. R., Beeson, W. L., Kuzma, J. W. (1978) Coronary heart disease mortality among Seventh-Day Adventists with differing dietary habits. *American Journal of Clinical Nutrition*, 31, S191-S198.

Position of the American Dietetic Association (2004) Functional Foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 814-826.

Štalić, Z. (2008) Povijest znanosti o prehrani. *Medicus*, 17, 149-156.

Trujillo, E., Davis, C., Milner, J. (2006) Nutrigenomics, Proteomics, Metabolomics and the practice of dietetics. *Journal of the American Dietetic Association*, 106, 403-413.

Van Ommen, B. (2004) Nutrigenomics: exploiting systems biology in the nutrition and health arenas. *Nutrition*, 20, 4-8.

Whitney, E., Rolfes, S. (2005) *Understanding Nutrition*, Thomson Wadsworth, Belmont.

Živković, R. (2000) *Hranom do zdravlja*, Medicinska naklada, Zagreb.





# 2

## ■ ODABIR HRANE I SUVREMENA PREHRANA





**P**otrošači danas imaju velika očekivanja od hrane. Uz odgovarajući okus, izgled i cijenu očekuju da hrana iskazuje i pozitivne učinke na zdravlje. Jedna je od posljedica suvremenih obrazaca prehrane i načina života epidemija kroničnih nezaraznih bolesti koje se dovode u vezu s prehranom. Upravo iz tog razloga briga za zdravlje je megatrend koji snažno određuje ponašanje potrošača te diktira nastanak i održavanje trendova u prehrani. Budući da je ispunjavanje zahtjeva i očekivanja potrošača ključ uspjeha proizvoda ili usluge, svi sudionici u lancu hrane moraju prepoznati faktore koji utječu na odabir hrane, biti upoznati sa značajkama suvremene prehrane te se prilagođavati aktualnim trendovima.

## 2.1. FAKTORI KOJI UTJEČU NA ODABIR HRANE

Iako je glavni pokretač uzimanja hrane osjećaj gladi, odluka što, kada i zašto konzumirati rezultat je kompleksnog međudjelovanja faktora koji se razlikuju za svakog pojedinca i za svaku situaciju. Faktori koji utječu na odabir hrane mogu se podijeliti u dvije skupine:

- Faktori koji utječu na stvaranje prehrambenih navika.
- Faktori koji utječu na odabir hrane tijekom konzumacije izvan doma (u ugostiteljskom objektu).

Svakodnevni odabir hrane odraz je individualnih prehrambenih navika, dok je odabir hrane tijekom konzumacije izvan doma pod utjecajem doživljaja jela. U današnje doba, zbog porasta svijesti o povezanosti prehrane i zdravlja, briga za vlastito zdravlje i znanje o prehrani među najjačim su pokretačima promjene prehrambenih navika.

Prilikom konzumacije hrane izvan doma odabir hrane je osim s prehrambenim navikama znatnije povezan i s osjećajem zadovoljstva te hedonizmom. Dokazano je da čak 40% odraslih gostiju ugostiteljskih objekata prilikom odabira hrane koristi i svoja znanja o pravilnoj prehrani. Upravo bi ta činjenica trebala biti poticaj osmišljavanju specifične ugostiteljske ponude usmjerene na unapređenje zdravlja (Middleton, 2000.).

### 2.1.1. Prehrambene navike i njihovo stjecanje

**Prehrambene navike** određuju što će se, kada i zašto konzumirati, a faktori koji utječu na njihovo stjecanje mogu biti biološki, ekonomski, sociološki, demografski i psihološki. Na stvaranje prehrambenih navika utječu i znanja, stavovi i vjerovanja o hrani i prehrani (*European Food Information Council*, 2005., Whitney i Rolfes, 2005., Drummond i Brefere, 2007.).

#### 2.1.1.1. Biološki faktori

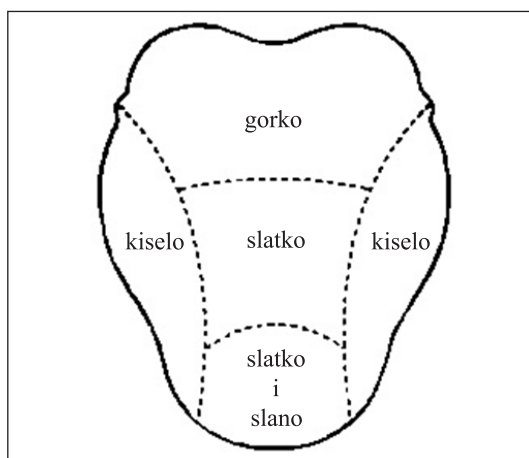
Primarno čovjek jede da bi preživio, a unos hrane inicijalno predstavlja odgovor na signale gladi i sitosti koji se registriraju preko središnjega živčanog sustava. **Osjećaj sitosti** (engl. *satiety*) definira se kao vrijeme koje protekne nakon obroka do ponovnog registriranja osjećaja gladi. Makronutrijenti uzrokuju osjećaj sitosti različitog intenziteta. Hrana bogata bjelančevinama osigurava najduže osjećaj sitosti, potom hrana bogata složenim ugljikohidratima i prehrambenim vlaknima, dok hrana bogata mastima osigurava najkraće osjećaj sitosti (Whitney i Rolfes, 2005.).

Osim osjećaja gladi i sitosti, pri spontanom odabiru hrane važnu ulogu imaju njezine organoleptičke značajke. **Organoleptičke značajke** hrane obuhvaćaju značajke koje se mogu zamijetiti putem osjetila vida, njuha, sluha, dodira i okusa. U te značajke hrane ubrajaju se: okus, izgled, tekstura, miris i aroma. Organoleptičke značajke povezuju se s osjećajem ugone koji se javlja tijekom i nakon konzumiranja neke hrane. Istraživanja su pokazala povezanost osjećaja ugone i dugoročnog unosa prekomjerne količine hrane i energije (Sorensen i sur., 2003.).

**Okusi** se registriraju s oko 10 000 okusnih papila (okusnih pupoljaka) razmještenih na površini jezika. Pomoću tih okusnih papila čovjek razaznaje pet osnovnih okusa: slano, slatko, kiselo, gorko i umami. Broj okusnih papila smanjuje se nakon 45. godine života. *Okus slatkog* izazivaju razni, uglavnom organski spojevi (npr. šećeri, alkoholi, ketoni i dr.). *Gorak okus* izazivaju kemijski raznolike tvari također uglavnom organskog podrijetla (npr. kofein, nikotin, kinin i dr.). *Okus slanog* izazivaju ionizirane soli. Intenzitet *kiselog okusa* proporcionalan je pH vrijednosti hrane. Peti okus – *umami* podrijetlom je iz Japana, a označava specifičan okus karakterističan za kuhinju Dalekog Istoka gdje se u velikim količinama koristi začim natrijev-glutamat. Taj začim čest je

sastojak gotovih jela (npr. instant-juha). Neka hrana (npr. gljive i parmezan) prirodno u svojem sastavu posjeduju komponentu tog začina čime se objašnjava „zaokružen“ okus jela pripremljenih tim sastojcima.

Razmještaj okusnih papila na površini jezika prikazan je na Slici 4.



Slika 4. Razmještaj okusnih papila na jeziku (Gillespie, 2006.)

Vrh jezika osobito je osjetljiv na slano i slatko, desni i lijevi rub jezika na kiselo, a na stražnjem dijelu jezika registrira se gorak okus (Slika 4).

Jezik kao cjelina može osim okusa ocijeniti i toplinu hrane te njezinu teksturu. Različita hrana ima različitu teksturu koja ovisi o upotrijebljenim sastojcima i o načinu pripreme. **Tekstura** hrane može biti: gruba ili fina, glatka ili hrapava, mekana ili tvrda. Poželjna tekstura, specifična za svaku vrstu hrane, utječe na prihvatljivost (npr. glatka čokolada, mekano meso, tvrdi bomboni i sl.).

**Miris** hrane širi se nosnom šupljinom gdje je smještena sluznica osjetljiva na miris. Miris hrane može se osjećati izravno i neizravno. *Izravno* se miris osjeća udisanjem malih količina čestica molekularne veličine koje zrakom dolaze do mirisnih receptora smještenih na sluznici pri korijenu nosa. *Neizravno* se miris može osjetiti zahvaljujući prisutnosti mirisnih tvari koje nakon raspršivanja hrane po usnoj šupljini isparavaju, a osjet se registrira tijekom izdisaja kroz nos. Taj miris naziva se *povratni* ili *retronazalni miris*. **Aroma** hrane značajka je koja objedinjuje okus i miris.

**Izgled** hrane (oblik, boja, ukrasi) znatno utječe na njezin odabir jer ponekad sam pogled na hranu potiče lučenje sokova nužnih za probavljanje hrane, što potiče odabir. Izgled je posebno važna značajka hrane koja se poslužuje hladna jer se kod nje, za razliku od hrane koja se poslužuje topla, ne izražava utjecaj mirisa.

### 2.1.1.2. *Ekonomski faktori*

**Cijena hrane** važan je čimbenik odabira te je posljedično i faktor koji bitno određuje kvalitetu prehrane. Istraživanje u Europi pokazalo je da su skupine stanovništva slabijega socio-ekonomskog statusa izloženije riziku od nepravilne prehrane. Nasuprot njima, skupine stanovništva boljeg socio-ekonomskog statusa u pravilu konzumiraju raznovrsniju hranu, iako to ne mora nužno značiti da imaju i pravilniju prehranu. Viši prihodi sami po sebi nisu jamstvo kvalitetnije prehrane, ali su povezani s većom mogućnošću izbora hrane i s većom raznolikošću prehrane (De Irala-Estevéz i sur., 2000.).

Potrošači danas više nego ikad prije preferiraju **praktičnost** prilikom svakodnevne konzumacije hrane. Prilikom odabira hrane prednost se daje hrani koja je lako dostupna, jednostavna za pripremu i prihvatljive cijene. Zbog promjena u načinu života vrijeme koje se troši za pripremu hrane kontinuirano se skraćuje, što ima za direktnu posljedicu povećani interes potrošača za kupovinom gotove ili polugotove hrane.

### 2.1.1.3. *Sociološki i demografski faktori*

Hrana se često konzumira u društvu čineći tako značajan sociološki moment. **Sociološki faktor** odabira hrane ogleda se u utjecaju koji pojedinac ili skupina imaju na individualni odabir hrane. Taj utjecaj može biti *direktan* (u slučaju kupovine hrane) ili *indirektan* (u slučaju da se tuđe ponašanje prihvaća kao model). Čak i kada se hrana konzumira individualno, a ne u društvu, odabir hrane odraz je socioloških faktora jer se stavovi i prehrambene navike stvaraju kroz interakcije s drugim osobama. Dugoročno, osobe iz okruženja mogu pružanjem potpore znatno pridonijeti stvaranju prehrambenih navika i odabiru pojedine hrane.

**Obitelj** ima snažan utjecaj na formiranje prehrambenih navika budući da se prehrambene navike stečene u djetinjstvu u pravilu zadržavaju i u odrasloj dobi. Učestala izloženost pojedinoj hrani potiče usvajanje navike njezine redovite konzumacije. Kroz proces odrastanja slabi utjecaj obitelji, pa se u prehrambenim navikama, kao i u drugim područjima života, javlja snažan utjecaj okoline. Posebno su na utjecaje okoline (vršnjačke skupine) osjetljiva djeca i adolescenti.

**Pripadnost različitim kulturama** snažno određuje odabir hrane te način njezine pripreme i konzumacije. Kulture se međusobno razlikuju po važnosti koja se pridaje pojedinoj hrani, po učestalosti konzumacije ili izbjegavanja pojedine hrane, po međusobnom kombiniranju hrane te po odabiru hrane za svečane prilike. Unutar iste kulture tradicija ima veliku ulogu pri odabiru. Ljudi češće odabiru hranu na koju su navikli (npr. „okusi djetinjstva“), a odabir također može biti uvjetovan potrebom za zadovoljavanjem tradicijskih vrijednosti. Religija, u uskoj povezanosti s kulturom i etničkom pripadnošću, predstavlja značajan čimbenik odabira hrane.

**Demografski faktori** koji određuju odabir hrane uključuju dob, spol i stupanj obrazovanja. Istraživanja su pokazala da je za žene, osobe s višim stupnjem obrazovanja i za starije osobe najvažniji kriterij odabira hrane njezin pozitivan učinak na zdravlje. Nasuprot njima, muškarci hranu biraju prvenstveno prema kriteriju okusa i navike. Za umirovljenike i nezaposlene osobe presudan je čimbenik odabira hrane njezina cijena.

#### **2.1.1.4. Psihološki faktori i znanje o prehrani**

Povezanost odabira hrane s psihološkim faktorima kao što su stres, raspoloženje te poremećaji prehrane, pokazuje velike individualne razlike. Ovisno o pojedincu, stres može biti povezan s povećanom ili smanjenom konzumacijom hrane. Model kojim se objašnjava **utjecaj stresa** na promjene u odabiru hrane uključuje promjenu motiva za odabir hrane (npr. hrana se više ne konzumira iz užitka) ili fiziološke promjene (npr. gubitak apetita). Dugotrajna izloženost stresu dovodi do negativnih promjena u prehrambenim navikama, što za posljedicu ima promjenu tjelesne mase i povećani rizik od pojave kardiovaskularnih bolesti (Wardle i sur., 2000.).

Odabir hrane ovisno o **raspoloženju** također je individualan i u znatnoj mjeri predstavlja refleksiju osobnih stavova prema određenoj hrani. Povećan unos ugljikohidrata i alkohola djeluju smirujuće, dok hrana bogata bjelančevinama

i kofeinom djeluje stimulirajuće. Žene su u većoj mjeri podložne utjecaju raspoloženja na odabir hrane nego muškarci (Fernstrom, 2001.).

**Poremećaji u prehrani (anoreksija, bulimija)** gotovo uvijek u osnovi imaju vrlo jaku psihološku komponentu (manjak samopouzdanja, depresija, stres, nezadovoljstvo i sl.) te predstavljaju kombinaciju utjecaja bioloških, psiholoških i socioloških faktora.

**Znanje o hrani i prehrani** može postati dovoljan motiv za odabir hrane samo ako je pojedinac siguran na koji način treba upotrijebiti poznate činjenice. Velika količina informacija o hrani kojima su potrošači svakodnevno izloženi putem medija pridonosi njihovoj neodlučnosti da izaberu i primijene prave informacije. Iako je dokazano da stupanj obrazovanja utječe na prehrambene navike, veza između znanja o prehrani i prehrambenih navika nije čvrsto potvrđena (Kearney i sur. 2000.).

### **2.1.2. Odabir hrane u ugostiteljskom objektu**

U modernom društvu hrana koja se konzumira izvan doma ima širu ulogu od pukog zadovoljenja prehrambenih potreba organizma. Odabir hrane znak je socijalne diferencijacije te jedan od načina izricanja osobnog stava i preferencija.

Specifičnost ugostiteljstva je prisutnost gosta tijekom cijelog (ili barem većeg dijela) procesa, od proizvodnje do ponude hrane, kao i njegova aktivna uključenost u formiranje usluge. Dodatna je specifičnost kratko razdoblje od proizvodnje do ponude hrane. Iz tih je razloga razumijevanje procesa pružanja usluge i događaja koji tu uslugu prate od presudne važnosti za razumijevanje odabira hrane u ugostiteljskom objektu.

#### **2.1.2.1. Motivi konzumacije hrane u ugostiteljskom objektu**

Odluka da će se hrana konzumirati izvan doma (u ugostiteljskom objektu) svjestan je izbor pojedinca i odraz je njegovih osobnih preferencija. Najčešći razlozi za konzumaciju hrane izvan doma su: praktičnost, raznolikost, manjak vlastitih kapaciteta, društveni položaj te kultura i tradicija. U pojedinim institucionaliziranim oblicima prehrane pojedinac je primoran konzumirati hranu izvan doma, ali bez mogućnosti izbora (Gillespie, 2006.).



**Praktičnost** kao motiv za konzumaciju hrane izvan doma očituje se u blizini ugostiteljskog objekta ili u brzini usluge, a najčešće je kombinacija obaju tih faktora koji su u trenutku donošenja odluke gostu važni. Potreba za praktičnošću najčešće dolazi do izražaja u slučaju manjka vremena za povratak kući (npr. u slučaju kupovine), tijekom boravka na radnom mjestu ili tijekom provođenja slobodnog vremena.

**Raznolikost** se očituje u želji za novim iskustvom ili je posljedica potrebe za promjenom.

**Manjak vlastitih kapaciteta** najčešće se odnosi na nedostatak radne snage ili fizičku nemogućnost da se pripremi i posluži hrana. Manjak kapaciteta rezultira željom da netko drugi izvrši posao (npr. posao pranja posuđa, pripreme ili posluživanja hrane i sl.), što utječe na odluku da se hrana konzumira izvan doma.

**Društveni položaj** često je motiv konzumacije hrane izvan doma. U nekim se slučajevima konzumacija hrane izvan doma povezuje s pripadnošću određenoj socio-ekonomskoj skupini (npr. poslovni ručak). Kod poslovnih motiva važnost i vrijednost posla određuju izbor objekta, ali i jakost očekivanog doživljaja gosta. Socijalni (društveni) faktori predstavljaju ujedno najčešće motive konzumiranja hrane izvan doma, a uključuju obiteljske i druge proslave te različite oblike druženja i socijalnih kontakata.

**Kultura i tradicija** imaju važnu ulogu prilikom donošenja odluke o konzumiranju hrane izvan doma, primjerice prilikom proslava posebnih događaja ili druženja s ciljem proširivanja poznanstava.

U pojedinim slučajevima potrošač je prisiljen konzumirati hranu izvan doma, ali nema mogućnost utjecati na izbor. Takvi slučajevi *prisilne konzumacije* uključuju usluge prehrane tijekom boravka u institucijama (npr. bolnica, starački dom, zatvor i sl.).

Što će se konzumirati znatno je određeno i odabirom vrste objekta za konzumaciju. Prije nego se gost odluči za konzumaciju, on već zna vrstu hrane koju želi konzumirati i na temelju toga donosi odluku o odabiru objekta koji će u najvećoj mjeri ispuniti njegova očekivanja (npr. objekt brze prehrane ili luksuzni restoran).

Tijekom konzumacije u ugostiteljskom objektu mnogobrojni faktori osim same kvalitete hrane utječu na gostov odabir i doživljaj hrane. Kako se ugostiteljstvo razvija i pomiče od jednostavnog pružanja usluge prema priređivanju „doživljaja za pamćenje“ postaje iznimno važno razumjeti složenost faktora uključenih u odabir hrane. Kvaliteta hrane i pića ključan je faktor uspjeha ponude na koju se nadovezuju ophođenje i stavovi osoblja koje poslužuje hranu (Dube i sur., 1994., Parsa i sur., 2005.).

### 2.1.2.2. Doživljaj jela

**Doživljaj jela** (engl. *meal experience*) je niz faktora koji djeluju na gosta tijekom konzumacije hrane u ugostiteljskom objektu (Campbell-Smith, 1967.). Doživljaj jela počinje u trenutku ulaska gosta u objekt, a završava njegovim odlaskom. Budući da su u doživljaj jela uključeni osjećaji gosta kada ulazi u ugostiteljski objekt i kada ga napušta, upravo doživljaj jela može činiti dodanu vrijednost i osigurati sjećanje na mjesto i vrijeme kada se hrana konzumirala. Na taj se način stvaraju pretpostavke za ponovni dolazak gosta (Davis i sur., 2008.).

Značajke proizvoda i usluga mogu se podijeliti na one koje se odnose na sam *proizvod* (hranu i piće) i na one koje se odnose na *uslugu* (međuljudski kontakt tijekom ponude proizvoda). Obje skupine značajki mogu biti *opipljive* i *neopipljive*. Opipljive i neopipljive značajke proizvoda i usluga moraju se sjedinjavati te tako predstavljati zaokruženu cjelinu koja može zadovoljiti očekivanja gosta. Opipljive i neopipljive značajke proizvoda i usluga koje utječu na doživljaj jela prikazane su u Tablici 2.

Tablica 2. Matrica proizvoda i usluga (Davis i sur., 2008.)

	Opipljive značajke	Neopipljive značajke
Proizvod	Hrana i piće Obilježja menija Svojstva posuđa, pribora i prateće opreme Informatička i druga oprema	Atmosfera Estetski doživljaj Osjećaji
Usluga	Organizacija Brzina Korektivne radnje	Ljubaznost Briga Uslužnost

*Opipljive značajke proizvoda* uključuju: kvalitetu hrane i pića koji se nude, obilježja menija te svojstva posuđa, pribora i prateće opreme koja se koristi prilikom posluživanja hrane. Meni predstavlja opipljivu značajku proizvoda jer se pomoću njega pružaju informacije o ponudi. Informatička i druga oprema s kojom se gost susreće (npr. terminal za izdavanje računa, aparat za napitke itd.) čine također opipljivu značajku proizvoda.

*Neopipljive značajke* vezane uz proizvod uključuju atmosferu, estetski doživljaj (interijer i eksterijer) te osjećaje koje taj doživljaj budi u gostu i koje će on zapamtiti. Iako prostor svakoga ugostiteljskog objekta ima svoja specifična obilježja, interijer i eksterijer trebaju pobuđivati osjećaj ugone kod gosta.

Premda se usluga obično smatra neopipljivom, ona sadrži i elemente opipljivog. U *opipljive značajke usluge* ubrajaju se organizacija, brzina i korektivne radnje (brzina kojom se ispravlja nastala pogreška), dok se u *neopipljive značajke usluge* ubrajaju ljubaznost, briga i uslužnost osoblja (Tablica 2). Za gosta su važnije opipljive značajke proizvoda nego neopipljive, dok za usluge vrijedi obrnuto, tj. gostu su važnije neopipljive značajke usluge.

Na temelju doživljaja jela gost može osjećati zadovoljstvo ili nezadovoljstvo. Zadovoljstvo može biti odraz ispunjavanja fizioloških, ekonomskih, socijalnih ili psiholoških potreba kao i zadovoljenja potrebe za praktičnošću (Gillespie, 2006.).

- *Fiziološke potrebe* uključuju zadovoljenje osjećaja gladi ili žeđi te zadovoljenje potrebe za specifičnom hranom.
- *Ekonomske potrebe* definirane su količinom financijskih sredstava ili željom za velikom vrijednošću.
- *Socijalne potrebe* uključuju potrebe za druženjem s prijateljima, poslovnim susretima ili proslave posebnih prigoda (npr. vjenčanja).
- *Psihološke potrebe* utemeljene su na želji da se proba nešto novo, da se zadovolje značajke određenog stila života, ali mogu proizaći i iz potrebe za povećanjem samopouzdanja.
- *Potreba za praktičnošću* najčešće je posljedica manjka vremena za pripremu hrane, a može doći do izražaja i u slučaju želje da netko drugi pripremi hranu.

Sama odluka da će se jesti izvan doma ima dva dijela. Prvi je korak donošenje odluke, potaknuto jednom od navedenih potreba, a kao drugi korak slijedi definiranje vrste doživljaja koji će se ostvariti.

Gost dolazi u objekt s mnogobrojnim očekivanjima koja uključuju kvalitetu ponude hrane i pića, razinu usluge i razinu higijene te percepciju vrijednosti za novac (Davis i sur. 2008.). Sam pojam **kvalitete hrane (ili usluge)** označava ukupnost značajki koje pridonose zadovoljenju očekivanja gosta. Ako proizvod (ili usluga) ispuni ili premaši očekivanja gosta, tada je on zadovoljan i osjeća da je dobio kvalitetu.

**Ponuda i kvaliteta hrane i pića** utječu na izbor. Na izbor će povoljno djelovati ponuda svježje, lokalno uzgojene hrane ili hrane iz ekološkog uzgoja te raznolikost okusa, mirisa, boja i aroma. Važan utjecaj na izbor imaju raznolikost menija, količina proizvoda (npr. veličina porcije ili postojanje manjih porcija), standardna ponuda (gost koji opetovano dolazi u objekt i naručuje isto jelo očekuje da ono bude standardizirano), adekvatno poslužena hrana i piće (npr. odgovarajuća temperatura vina), prezentacija ponude hrane i pića, fleksibilnost za posebne narudžbe i dr.

**Razina usluge** treba zadovoljiti potrebe i očekivanja gosta. Od mirnog stola i diskretne usluge koja se očekuje kod romantične večere do raznolikih mogućnosti rezervacije i plaćanja računa. Što je viša cijena koju gost plaća, očekuje i višu razinu usluge.

**Razina higijene** odnosi se na prostor, opremu i zaposlenike. Posljednjih godina ti faktori postaju gostima sve važniji budući da gosti visoko cijene i vrednuju sigurnost hrane.

**Percepcija vrijednosti za novac** uključuje činjenicu da su gosti spremni potrošiti određenu svotu novca te u ovisnosti o tome biraju objekt koji će posjetiti. Gost je spreman platiti i znatno više ako ima osjećaj da je vrijednost koju dobiva znatno veća nego u slučaju da plati malo manje. Upravo je osjećaj vrijednosti koju gost dobiva za cijenu koju plaća važan za njegov povratak u objekt.

**Ugodaj objekta i atmosferu** određuju uređenje interijera i eksterijera, rasvjeta, namještaj, grijanje, razina buke, ljubaznost osoblja i ostali gosti u objektu. Potencijalni gost može biti privučen ako slučajno uoči uređenje objekta pa na temelju toga donese odluku. Ako je gost već odabrao objekt i zadovoljan je njegovim uređenjem, osjećat će se ugodno.

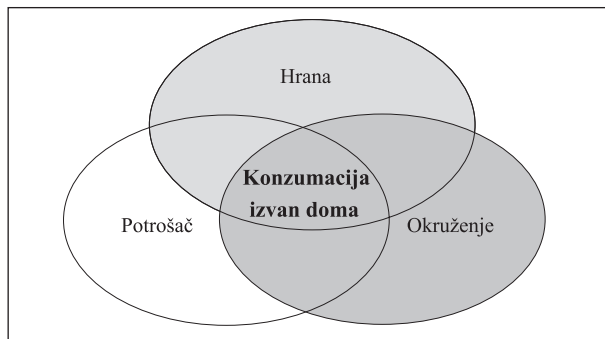
Navedeni faktori uvijek su uključeni u doživljaj jela, ali njihova važnost ovisi o prigodi u kojoj se hrana konzumira i o potrebama koje gost očekuju da budu zadovoljene. U Tablici 3 prikazani su faktori (prema mogućem radoslijedu važnosti) koji utječu na doživljaj jela u pojedinim prigodama.

Tablica 3. Mogući redoslijed faktora značajnih za doživljaj jela u pojedinim prigodama (Cousins i sur., 2001.)

Prigoda u kojoj se jelo konzumira	Mogući redoslijed faktora značajnih za doživljaj jela
Večernji izlazak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ugodaj</li> <li>2. Hrana i piće</li> <li>3. Usluga</li> <li>4. Cijena</li> <li>5. Higijena</li> </ol>
Gurmanski događaj	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hrana i piće</li> <li>2. Usluga</li> <li>3. Ugodaj</li> <li>4. Higijena</li> <li>5. Cijena</li> </ol>
Konzumacija jednostavnog i jeftinog jela	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cijena</li> <li>2. Hrana i piće</li> <li>3. Higijena</li> <li>4. Usluga</li> <li>5. Ugodaj</li> </ol>
Banket ili druga svečana prigoda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usluga</li> <li>2. Ugodaj</li> <li>3. Hrana i piće</li> <li>4. Higijena</li> <li>5. Cijena</li> </ol>

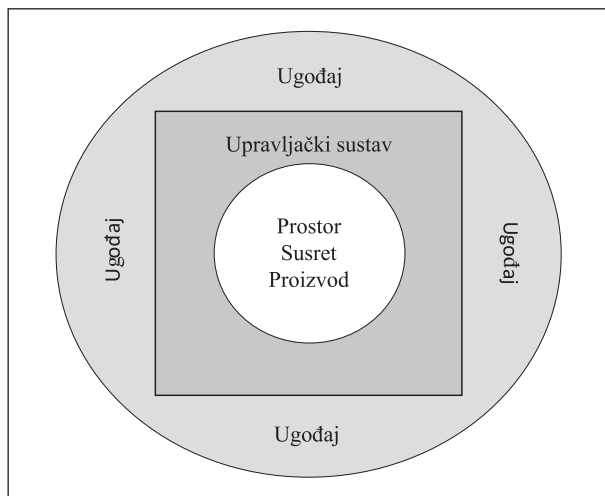
Svaka prigoda u kojoj se jelo konzumira stvara određena očekivanja kod gosta, te se na temelju njih određuje važnost svakoga pojedinog faktora. Ako se radi o objektu s ograničenim menijem i ograničenom razinom usluge, tada će razina usluge i bogatstvo ponude biti faktori od male važnosti. Ti su faktori ujedno i unaprijed određeni. U tom slučaju dolazi do porasta percepcije važnosti drugih faktora. Tako će biti povećana očekivanja za povoljnim omjerom cijene i vrijednosti za novac, a porast će i očekivanja za visokom razinom higijene.

Stariji modeli koji opisuju čimbenike koji utječu na konzumaciju hrane izvan doma u globalni kontekst doživljaja jela stavljaju hranu, potrošača i okruženje. Ti se faktori međusobno isprepleću i nadopunjuju čineći tako osnovu za integrirani model koji je prikazan na Slici 5.



Slika 5. Čimbenici koji utječu na konzumiranje hrane izvan doma (Gains, 1994.)

Suvremeni, prošireni model doživljaja jela sastoji se od pet elemenata. Taj se model ukratko može opisati na sljedeći način: konzumacija hrane odvija se u *prostoru* u kojem se gost *susreće* s osobljem i s ostalim gostima i gdje se hrana i piće (*proizvod*) poslužuju. *Upravljački sustav* koji uključuje zakone te ekonomske i upravljačke resurse omogućava pružanje usluge, čime se zaokružuje cjelokupni *doživljaj jela* (Edwards i Gustafsson, 2008.). Model sastavljen od tih pet elemenata prikazan je na Slici 6.



Slika 6. Model doživljaja jela sastavljen od pet elemenata (Edwards i Gustafsson, 2008.)

**Prostor** u kojem se hrana konzumira izvan doma predstavlja specifično okruženje (npr. bolnica, kantina, luksuzni restoran). Ista se hrana doživljava na različite načine ako se konzumira u različitom okruženju. Uz okruženje, na prihvatljivost određene hrane znatno utječu i prilike u kojima se hrana konzumira te socijalne interakcije (King i sur., 2004.).

**Susret** ne obuhvaća samo kontakt između gosta i uslužnog osoblja, već uključuje i odnose između gostiju međusobno kao i između osoblja međusobno. Osoblje koje posluhuje hranu najčešće je prvi kontakt gosta s ugostiteljskim objektom pa će njihovo ponašanje značajno odrediti doživljaj jela kod gosta.

**Proizvod** uključuje značajke hrane i pića te njihovu kombinaciju. Često je upravo izgled hrane od presudne važnosti za uspjeh objekta. Na senzorski doživljaj jela znatno utječe i sugestivni opis jela na meniju (Wansink i sur., 2005.).

**Upravljački sustav** uključuje ekonomske i pravne aspekte poslovanja i vođenja. Upravljački sustav objedinjuje pravila za nabavu i skladištenje hrane i pića, odnos osoblja te administrativne poslove upravljanja kompanijom. Ugostiteljski objekti zahtijevaju različite logističke sustave u kojima se informacija o željama gosta prenosi od konobara do kuhinje, što postavlja zahtjeve pred šefa kuhinje da isporuči nekoliko različitih jela u isto vrijeme za isti stol kako bi svi mogli istodobno uživati u jelu.

**Ugodaj** opisuje osjećaj ugone koji u znatnoj mjeri stvaraju gosti sami. Na nju utječu komunikacija među gostima za stolom i komunikacija gostiju s osobljem te ostali prethodno navedeni faktori (prostor, proizvod i upravljački sustav).

## 2.2. SUVREMENA PREHRANA

Iako su se glavne promjene u ljudskoj prehrani dogodile u posljednjih 10 000 godina (od početka prve neolitičke agrarne revolucije), ljudski su geni u tom razdoblju ostali nepromijenjeni. Genetički materijal suvremenog čovjeka vrlo je sličan onome formiranom u paleolitik (prije 40 000 godina). Budući da je brzina spontanij mutacija DNK 0,5% svakih milijun godina, u posljednjih 10 000 godina ljudski je genetički materijal promijenjen svega 0,005%. Genetički govoreći, ljudi danas žive u prehrambenom okruženju koje se znatno razlikuje od onoga za koji su predodređeni s obzirom na svoj genetički materijal. Upravo ta činjenica predstavlja podlogu za objašnjavanje specifičnosti suvremene zapadnjačke prehrane i njezinih utjecaja na zdravlje.

Posljednjih dvadesetak godina kroz napredak molekularne biologije pokazalo se da, uz genetičke faktore, i faktori iz okoliša određuju osjetljivost na bolesti. Prehrana je okolišni faktor od najjačeg utjecaja.

### 2.2.1. Suvremena prehrana i zdravlje

Posljedica mimoilaženja između davno ustanovljenog genetičkog materijala i promijenjene prehrane, kulturalnih obrazaca i životnih navika jest pojava tzv. kroničnih nezaraznih bolesti koje se dovode u vezu s prehranom. Te se bolesti često nazivaju i „civilizacijske bolesti“. Smatra se da su ključni čimbenici koji su utjecali na povećanu učestalost pojave kroničnih nezaraznih bolesti koje se dovode u vezu s prehranom: promijenjene prehrambene navike, razvoj prehrambene industrije, manjak tjelesne aktivnosti i genetički polimorfizam. Osim intenzivnih promjena u prehrani koje su se dogodile u posljednjih 150 godina, sjedilački način života i izloženost štetnim tvarima iz okoliša djelovali su zajedno s genetički kontroliranim biokemijskim procesima te time utjecali na povećanje učestalosti pojave kroničnih bolesti. U najčešće kronične nezarazne bolesti koje se dovode u vezu s prehranom ubrajaju se: pretilost i prekomjerna tjelesna masa, dijabetes, kardiovaskularne bolesti i različiti tipovi karcinoma.

**Pretilost** se definira kao ekscesivno nakupljanje masnog tkiva zbog neravnoteže energetskog unosa i energetske potrošnje. Najčešće korišten indeks za definiranje pretilosti i prekomjerne tjelesne mase jest *Indeks tjelesne mase* (ITM) koji predstavlja omjer tjelesne mase i kvadrata tjelesne visine ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije, prekomjerna tjelesna masa i pretilost definiraju se:

- Prekomjerna tjelesna masa: ITM jednak ili veći od 25.
- Pretilost: ITM jednak ili veći od 30.

Učestalost pojave prekomjerne tjelesne mase i pretilosti udvostručila se u razdoblju od 1980. do 2010. godine i smatra se da danas poprima razmjere epidemije. Prekomjerna tjelesna masa i pretilost peti su uzrok smrtnosti u suvremenom svijetu. Svake godine 2,8 milijuna ljudi umire od posljedica prekomjerne tjelesne mase i pretilosti. U 2008. godini, 1,5 milijardi ljudi starijih od 20 godina imalo je prekomjernu tjelesnu masu. Među njima više od 200 milijuna muškaraca i gotovo 300 milijuna žena bilo je pretilo (*World Health Organization*, 2011. a).



Pretilost i prekomjerna tjelesna masa čimbenici su rizika za pojavu mnogih kroničnih nezaraznih bolesti. Smatraju se uzročnicima 44% dijabetesa, 23% kardiovaskularnih bolesti i 7–14% karcinoma.

Poseban problem predstavlja dječja pretilost. Prema podacima iz 2010. godine, 43 milijuna djece mlađe od pet godina ima prekomjernu tjelesnu masu (*World Health Organization*, 2011. a). Iako su se pretilost i prekomjerna tjelesna masa donedavno smatrale bolestima razvijenih zemalja, sve je veća učestalost njihove pojave i u zemljama u razvoju.

Porast učestalosti pretilosti i prekomjerne tjelesne mase može se pripisati:

- Povećanom unosu hrane koja je bogata mastima, šećerom i soli, a siromašna vitaminima, mineralima i bioaktivnim komponentama.
- Smanjenju tjelesne aktivnosti zbog porasta učestalosti svakodnevnih sjedilačkih aktivnosti, promjene načina prijevoza i urbanizacije.

Socijalna i društvena potpora razvijanju zdravih prehrambenih i životnih navika, uz odgovarajuće uključivanje prehrambene industrije koja uz jake marketinške kampanje lansira proizvode koji su prehrambeno vrijedni i korisni za zdravlje, rezultira porastom zainteresiranosti potrošača za prevenciju pretilosti.

**Dijabetes** je kronična bolest koja se javlja kada gušterača ne može sintetizirati dovoljno inzulina ili kada tijelo ne može učinkovito koristiti inzulina<sup>9</sup>. Ovisno o mehanizmu nastanka postoje dvije vrste dijabetesa: dijabetes tipa 1 i dijabetes tipa 2. *Dijabetes tipa 1* javlja se u ranom životnom razdoblju kao posljedica nemogućnosti gušterače da sintetizira inzulina. Razlog nastanka nije razjašnjen, a jedini je način liječenja svakodnevno uzimanje inzulina. *Dijabetes tipa 2* čini oko 90% ukupnih oboljenja od dijabetesa. Javlja se u kasnijoj životnoj dobi i u znatnoj je mjeri posljedica prekomjernog nakupljanja masti i manjka tjelesne aktivnosti.

Kao posljedica poremećaja metabolizma glukoze, dijabetes može ozbiljno ugroziti srce i krvne žile, oči, bubrege i živčani sustav. Smrtnost među dijabetičarima dvostruko je veća nego među zdravom populacijom. Polovica oboljelih od dijabetesa umire zbog kardiovaskularnih bolesti. Nakon 15 godina bolesti, otprilike 2% oboljelih oslijepi, a otkazivanje funkcije bubrega javlja se u 10–20% oboljelih (*World Health Organization*, 2011. b).

---

<sup>9</sup> Inzulina je hormon koji regulira koncentraciju šećera u krvi.

U mjere prevencije dijabetesa tipa 2 ubraja se:

- Postizanje i zadržavanje poželjne tjelesne mase.
- Redovita umjerena tjelesna aktivnost (30 minuta dnevno).
- Uravnotežena, pravilna prehrana s dnevnim unosom od tri do pet jedinica serviranja<sup>10</sup> voća i povrća te smanjenim unosom šećera i zasićenih masnih kiselina.
- Izbjegavanje pušenja.

**Kardiovaskularne bolesti** su bolesti srca i krvožilnog sustava, a njihove se glavne manifestacije mogu podijeliti na: one koje obuhvaćaju srce i srčani krvožilni sustav (koronarne bolesti), mozak i moždani krvožilni sustav (cerebrovaskularne bolesti) i ekstremitete (bolesti perifernih arterija). Kardiovaskularne bolesti vodeći su uzrok smrtnosti u svijetu, budući da je gotovo 30% smrti posljedica upravo kardiovaskularnih bolesti. Podjednaka je učestalost obolijevanja među muškarcima i među ženama. Trend je porasta učestalosti pojave tih bolesti u nerazvijenim zemljama i u zemljama u razvoju (*World Health Organization*, 2011. c).

Čimbenici rizika za nastanak kardiovaskularnih bolesti su: pušenje, povišeni krvni tlak, povećana koncentracija masti (kolesterola i triglicerida) u krvi, prekomjerna tjelesna masa, nedovoljna tjelesna aktivnost i šećerna bolest.

Mjere prevencije pojave kardiovaskularnih bolesti uključuju:

- Izbjegavanje pušenja.
- Pravilnu uravnoteženu prehranu s obiljem voća i povrća te smanjenim unosom soli, šećera i masti. Preporučuje se smanjenje unosa zasićenih masnih kiselina te povećanje unosa višestruko nezasićenih masnih kiselina. Smanjen unos soli znatno pridonosi snižavanju krvnog tlaka koji se smatra glavnim uzročnikom kardiovaskularnih bolesti.
- Postizanje i zadržavanje poželjne tjelesne mase.
- Redovitu tjelesnu aktivnost.

**Karcinom** je naziv za zloćudnu tvorevinu koja nastaje kao posljedica prekomjernog umnažanja abnormalnih stanica. Otprilike 13% ukupne smrtnosti u svijetu u 2008. godini bilo je uzrokovano karcinomom. Od karcinoma je u 2008.

---

<sup>10</sup> Prilikom planiranja dnevnog unosa pojedine skupine hrane, količina se kvantificira korištenjem pojma jedinica serviranja. Jedinica serviranja predstavlja količinu hrane i razlikuje se za svaku skupinu hrane. Primjerice, jedna jedinica serviranja za skupinu *voće* iznosi 1 komad voća ili  $\frac{3}{4}$  šalice voćnog soka. Jedna jedinica serviranja za skupinu *povrće* iznosi  $\frac{1}{2}$  šalice svježeg ili kuhanog povrća ili  $\frac{3}{4}$  šalice soka od povrća.

godini umrlo 7,6 milijuna ljudi (*World Health Organization*, 2011. d). Prema predviđanjima Svjetske zdravstvene organizacije, broj umrlih od karcinoma u 2030. iznosit će 11 milijuna. Na prvom je mjestu po smrtnosti karcinom pluća, a slijede: karcinom želuca, karcinom jetre, kolorektalni karcinom i karcinom dojke (*World Health Organization*, 2011. d).

Smatra se da se 30% karcinoma može spriječiti izbjegavanjem čimbenika rizika u koje se ubrajaju: pušenje, prekomjerna tjelesna masa, nizak unos voća i povrća, nedovoljna tjelesna aktivnost, učestala konzumacija alkohola te izloženost zagađenju zraka, štetnom UV zračenju i duhanskom dimu.

Neki oblici karcinoma povezuju se s dugotrajnim nepravilnim prehranbenim navikama. Održavanje poželjne tjelesne mase povezuje se tako sa smanjenim rizikom od pojave karcinoma kolona, dojke, endometrija i bubrega. Smanjena konzumacija alkohola pozitivno djeluje na smanjenu učestalost pojave karcinoma jednjaka, usne šupljine, jetre i dojke. Učestala konzumacija voća i povrća dovodi se u vezu sa smanjenim rizikom od pojave karcinoma usne šupljine, jednjaka, želuca i debelog crijeva.

Paralelno s porastom učestalosti kroničnih nezaraznih bolesti koje se povezuju s prehranom, danas raste i svijest o utjecaju hrane na zdravlje te se pojavljuje sve više potrošača koji prilikom odabira hrane vode računa i o njezinoj prehranbenoj vrijednosti te o utjecaju na zdravlje.

### **2.2.2. Evolucijske značajke suvremene prehrane**

Mnogobrojne studije iz područja antropologije, prehrane i genetike potvrdile su da se ljudska prehrana promijenila u posljednjih 10 000 godina, uz vrlo intenzivne promjene posljednjih 150 godina. Međutim danas još uvijek postoje plemena (npr. Masai u Africi) koja žive i hrane se na način vrlo sličan lovcima-sakupljačima, pa mogu poslužiti kao dobar model proučavanja takva načina prehrane. U usporedbi s prehranom lovaca-sakupljača, današnju suvremenu zapadnjačku prehranu karakterizira: povećan energetska unos i smanjena energetska potrošnja, povećan unos zasićenih masnih kiselina i *n-6* višestruko nezasićenih masnih kiselina, povećan unos žitarica, smanjen unos složenih ugljikohidrata i prehranbenih vlakana, smanjen unos voća i povrća te smanjen unos bjelančevina, antioksidansa i kalcija (Simopoulos, 2001.).

Hrana koja je činila osnovu prehrane čovjekovih predaka u doba prije neolitičke agrarne revolucije uključivala je: mršavo meso, ribu, zeleno lisnato povrće, voće, orašaste plodove, bobičasto voće i med. Nasuprot toj hrani, hrana koja je učestalo zastupljena u današnjoj zapadnjačkoj prehrani i koja čini njezinu osnovu je: mlijeko i mliječni proizvodi, žitarice, rafinirani ugljikohidrati, rafinirana biljna ulja, sol i masno meso. Te skupine čine danas više od 70% unosa hrane u zapadnjačkom načinu prehrane. Zastupljenost kombinacija tih skupina hrane dodatno se povećala posljednjih 150 godina s napretkom prehrambene tehnologije i sa sve većom dostupnošću industrijski prerađene hrane kao što su: slastice, pekarski proizvodi, sladoledi, bezalkoholna pića i sl.

**Mlijeko** se ubraja u hranu čija je potrošnja evolucijski gledano novijeg datuma. Dokazi konzumacije mlijeka datiraju iz razdoblja oko 6 000 g. pr. n. e. Lovci-sakupljači, kao i ostali sisavci, konzumirali su mlijeko isključivo određeno vrijeme nakon rođenja.

**Žitarice** koje čine osnovu zapadnjačke prehrane konzumiraju se tek posljednjih 10 000 godina. Prije agrarne revolucije ljudi su konzumirali vrlo veliku količinu hrane biljnog podrijetla, dok danas svega 17% biljnih vrsta osigurava 90% svjetske opskrbe hranom, uz najveći udio žitarica. Ljudska vrsta imala je vrlo malo vremena od početka agrarne revolucije (manje od 500 generacija) da se prilagodi na žitarice kao novu skupinu hrane. Žitarice su bogate ugljikohidratima, a studije pokazuju da prehrana bogata ugljikohidratima povećava inzulinsku rezistenciju, stanje koje pogoduje nastanku kardiovaskularnih bolesti, povišenoga krvnog tlaka, dijabetesa i pretilosti (Simopoulos, 2001.). Rafinirane žitarice se u zapadnjačkoj prehrani koriste tek posljednjih 150–200 godina kada su izumljeni mlinovi za složeno mljevenje zrna žitarica i za odvajanje klice i omotača od jezgre zrna.

**Rafinirani ugljikohidrati** u značajnim se količinama konzumiraju posljednjih tridesetak godina i to zahvaljujući otkriću proizvodnje sladila na bazi škroba (npr. fruktozni, glukozni i maltozni sirup). Tako proizvedena sladila danas se često koriste u industrijski prerađenoj hrani. Kao sredstvo za zaslađivanje kod lovaca-sakupljača koristio se med, iako u vrlo ograničenim količinama. Upotreba kristalnog šećera spominje se tek 500 g. pr. n. e.

Potrošnja **biljnih ulja** naglo je porasla nakon industrijske revolucije kada su izumljeni postupci ekstrakcije kojima se značajno povećalo iskorištenje postupaka prerade uljarica. Do tada su se ulja proizvodila uglavnom postupkom

prešanja. Od tog razdoblja znatno raste potrošnja rafiniranih biljnih ulja, čime se povećava omjer  $n-6$  i  $n-3$  masnih kiselina u prehrani, što je nepoželjno. Margarin je proizveden 1897. godine postupkom hidrogeniranja ulja. Hidrogeniranjem biljnih ulja nastaju određene količine nepoželjnih *trans* masnih kiselina koje povisuju koncentraciju kolesterola i povećavaju rizik od pojave kardiovaskularnih bolesti.

Prosječan unos **sol**i u zapadnjačkoj prehrani relativno je visok (oko 10 g/dan). Oko 75% soli koja se svakodnevno unosi u organizam potječe od industrijski prerađene hrane, 15% dnevnog unosa potječe od soli koja se dodaje kao začim kod pripreme hrane, a svega se 10% soli nalazi prirodno prisutno u hrani. Dokazi o upotrebi soli kao začina pronađeni su u Kini 6 000 g. pr. n. e.

**Meso** koje se jelo prije neolitika potjecalo je od divljih životinja. Količina masti i sastav masnih kiselina mesa divljih životinja bio je promjenjiv ovisno o godišnjem dobu. Prelaskom na udomaćivanje životinja i hranjenje životinja biljnom hranom omogućeno je održavanje konstantne količine masti i sastava masnih kiselina mesa tijekom cijele godine. U neolitiku potrošnja mesa raste jer se razvijaju i postupci čuvanja masnih dijelova za kasniju konzumaciju. Potkraj 19. stoljeća počinje intenzivan uzgoj stoke na farmama. Meso stoke iz takva uzgoja karakterizira: mramoriranost<sup>11</sup>, povećan udio zasićenih masnih kiselina te niži sadržaj  $n-3$ , a veći sadržaj  $n-6$  masnih kiselina. Upravo je crveno meso takva sastava najzastupljenije u suvremenoj zapadnjačkoj prehrani.

### 2.2.3. Prehrambeni indikatori suvremene prehrane

Smatra se da je uvođenje „nove hrane“ (mliječni proizvodi, žitarice, rafinirani šećer, rafinirana biljna ulja, masno meso, sol i kombinacije te hrane) u ljudsku prehranu, tijekom neolitika i u industrijskom razdoblju imalo dugoročne posljedice na zdravlje čovječanstva. Istraživanja provedena među plemenima koja još uvijek prakticiraju način života i prehrane karakterističan za lovce-sakupljače, pokazala su izostanak kroničnih nezaraznih bolesti koje se povezuju s prehranom.

---

<sup>11</sup> Količina adipoznog tkiva između snopova mišićnih vlakana određuje stupanj prošaranosti mišića mašću, odnosno mramoriranost mesa.

Suvremena prehrana, koja se pod utjecajem evolucije (u neolitiku) te agro-industrijskog razvoja (posljednjih 150 godina) značajno promijenila u odnosu na prehranu lovaca-sakupljača sadrži značajke koje se dovode u vezu s negativnim učincima na zdravlje. Ti svojevrsni **prehrambeni indikatori** uključuju: glikemijski indeks, sastav masnih kiselina, sastav i udio makronutrijenata, gustoću mikronutrijenata, acido-bazičnu ravnotežu, ravnotežu natrija i kalija te sadržaj prehrambenih vlakana (Cordain i sur., 2005.).

**Glikemijski indeks** je mjera za brzinu podizanja koncentracije glukoze u krvi nakon konzumiranja određene hrane. Glikemijski indeks pojedine hrane izražava se u usporedbi s čistom glukozom (čiji glikemijski indeks iznosi 100). Hrana bogata jednostavnim ugljikohidratima ima visok glikemijski indeks za razliku od hrane koja obiluje složenim ugljikohidratima i ima niski glikemijski indeks. Posljednjih 20-ak godina istraživanja su potvrdila da konzumiranje hrane s visokim glikemijskim indeksom negativno djeluje na zdravlje uzrokujući poremećaj metabolizma inzulina. Poremećaj metabolizma inzulina u uskoj je vezi s: pretilošću, kardiovaskularnim bolestima, dijabetesom tipa 2 te povišenim krvnim tlakom (Cordain i sur., 2003.). Rezistencija na inzulin gotovo je nepoznata pojava za prehranu lovaca-sakupljača. U zapadnjačkoj prehrani više od 40% energije potječe upravo od hrane koja potiče inzulinsku rezistenciju. Šećeri i žitarice s visokim glikemijskim indeksom čine osnovu suvremene prehrane, a rijetko su bili konzumirani prije 200 godina.

**Sastav masnih kiselina** u prehrani bio je podložan značajnim promjenama kako tijekom evolucije tako i u nedavnoj prošlosti. Suvremena zapadnjačka prehrana obiluje zasićenim masnim kiselinama, a sadrži premalo *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina<sup>12</sup> u odnosu na *n-6* višestruko nezasićene masne kiseline. Sa stajališta smanjenja rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti veći utjecaj ima vrsta nego količina masnih kiselina. Visok unos zasićenih i *trans* masnih kiselina<sup>13</sup> povećava rizik od pojave

---

<sup>12</sup> Masne kiseline su lanci ugljikovih atoma koji na jednom kraju imaju metilnu skupinu (-CH<sub>3</sub>), a na drugom kraju karboksilnu skupinu (-COOH). Oznaka *n*-broj, označava položaj prve dvostruke veze računajući od metilnog kraja. Naprimjer *n-3* označava grupu masnih kiselina u kojima je prva dvostruka veza između atoma ugljika u lancu, smještena na trećem atomu ugljika, a *n-6* označava da je prva dvostruka veza smještena na šestom atomu ugljika.

<sup>13</sup> *Trans* masne kiseline su masne kiseline koje sadrže najmanje jednu dvostruku vezu u *trans* položaju. Glavni izvori *trans* masnih kiselina u prehrani su mliječni proizvodi, margarin, pekarski proizvodi i slastice.

kardiovaskularnih bolesti povisujući ukupan i LDLkolesterol<sup>14</sup>. Nasuprot tome visok unos *n-3* masnih kiselina djeluje povoljno na smanjenje rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti, na smanjenje upalnih procesa te na ublažavanje autoimunih reakcija. Glavni izvori zasićenih masnih kiselina u tipičnoj zapadnjačkoj prehrani su: masno meso, pekarski proizvodi, sir, mlijeko, margarin i maslac. Pet od tih šest navedenih proizvoda nisu konzumirali lovci-sakupljači prije pojave agrarne revolucije. Zbog prirodne pojave da je meso divljih životinja krto veći dio godine i da u njemu prevladavaju jednostruko nezasićene i višestruko nezasićene masne kiseline, nije bilo mogućnosti da se humani genom navikne na unos visoke koncentracije zasićenih masnih kiselina tijekom cijele godine. Međutim meso stoke koja se danas uzgaja za klanje sadrži, zbog načina hranjenja, u većoj količini upravo zasićene masne kiseline i *n-6* višestruko nezasićene masne kiseline. Napredak u preradi uljarica također je značajno povećao unos *n-6* masnih kiselina te smanjio unos *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina. U zapadnjačkoj prehrani omjer *n-6:n-3* iznosi 10:1, dok je u prehrani lovaca-sakupljača bio 2:1 – 3:1. Izum procesa hidrogenacije ulja uveo je u prehranu nove, dotad nepoznate *trans* masne kiseline.

**Sastav i udio makronutrijenata** u suvremenoj prehrani značajno se razlikuju u usporedbi s udjelima u prehrani lovaca-sakupljača. Danas udjeli makronutrijenata u ukupnom energetske unosu iznose: 50–55% ugljikohidrata, 30–35% masti i 15–20% bjelančevina (Cordain i sur., 2005.). U prehrani lovaca-sakupljača unos bjelančevina bio je povećan (19–35%), dok je unos ugljikohidrata bio manji (22–40%). Mnogobrojni dokazi govore u prilog tome da visok unos bjelančevina može djelovati zaštitno na sastav masnih kiselina masnoća u krvi i time smanjiti učestalost pojave kardiovaskularnih bolesti. Također, veći unos bjelančevina može djelovati pozitivno u održavanju tjelesne mase. Budući da bjelančevine imaju veću zasićujuću moć od ostalih makronutrijenata, povećan unos bjelančevina može biti učinkovita strategija pri održavanju tjelesne mase.

---

<sup>14</sup> Kolesterol se ubraja u izvedene masti (sterole). Nalazi se u svim stanicama organizma a zbog transporta kroz organizam veže se na proteine (apoproteine) koji s kolesterolom formiraju lipoproteine. Lipoproteini su spojevi masnoća i proteina čija je glavna uloga transport masnoća s jednog mjesta na drugo. Postoji nekoliko vrsta lipoproteina, a predmet najvećeg interesa su lipoproteini male gustoće – LDL (engl. *Low Density Lipoproteins*) i lipoproteini velike gustoće – HDL (engl. *High Density Lipoproteins*). LDL-lipoproteini prenose kolesterol iz jetara u stanice, prilikom čega se taloži na stijenkama krvnih žila i dovodi do ateroskleroze. Iz tog se razloga LDL često naziva i „loš kolesterol“. HDL-lipoproteini sudjeluju u odstranjivanju kolesterola iz organizma pa se zato često nazivaju i „dobar kolesterol“.

**Gustoća mikronutrijenata** znatno je manja u zapadnjačkoj prehrani u usporedbi s prehranom lovaca-sakupljača. Smanjivanje udjela hrane velike nutritivne gustoće<sup>15</sup> (voće, povrće, krto meso i riba) uz istodobno povećavanje udjela rafinirane i obrađene hrane koja posljedično ima malu nutritivnu gustoću (npr. bijelo brašno, rafinirani šećer, rafinirana ulja) dovelo je do značajnog smanjenja udjela mikronutrijenata u suvremenoj prehrani. Dodatno se smatra da je uvođenje mlijeka i žitarica u prehranu tijekom evolucije značajno pridonijelo smanjenju gustoće mikronutrijenata. Otprilike polovica stanovništva razvijenih zemalja danas ima nedovoljan unos vitamina B<sub>6</sub>, vitamina A, magnezija, kalcija i cinka, a čak trećina ih ne zadovoljava dnevne potrebe za folatima. Smanjenje gustoće mikronutrijenata ne uzrokuje samo potencijalni manjak vitamina i minerala u prehrani, već se povezuje i s povećanom učestalosti pojave kroničnih nezaraznih bolesti.

**Acido-bazična ravnoteža** koja se uspostavlja i održava u organizmu nakon probave hrane jedan je od pokazatelja uravnotežene prehrane. Nakon probave i razgradnje hrane sva hrana uzrokuje kiselost ili lužnatost (bazičnost). Meso, perad, jaja, riba, mlijeko i žitarice imaju kiseli potencijal, dok svježe voće, povrće i orašasti plodovi imaju bazični potencijal. Mahunarke su neutralne. Hrana velike energetske gustoće<sup>16</sup> koja istodobno ima malu nutritivnu gustoću (npr. rafinirani ugljikohidrati i masti) također djeluje neutralno. Suvremena zapadnjačka prehrana, zbog skupina hrane na kojima se temelji, uzrokuje kroničnu acidozu (zakiseljavanje) organizma, što se smatra nepoželjnim. Prehrana u prapovijesno doba bila je izrazito bazična budući da nije sadržavala žitarice, a niti hranu velike energetske, a male nutritivne gustoće.

**Omjer natrija i kalija** u suvremenoj prehrani veći je od jedan, što se smatra nepovoljnim. Razlozi nepovoljnog omjera koji je rezultat povećanja unosa natrija, a smanjenja unosa kalija su:

- Oko 90% natrija u zapadnjačkoj prehrani potječe od soli (natrijev klorid).
- Biljna ulja i rafinirani ugljikohidrati koji ne sadrže kalij čine oko petinu energetskog unosa. Čestim uvrštavanjem tih dviju skupina hrane smanjuje se unos hrane bogate kalijem.

---

<sup>15</sup> Nutritivna gustoća (engl. *Nutrient density*) je mjera za količinu hranjivih tvari s obzirom na energetska vrijednost hrane (g/kcal). Što je veći sadržaj hranjivih tvari, a manja energetska vrijednost, to hrana ima veću nutritivnu gustoću.

<sup>16</sup> Energetska gustoća (engl. *Energy density*) je mjera za količinu energije koju osigurava određena količina hrane (kcal/g).



- Zamjena povrća i voća žitaricama i mliječnim proizvodima dodatno smanjuje unos kalija. Sadržaj kalija u povrću i voću veći je 4 do 12 puta nego u cjelovitim žitaricama i u mliječnim proizvodima.

Dodatak soli uz izbacivanje tradicionalne hrane bogate kalijem iz prehrane, do čega je došlo tijekom neolitika i industrijske revolucije, uzrokovalo je smanjenje unosa kalija za 400%, dok se istodobno za 400% povećao unos natrija. Taj poremećeni omjer kalija i natrija značajno utječe na nastanak kroničnih bolesti današnjice. Prehrana s malo kalija, a puno natrija može biti podloga za: povišeni krvni tlak, osteoporozi, bolesti bubrega, karcinom želuca, astmu i dr. (Cordain i sur., 2005.).

**Sadržaj prehrambenih vlakana** u zapadnjačkoj prehrani (15,1 g/dan) znatno je niži od preporuka (25–30 g/dan). Zamjena tradicionalne hrane bogate prehrambenim vlaknima s rafiniranom hranom, do koje je došlo tijekom neolitika i industrijske revolucije značajno je pridonijela smanjenju unosa prehrambenih vlakana. Rafinirani šećeri, biljna ulja, mliječni proizvodi i alkohol čine oko polovice ukupnoga energetskeg unosa, a predstavljaju skupine hrane izrazito siromašne prehrambenim vlaknima. Nadalje, 85% žitarica u zapadnjačkoj prehrani su rafinirane žitarice koje su osiromašene prehrambenim vlaknima (Cordain, 2002.).

## 2.2.4. Formiranje trendova u prehrani

Potrebe i želje potrošača koje generiraju nastanak trenda odraz su prvenstveno njihovih stavova i uvjerenja o prehrani. Na odnos potrošača prema prehrani i na njihovu sklonost da prihvate pojedini trend utječu (*International Food Information Council*, 2002.):

- Vjerovanja što ih održava zdravim odnosno što pridonosi pojavi bolesti.
- Stavovi o individualnoj sposobnosti da preuzmu kontrolu nad vlastitim životom pa posljedično i nad prehrambenim navikama i zdravljem.
- Reakcije na medijsku prezentaciju neke „aktualne“ teme.

Trendovi u prehrani kao i svi ostali trendovi mijenjaju se s vremenom ovisno o: željama i interesima potrošača, znanstvenim spoznajama te medijskoj pozornosti koju pojedina tema ima. Kada se govori o području prehrane, pokretači pojave trendova su znanstvene studije ili otkrića s područja nutricionizma. Nastanku trenda mogu pridonijeti i neki događaji koji predstavljaju prekretnicu u načinu razmišljanja. Incident pojave kravljeg ludila aktualizirao je tako trend zabrinutosti za sigurnost hrane.

U stvaranju trendova važnu ulogu imaju mediji, i to ne samo zbog plasiranja informacija nego i zbog snažnog učinka koji ima fenomen ponavljanja. Naime, ključni trenutak kod prihvaćanja neke informacije jest činjenica da je ista informacija višestruko primljena tj. da je odaslana iz različitih izvora.

Put je kojim neka tema zahvaljujući plasiranju kroz medije postaje aktualna i time utječe na nastanak trenda sljedeći (*International Food Information Council*, 2002.):

1. Potrošači trebaju neku informaciju, proizvod ili uslugu. Njihova potreba može biti svjesna ili nesvjesna.
2. Knjiga, znanstvena vijest ili informacija iz medija vezana uz tematiku privlači pažnju javnosti i medija jer zadovoljava njihovu potrebu.
3. Vijesti i informacije se šire. Ljudi čitaju knjige, medijske izvještaje, izmjenjuju svoja opažanja i razgovaraju o tematici.
4. Rastući interes potrošača, ali i medija generira nove medijske napise i vijesti o toj tematici.
5. Proizvođači prehrambenih proizvoda ili pružatelji usluga prehrane uočavaju narasli interes javnosti i na tržište lansiraju proizvod (modificirani postojeći ili potpuno novi) ili uslugu, koji su u skladu s aktualnom temom i koji imaju za cilj zadovoljiti potrebe i očekivanja potrošača.
6. Potrošači kupuju novi proizvod ili koriste uslugu. To je presudan trenutak u promjeni njihovih navika. Naime, njihovi stavovi i očekivanja u odnosu na pojedinu tematiku mogu ili ne moraju biti potvrđeni što u velikoj mjeri određuje njihov izbor. Osim učinaka na zdravlje ulogu kod prihvaćanja novog proizvoda ili usluge kod potrošača ima i cijena (koja mora biti razumna) te ostale značajke (na prvom je mjestu okus, ali i praktičnost).
7. Tema ostaje aktualna tako dugo dok je kontinuirano zastupljena u medijima i dok postoje stalni poticaji (u vidu novih saznanja) koji će potkrijepiti i održati trend.

Trend egzistira do pojave neke druge teme ili do trenutka kada potrošači ustanove da informacija, proizvod ili usluga ne zadovoljavaju njihove potrebe. Stručnjaci smatraju da danas većina trendova u prehrani nastaje spontano, najčešće pod utjecajem knjige ili studije koja predstavlja novu hipotezu. Mada su znanstvena otkrića inicijalni poticaj za nastanak trenda, trendove promoviraju mediji dok ih se javnost ne zasiti. Osim te skupine, kao poticaj za nastanak trenda može poslužiti i neki događaj koji predstavlja svojevrsnu životnu prekretnicu. Primjerice, kada osoba oboli ili umre od bolesti za koju se zna da je povezana s

prehranom, osobe iz okruženja preispituju svoju prehranu i neminovno mijenjaju prehrabene navike i stavove prema prehrani. Takva reakcija može generirati novi trend ili postati dio nekoga postojećeg.

**Kao primjer razvoja trenda** često se navodi interes javnosti za unosom masti. U razdoblju od 1985. do 1995. godine predmet interesa i svojevrsne zabrinutosti javnosti bile su masti u prehrani. Bila je to posljedica mnogobrojnih znanstvenih studija provedenih tijekom 60-ih, 70-ih i ranih 80-ih godina 20. stoljeća, koje su sugerirale postojanje veze između prekomjernog unosa masti i zdravlja. Godine 1980. prvo izdanje Prehrambenog vodiča za Amerikance (*Dietary Guidelines for Americans*) savjetovalo je smanjenje unosa masti, zasićenih masnih kiselina i kolesterola u svakodnevnoj prehrani. U istraživanjima i smjernicama izdanim kasnih 80-ih godina 20. stoljeća jasno je definirana uloga prekomjernog unosa masti u vjerojatnosti pojave kardiovaskularnih bolesti kao i u kontroli tjelesne mase. Od 1990. do 1998. godine mediji su bili preplavljeni knjigama i radovima koji su propagirali prehranu s vrlo malim udjelom masti. Proizvođači su reagirali na medijske napise i na tržište lansirali proizvode iz različitih skupina hrane čija je značajka bila smanjen sadržaj masti. Od 1995. godine interes javnosti za mastima u prehrani polako opada jer potrošači postaju svjesni da prehrana siromašna mastima nije dostatno sredstvo za kontrolu koncentracije kolesterola ili za kontrolu tjelesne mase. Smanjenje interesa za mastima u prehrani vidljivo je iz drastičnog smanjenja medijskog prostora u SAD-u posvećenog toj tematici. Tijekom 1995. godine čak 18% medijskog prostora zauzimale su vijesti vezane uz važnost masti u prehrani, dok je primjerice 2001. godine taj udio iznosio svega 4% (*International Food Information Council*, 2005.). Stalne promjene preporuka za unos masti (koje su uključivale najprije preporuke za potpuno izbjegavanje unosa kolesterola, da bi se potom preporuke usmjerile prema smanjenom udjelu masti, pa su naglašavale mali unos zasićenih masnih kiselina te su se u konačnici fokusirale na važnost smanjenja unosa *trans* masnih kiselina) mogu djelovati zbunjujuće na potrošače.

Nakon smanjenja interesa za masti u prehrani fokus javnosti preusmjerio se na novu aktualnost, a to su ugljikohidrati u prehrani. Počele su se sve više naglašavati razlike među pojedinim ugljikohidratima i isticati njihove specifičnosti (kao što je primjerice glikemijski indeks). Trend interesa za ugljikohidratima u prehrani traje još uvijek. Predmet interesa su studije i knjige koje promoviraju pozitivne učinke prehrane s niskim udjelom ugljikohidrata.

### 2.2.5. Aktualni trendovi u prehrani

Ponašanje potrošača određeno je njihovim stavovima koji su pod jakim utjecajem megatrendova. Megatrendovi imaju potencijal jakog utjecaja na živote i ponašanje potrošača. Prema Datamonitoru (2009.), megatrendovi koji će odrediti ponašanje potrošača u sljedećih deset godina su:

- zdravlje,
- praktičnost,
- zadovoljstvo.

Najjači megatrend je zdravlje i iz njega proizlazi većina aktualnih trendova u prehrani. Aktualni trendovi u prehrani usmjereni su prema:

- **Porastu svijesti o utjecaju hrane na zdravlje.** Zbog porasta učestalosti pretilosti na svjetskoj razini, trend je poticanja programa, preporuka i smjernica za smanjenje tjelesne mase te za uvođenje posebnih načina prehrane. Raste osviještenost za problem dječje pretilosti i njezine veze s kroničnim nezaraznim bolestima današnjice. Trend je porasta zahtjeva za hranom koja je prilagođena toj vrlo osjetljivoj populaciji.
- **Personaliziranoj prehrani** usklađenoj s individualnim značajkama i potrebama pojedinca.
- **Porastu vjerodostojnih informacija o hrani.** Potrošači žele imati jasnu, točnu i nedvosmislenu informaciju o hrani koju konzumiraju da bi na temelju takve informacije mogli izvršiti kontrolirani odabir hrane. Danas kada su potrošači već osviješteni o važnosti informacija o hrani koje se nalaze na pakovinama prehrambenih proizvoda, njihova se očekivanja pomiču prema traženju informacija o hrani koja se konzumira u okviru ugostiteljske ponude.
- **Zaštiti hrane koja je specifična** s obzirom na podrijetlo, način proizvodnje ili druge značajke. Ta hrana ima dodatnu vrijednost, brendira se i može se valorizirati kroz turističku ponudu. Potrošači smatraju važnim mehanizme osiguravanja kakvoće takve hrane. Također, potrošači smatraju važnim da takvoj oznaci mogu vjerovati.
- **Isticanju važnosti bioaktivnih komponenata u hrani.** Te su komponente predmet interesa zahvaljujući prvenstveno svojem antioksidacijskom učinku, ali i drugim pozitivnim učincima na zdravlje.
- **Funkcionalnoj hrani** koja je predmet rastućeg interesa jer ljudi povećavaju napore i očekivanja da hranom unaprijede svoje zdravlje. Očekivanja su usmjerena prema prevenciji bolesti srca i krvožilnog sustava, očuvanju

mentalnih sposobnosti, usporevanju znakova starenja, poboljšanju imuniteta, očuvanju zdravlja očiju i detoksikaciji.

- **Smanjenom unosu dodataka prehrani (suplemenata)** te davanju prednosti cjelovitoj hrani. U trendu je hrana koja je po svojem osnovnom sastavu funkcionalna tj. ima pozitivne učinke na unapređenje zdravlja. Taj se trend zasniva na načelu: „svježe je funkcionalno“, a temelji se na znanstveno potvrđenoj činjenici da je veća bioraspoloživost aktivnih komponenata iz cjelovite hrane nego iz dodataka prehrani.
- **Konzumaciji ekološki proizvedene hrane** i razumijevanju njezina djelovanja na globalnu ekologiju. Taj trend uključuje proizvodnju i konzumiranje hrane te organizaciju lanca hrane u skladu s načelima održivog razvoja. Prehrana usklađena s održivim razvojem uključuje sljedeće aspekte: konzumaciju hrane pretežno biljnog podrijetla, konzumaciju minimalno obrađene hrane s naglaskom na regionalnim i lokalnim proizvodima sezonskoga karaktera, konzumaciju hrane iz ekološke proizvodnje, ekološki prihvatljivo pakiranje hrane te poštenu i etičnu proizvodnju i trgovinu (Tischner i Kjaernes, 2007.).
- **Sigurnosti hrane** koja predstavlja važan segment aktualnih trendova jer su potrošači vrlo osjetljivi na učinke hrane koji mogu ugroziti njihovo zdravlje. U prvom redu to je trovanje hranom, ali i prisutnost kemijskih zagađivača, aditiva, genetički modificiranih organizama i sl.
- **Smanjenoj konzumaciji mesa**, što se posljedično ogleda u povećanoj konzumaciji hrane biljnog podrijetla i to prvenstveno žitarica od cijelog zrna, mahunarki i povrća. Na nastanak tog trenda utječu: briga za zdravlje, briga za okoliš i materijalne mogućnosti. Posljedica je toga trenda rast interesa za načinima prehrane koji su restriktivni prema mesu.
- **Porastu interesa za gotovom i polugotovom hranom** koja je lako dostupna i koja je praktična za pripremu. Potrošači danas očekuju da i ta hrana ima zadržane značajke visoke prehrambene vrijednosti.
- **Smanjenju unosa soli**, što je danas predmet interesa ravan prijašnjem interesu za smanjenje unosa masti. Pokretači tog trenda nisu, kao što je uobičajeno, potrošači, već proizvođači hrane i javno zdravstvo. Naime, zbog izraženih negativnih učinaka soli na zdravlje, kampanje su usmjerene na smanjenje unosa soli. Potrošači takve stavove teško prihvaćaju jer smanjeni sadržaj soli može utjecati na okus hrane, a poznat i poželjan okus faktor je od presudne važnosti za odabir hrane.

Navedeni aktualni trendovi i stavovi potrošača proizlaze u prvom redu iz brige za zdravlje te iz spremnosti onih koji ih slijede da dugoročno preuzmu brigu i odgovornost za vlastito zdravlje. Trend u pravilu slijede upravo oni potrošači koji imaju stav da svojim postupcima mogu preuzeti brigu i odgovornost za vlastito zdravlje.

### **2.2.6. Primjena nutricionističkih trendova u ugostiteljstvu**

Globalni trendovi u prehrani reflektiraju se i na trendove u ugostiteljstvu. Ugostiteljska ponuda usmjerena prema ispunjavanju očekivanja gosta mora naglasak staviti na učinke hrane na zdravlje i na profiliranje ponude namijenjene zdravstveno osviještenim gostima. Takav pristup mora biti nenametljiv, a nova ponuda mora u potpunosti ispuniti očekivanja gostiju u pogledu izgleda i okusa hrane te obavezno mora biti popraćena pružanjem informacija gostu o specifičnostima hrane koja se nudi.

Posljednjih godina značajno su se promijenili načini pripreme i konzumacije hrane. Ne tako davno za većinu obitelji pravilo je bilo da se jede najmanje jedan zajednički obrok dnevno, gotovo uvijek u isto vrijeme. Danas se hrana konzumira na mjestu, u vrijeme i na način koji nam u tom trenutku najviše odgovaraju (npr. kod kuće, u restoranu, usput i dr.). Posljedično, učestalost konzumacije hrane izvan doma u značajnom je porastu. Početkom 2000. godine u Europi se 24% hrane konzumiralo izvan kuće, dok je 2007. godine taj udio porastao na 27% (Kowrygo, 2008.).

Pojava i razvoj nutricionističkih trendova u ugostiteljstvu u velikoj su mjeri određeni promjenama u prehranbenim navikama i načinu života suvremenog potrošača. Glavni nutricionistički trendovi u ugostiteljstvu u Europi određeni su interesom potrošača u sljedećim područjima: zdravlje i dobrobit, praktičnost (dostupnost) i sigurnost (Kowrygo, 2008.).

Danas raste interes za proizvodima visoke kvalitete za koje su potrošači spremni platiti i višu cijenu. Potrošači visoko cijene autentičnu hranu za koju je zajamčeno osiguranje kakvoće i vjerodostojnost zaštite podrijetla. Imajući na umu da je udio pretilih i osoba s povišenom tjelesnom masom u stalnom porastu, gosti sve više vode računa o veličini porcije, sastavu i prehranbenoj vrijednosti hrane koju konzumiraju izvan doma. Istodobno, želja za okusom postaje sve više kozmopolitska. Očekuje se da će u sljedećim godinama lokacija ugostiteljskog

objekta i njegovo uređenje za potrošače imati sve važniju ulogu. Podrijetlo hrane i njezina sigurnost također će potrošačima biti sve važniji.

Promjene u načinu života posljedično se odražavaju i na promjene u potrebama i očekivanjima potrošača, što je prikazano u Tablici 4.

Tablica 4. Trendovi u načinu života suvremenih potrošača i promjene u njihovim potrebama (Kowrygo, 2008.)

Trendovi u načinu života	Promjene u potrebama potrošača
Gubitak klasične strukture obitelji i mijenjanje obrazaca obiteljskog života	Umanjuje se važnost vještine kuhanja i općenito kućanskih poslova
	Smanjuje se broj obroka koji se konzumiraju u krugu obitelji te se oni ograničavaju na posebne prigode
	Nepostojanje osobe u domaćinstvu koja je prvenstveno posvećena nabavci hrane i kuhanju
Rad postaje dominantan u tjednom rasporedu. Taj trend, u pravilu, prati rast prihoda.	Sve više vremena provodi se na radnom mjestu
	Manje vremena preostaje za kućanske poslove i kuhanje
	Konzumacijom hrane izvan doma nadoknađuje se manjak vremena
Način života sve je zahtjevniji i sa sve više stresa	Potreba za praktičnošću i želja za posjedovanjem kontrole sve su izraženiji
	Dnevni rasporedi sve su više individualni i sve manje fleksibilni.
	Želja za ugodnim provođenjem dnevnog odmora i maksimiziranjem slobodnog vremena
Osobno zdravlje i sigurnost postaju sve važniji	Želja za podrškom u odabiru pravilne prehrane
	Zabrinutost za podrijetlo i sigurnost hrane
	Želja za tradicionalnom hranom uz modernu uslugu

Trendovi u ugostiteljstvu pod utjecajem su globalnih ekonomskih kretanja. U zemljama središnje i istočne Europe konzumacija hrane izvan doma postaje u sve većoj mjeri element poslovnih susreta i općenito druženja (obiteljskog ili u krugu prijatelja). Zahtjevi tih gostiju u stalnom su porastu zahvaljujući porastu njihova

standarda, višoj razini obrazovanja i stupnju znanja te sve češćim putovanjima koja im omogućuju isprobavanje različitih kuhinja. Rad u multinacionalnim tvrtkama također potiče globalne poglede na hranu i prehranu. Zbog porasta interesa za zdravlje, pravilnu prehranu i funkcionalnu hranu, očekuje se da će objekti koji nude vegetarijansku hranu, niskokaloričnu hranu ili hranu namijenjenu posebnim skupinama postati sve popularniji i sve traženiji. Postojanje takve hrane i njezina zastupljenost u ponudi postat će element nutricionističke edukacije i pridonijet će unapređenju zdravlja potrošača.

Očekuje se da će se u budućnosti ugostiteljski objekti prilagođavati nutricionističkim trendovima na sljedeće načine (*Mintel International Group Limited*, 2010.):

- Zbog recesije ugostitelji će se okretati klasičnoj ponudi jednostavnih jela koja bude nostalgiju kod gostiju.
- U ponudi će se povećavati udio lokalno uzgojene hrane, ekohrane, preradevina koje su pripremljene ili u tom objektu (npr. konzervirano povrće, domaći kruh) ili su nabavljene od poznatih lokalnih dobavljača (po mogućnosti iz ekouzgoja).
- Zbog recesije očekuje se smanjen udio konzumiranja hrane u ugostiteljskim objektima, što će ugostiteljima nametnuti potrebu da plasiraju svoje proizvode kroz prodajnu mrežu (hipermarketi i sl.). Hrana koja će se na takav način distribuirati mora biti praktična, dostupna, lako pripremljiva i cjenovno konkurentna.
- Ugostiteljska ponuda profilirat će se prema hrani koja ima pozitivne učinke na zdravlje, što će se postići obogaćivanjem hrane funkcionalnim sastojcima. Prilikom oblikovanja jela koristit će se primjerice: *n-3* višestruko nezasićene masne kiseline, prehrambena vlakna, antioksidansi i sl. čime će se formirati diferencirana ponuda. Primjer je takve hrane, koja se već može naći na tržištu SAD-a, hrana ciljano razvijena za pojedine skupine (engl. *Food for you*) ili hrana razvijena s ciljem unapređenja mentalnog zdravlja (engl. *Mood food*).
- Pojačat će se utjecaj i zatupljenost regionalnih i etničkih kuhinja. Jačat će potreba za prilagođavanjem ponude prehrambenim specifičnostima koje uključuju i specifičnosti s obzirom na vjerska uvjerenja.
- Zbog porasta brige roditelja za zdravlje djece očekuje se porast zahtjeva za prehrambeno vrijednom ponudom koja je namijenjena djeci. Također se očekuje porast zahtjeva za ponudom koja je prilagođena ostalim populacijama, kao što su: starije osobe, trudnice, sportaši i dr.
- Sve veća pozornost pridavat će se sigurnosti hrane.



## ZAKLJUČAK

Odabir hrane individualna je značajka svakog pojedinca koja je pod jakim utjecajem bioloških, ekonomskih, fizičkih, socioloških, demografskih i psiholoških faktora. U trenutku kada se hrana konzumira izvan doma, mnogobrojni drugi faktori osim same hrane utječu na odabir. Faktori koji određuju doživljaj jela mogu osigurati svojevrsan alat za sustavno istraživanje prirode zahtjeva i očekivanja gostiju koje treba ispuniti, ali i za određivanje razine do koje je to postignuto. Suvremeni model koji opisuje doživljaj jela uključuje: proizvod, prostor, susret, ugođaj i upravljački sustav.

U razvijenom društvu kronične nezarazne bolesti koje se povezuju s prehranom predstavljaju vodeće uzroke smrtnosti te poprimaju razmjere epidemije. Takve bolesti bile su vrlo rijetke među lovcima-sakupljačima. Prehrana koja se razvila u neolitik i nakon industrijske revolucije, a zasnivala se na: mliječnim proizvodima, žitaricama, rafiniranim žitaricama, rafiniranim ugljikohidratima, rafiniranim biljnim uljima, masnom mesu i kombinaciji tih skupina hrane, negativno je djelovala na faktore koji su uključeni u nastanak mnogobrojnih civilizacijskih bolesti. Ti faktori su: glikemijski indeks, sastav masnih kiselina, sastav makronutrijenata, gustoća mikronutrijenata, acido-bazična ravnoteža, omjer natrija i kalija te sadržaj prehrambenih vlakana. Smatra se da je jedan od značajnih uzročnika pojave tih bolesti kolizija između povijesno razvijenoga genetičkog materijala i novih uvjeta koji vladaju u društvu obilja, uključujući prehrambene značajke hrane koja se konzumira.

Aktualni trendovi u prehrani usmjereni su na brigu o zdravlju te su fokusirani na pozitivne učinke koje pojedina hrana ili način prehrane može dugoročno imati na zdravlje. U fokusu interesa danas su sljedeći trendovi: porast svijesti o vezi prehrane i zdravlja, personalizirana prehrana, porast informacija o hrani, hrana posebnih značajki, bioaktivne komponente i funkcionalna hrana, smanjenje korištenja dodataka prehrani te davanje prednosti cjelovitoj hrani, ekološki proizvedena hrana, sigurnost hrane, načini prehrane restriktivni prema mesu, porast interesa za gotovom i polugotovom hranom te interes za smanjenjem unosa soli. Trendovi su u velikoj mjeri posljedica promocije putem medija koja je usmjerena na kvalitetu, podrijetlo, prehrambenu vrijednost i sigurnost hrane, uz ujedno promoviranje zdravih životnih navika. Ponuda hrane u ugostiteljstvu mora pratiti aktualne trendove u prehrani jer se samo tako mogu ispuniti očekivanja zdravstveno osviještenih gostiju.

## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Objasnite faktore koji utječu na stvaranje prehrambenih navika.
2. Objasnite motive konzumacije hrane u ugostiteljskom objektu.
3. Objasnite faktore koji utječu na doživljaj jela.
4. Opišite koncept doživljaja jela sastavljen od pet elemenata.
5. Opišite evolucijske značajke suvremene prehrane i povezanost prehrane sa zdravljem.
6. Nabrojite i objasnite prehrambene indikatore koji se koriste kod opisivanja značajki suvremene prehrane.
7. Objasnite nastanak trendova u prehrani.
8. Nabrojite i objasnite aktualne trendove u prehrani.
9. Objasnite na koji se način aktualni trendovi u prehrani mogu implementirati u ugostiteljstvo.

## LITERATURA

Campbell-Smith, G. (1967) *Marketing of the Meal Experience: A Fundamental Approach*, Surrey University Press, Guilford.

Cordain, L. (2002) The nutritional characteristics of contemporary diet based upon Paleolithic food groups. *Journal of American Nutraceutical Association*, 5,15-24.

Cordain, L., Eades, M. R., Eades, M. D. (2003) Hyperinsulinemic diseases of civilization: more than just syndrome X. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 136, 95-112.

Cordain, L., Eaton, B. S., Sebastian, A., Mannine, N., Lindeberg, S., Watkins, B. A., O'Keefe, J. H., Brand-Miller, J. (2005) Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21<sup>st</sup> century. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81, 341-354.

Cousins, J., Foskett D., Gillespie, C. (2001) *Food and Beverage Management*, 2<sup>nd</sup> Edition, Pearson Education, Harlow.

- Datamonitor (2009) Global Consumer Trends: Health. Dostupno na: [http://www.datamonitor.com/store/Product/global\\_consumer\\_trends\\_health?productid=DMCM4691](http://www.datamonitor.com/store/Product/global_consumer_trends_health?productid=DMCM4691). Pristupljeno: 11. lipnja 2010.
- Davis, B., Lockwood, A., Pantelidis, I., Alcott, P. (2008) *Food and Beverage Management*, 4<sup>th</sup> Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford.
- De Irala-Estevez, J., Groth, M., Johansson, L., Oltersdorf, U., Prattala, R., Martinez-Gonzales, M. A. (2000) A systematic review of socioeconomic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54, 706-714.
- Drummond, K. E., Brefere, L. M. (2007) *Nutrition for Foodservice and Culinary Professionals*, 6<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Dube, L., Trudeau, E., Belanger M. C. (1994) Determining the complexity of patient satisfaction with foodservices. *Journal of the American Dietetic Association*, 94, 394-398.
- Edwards, J. S. A., Gustafsson, I. B. (2008) The five aspects meal model. *Journal of Foodservice*, 19, 4-12.
- European Food Information Council (2005) The determinants of food choice, EUFIC Review 4/2005. Dostupno na: <http://www.eufic.org/article/en/expid/review-food-choice/> Pristupljeno: 1. lipnja 2010.
- Fernstrom, J. D. (2001) Diet, neurochemicals, and mental energy. *Nutrition Reviews*, 59, S22-S24.
- Gains, N. (1994) The repertory grid approach. U: *Measurement of Food Preferences* (MacFie, H. J. H., Thomson, D. M. H. ur.), Blackie Academic & Professional, London, 51-76.
- Gillespie, C. (2006) *European Gastronomy into the 21 st. Century*, Elsevier Ltd, Oxford.
- International Food Information Council (2002) Anatomy of a Nutrition Trend, Food Insight, March/April. Dostupno na: <http://www.ific.org/foodinsight/2002/ma/nutrtrendfi202.cfm>. Pristupljeno 23. rujna 2008.
- International Food Information Council (2005) Food for Thought IV. Dostupno na: <http://www.ific.org/research/fftres.cfm>. Pristupljeno: 23. rujna 2008.

Kearney, M., Jearney, J. M., Dunne, A., Gibney, M. J. (2000) Sociodemographic determinants of perceived influences on food choice in a nationally representative sample of Irish adults. *Public Health Nutrition*, 3, 219-226.

King, S. C., Weber, A. J., Meiselman, H. L. (2004) The effect of meal situation, social interaction, physical environment and choice on food acceptability. *Food Quality and Preference*, 15, 645-653.

Kowrygo, B. (2008) *Challenges and Perspectives for the European Food Market*, Warsaw University of Life Sciences Press, Warsaw.

Middleton, G. (2000) A preliminary study of chefs' attitudes and knowledge of healthy eating in Edinburgh's restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 19, 399-412.

Mintel International Group Limited (2010) Foodservice trend predictions. Dostupno na: [http://www.mintel.com/us-email/foodservice\\_trends\\_2011\\_slides.pdf](http://www.mintel.com/us-email/foodservice_trends_2011_slides.pdf). Pristupljeno: 21. lipnja 2010.

Parsa, H. G., Self, T. J., Njite, D., King, T. (2005) Why restaurants fail. *Cornell Hotel and Restaurant Administrative Quarterly*, 46, 304-322.

Simopoulos, A. P. (2001) Evolutionary aspects of diet, essential fatty acids and cardiovascular disease. *European Heart Journal Supplements*, 3, D8-D21.

Sorensen, L. B., Moller, P., Flint, A., Martens, M., Raben, A. (2003) Effect of sensory perception of foods on appetite and food intake: a review of studies on humans. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 27, 1152-1166.

Tischner, U., Kjaernes, U. (2007) Sustainable consumption and production in the agriculture and food domain, U: *Proceedings of the Sustainable Consumption Research Exchange* (Lahlou, S., Emmert, S., ur.), Paris, June 10-13, 201-237. Dostupno na: [http://www.score-network.org/files/9594\\_Proceedings\\_workshop07.pdf](http://www.score-network.org/files/9594_Proceedings_workshop07.pdf). Pristupljeno: 11. siječnja 2011.

Wansink, B., van Ittersum, K., Painter, J. E. (2005) How descriptive food names bias sensory perceptions in restaurants. *Food Quality and Preference*, 16, 393-400.

Wardle, J., Steptoe, A., Oliver, G., Lipsey, Z. (2000) Stress, dietary restraint and food intake. *Journal of Psychosomatic Research*, 48, 195-202.

Whitney, E., Rolfes, S. (2005) *Understanding Nutrition*, Thomson Wadsworth, Belmont.

World Health Organization (2011a) Obesity and overweight. Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html#>. Pristupljeno: 21. srpnja 2011.

World Health Organization (2011b) Diabetes. Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/#>. Pristupljeno: 21. srpnja 2011.

World Health Organization (2011c) Cardiovascular diseases. Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/#>. Pristupljeno: 21. srpnja 2011.

World Health Organization (2011d) Cancer. Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/#> Pristupljeno: 21. srpnja 2011.



# 3

## ■ OZNAČAVANJE HRANE I PRUŽANJE INFORMACIJA O HRANI







Označavanje hrane jedno je od najsloženijih zakonski uređenih područja vezanih za hranu. To područje obuhvaća vrlo različite i često suprotne ciljeve, kao što su: zaštita potrošača, poštovanje proizvođačke i poslovne tajne, poticanje slobodnoga kretanja hrane te mogućnost upravljanja krizom. Važnost pravilnog označavanja hrane posebice dolazi do izražaja u kriznim situacijama, tj. u situacijama kada hrana predstavlja opasnost za zdravlje. Ispravno označenu hranu moguće je brzo povući s tržišta i time zaštititi potrošače.

Potrošači danas traže informacije o hrani koju kupuju ili koju konzumiraju u ugostiteljskom objektu. Ako je hrana označena na odgovarajući način, čitanje oznaka na hrani pomaže im da preuzmu odgovornost za svoj odabir. Obaveza je ugostitelja također pružanje gostu određenih informacija o hrani.

Potrošači su danas više nego ikad prije izloženi različitim informacijama o hrani i prehrani koje se prenose i putem medija. Budući da te informacije, ali često i dezinformacije utječu na njihove stavove prema prehrani i na njihov odabir hrane, velika je odgovornost na medijima kako će prenijeti određenu informaciju. Međutim i sami potrošači moraju biti sposobni razlikovati vjerodostojnu informaciju od dezinformacije.

### 3.1. OZNAČAVANJE ZAPAKIRANE I NEZAPAKIRANE HRANE

Opći zahtjevi i način označavanja zapakirane i nezapakirane hrane, kao i određeni uvjeti prezentiranja i reklamiranja hrane, propisani su Pravilnikom o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane (2011.). Pravilnik se primjenjuje na sve skupine hrane namijenjene krajnjem potrošaču za izravnu konzumaciju. Navedenim Pravilnikom također su propisane i vrste informacija o hrani koje se moraju pružiti gostima u ugostiteljskim objektima.

U skladu s Pravilnikom o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane (2011.), pojam **označavanje** podrazumijeva navođenje bilo koje riječi, podatka, trgovačkog naziva, naziva robne marke, slikovnog prikaza ili simbola koji se odnose na hranu, a koji se nalaze na bilo kojoj ambalaži, dokumentu, obavijesti, etiketi, obruču ili privjesnici koja prati hranu ili se na nju odnosi.

**Za označavanje zapakirane hrane** odgovoran je subjekt u poslovanju s hranom čiji se podaci obvezno navode pri označavanju zapakirane hrane. Podaci o nazivu i adresi registrirani u Republici Hrvatskoj nužni su kao oznaka subjekta koji

hranu proizvodi, pakira ili stavlja u promet. U slučaju prodaje **nezapakirane hrane** za označavanje hrane odgovoran je subjekt koji hranu prodaje krajnjem potrošaču.

### 3.1.1. Način označavanja hrane

**Način označavanja hrane** mora biti takav da ne obmanjuje krajnjeg potrošača o njezinoj prirodi, identitetu, svojstvima, sastavu, količini, trajnosti, podrijetlu ili postupcima proizvodnje.

*Primjeri označavanja pojedinih značajki hrane koji mogu dovesti potrošača u zabludu najčešće su vezani upravo uz:*

- *Prirodu hrane*, za koju se općenito vežu navodi kao što su: „100%“, „čisto“, „prirodno“, „svjež“, „pravo“. Te navode nije zabranjeno isticati, ali uz uvjet da tako označena hrana svojim svojstvima odgovara navodima. Navod „zdravo“ nije dozvoljeno isticati na hrani.
- *Svojstva*, pri čemu se kao poželjno svojstvo ne smije istaknuti činjenica koja proizlazi iz propisanih načina proizvodnje određenog proizvoda. Navod: „bez konzervansa“ nije dozvoljen na voćnim sokovima, nektarima i svim drugim proizvodima u čijoj proizvodnji nije dopušteno koristiti konzervanse, već su dozvoljene samo konzervirajuće metode koje koriste povišenu temperaturu. Također navodi: „bez umjetnih bojila“ i „bez aroma“ ne smiju se stavljati na proizvode u čijoj proizvodnji je zabranjeno bojenje ili aromatiziranje (npr. med, mlijeko, voćni sokovi).
- *Sastav i količinu*, pri čemu se potrošača može dovesti u zabludu glede zastupljenosti pojedine hrane (ili komponente) ako se ona neutemeljeno istakne (npr. slikom) u proizvodu koji je mješavina više vrsta hrane (ili komponenata).
- *Trajnost*, pri čemu proizvođač za mikrobiološki osjetljive proizvode mora precizirati konkretan datum do kojega se mogu konzumirati bez rizika za zdravlje ljudi. Preporučuje se koristiti oznaku „upotrijebiti do“, a izbjegavati oznaku „najbolje upotrijebiti do“.
- *Podrijetlo*, koje se mora jasno istaknuti i za proizvode koji svojim imenom već sugeriraju podrijetlo, što se ne mora samo po sebi podrazumijevati.
- *Postupak proizvodnje*, koji mora biti jasno preciziran i ne smije pobuđivati sumnje kod potrošača. Primjerice, oznakom „dimljeno“ ne smije biti označen proizvod u čijoj je proizvodnji upotrijebljena aroma dima, a ne postupak dimljenja.

Također, način označavanja hrane mora biti takav da:

- *Ne pripisuje hrani učinke ili svojstva koja ona ne posjeduje*, što se najčešće postiže kroz općenite tvrdnje kao što su:
  - „Omogućava pravilan razvoj i rast“, što se smatra neprihvatljivim s obzirom na to da konzumiranje bilo koje hrane samo po sebi ne omogućava pravilan rast i razvoj.
  - „Štiti od karijesa“, što je navod često prisutan na gumama za žvakanje iako se zna da samo žvakanje takvih guma ne štiti od karijesa.
- *Ne ukazuje na posebne karakteristike hrane kad zapravo sva slična hrana posjeduje takve karakteristike*. Primjer takve tvrdnje je:
  - „Bez kolesterola“ – navod koji se može istaknuti kao posebnost na pojedinom biljnom ulju, iako ni jedno biljno ulje ne sadrži kolesterol.
- *Ne pripisuje hrani svojstva prevencije, terapije i liječenja bolesti*. Takvi se navodi mogu nalaziti samo na hrani za posebne prehrambene potrebe čije je označavanje određeno posebnim propisima.

Jezik koji se obvezno upotrebljava kod označavanja hrane je *hrvatski jezik*. Podaci mogu biti napisani i na drugim jezicima, ali upotreba je hrvatskog jezika obavezna. Pri označavanju se mogu koristiti i strani izrazi ako oni ne postoje u hrvatskom jeziku, ali pod uvjetom da su oni dobro poznati, da je njihova upotreba raširena te da su razumljivi potrošačima (npr. *ketchup*, *tortilla* i sl.).

Podaci moraju biti napisani *čitko*, ne smiju biti prekriveni dijelovima ambalaže i moraju ostati neizbrisivi do isteka roka trajanja proizvoda (Pravilnik o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane, 2011.).

### 3.1.2. Oznaka zapakirane i nezapakirane hrane

Ispravno označena zapakirana hrana na tržištu Republike Hrvatske mora imati oznaku. **Oznaka zapakirane hrane** mora sadržavati: naziv hrane, popis sastojaka i njihovu količinu, neto količinu punjenja, rok trajanja, uvjete čuvanja i upotrebe, naziv i adresu proizvođača, stvarnu alkoholnu jakost, oznaku serije ili lota, upute za upotrebu i pojedinosti o mjestu podrijetla.

**Naziv hrane** pod kojim se ona prodaje mora biti popraćen pojedinostima o njezinu fizikalnom stanju ili određenom postupku prerade (npr. u prahu, brzo zamrznuto, koncentrirano, dimljeno i sl.). To je važno u slučajevima gdje bi izostavljanje tog podatka moglo dovesti potrošača u zabludu u vezi s

karakteristikama proizvoda, prezentacijom, okusom, hranjivim vrijednostima ili u slučajevima kada potrošač mora slijediti posebne upute čuvanja ili upotrebe proizvoda. Ako je hrana podvrgnuta ionizirajućem zračenju ili sadrži sladilo, to također treba biti dopunjeno kao navod.

**Popis sastojaka** mora biti oblikovan tako da se sastojci navode prema padajućem redosljedu s obzirom na masu (od najveće prema najmanjoj) koja je utvrđena u vrijeme njihove upotrebe pri proizvodnji hrane. Sastojci se u popisu sastojaka označavaju pod svojim specifičnim nazivom odnosno pod nazivom pod kojim bi se sastojak prodavao kao samostalan proizvod.

Uz navođenje pojedinih sastojaka nužna su upozorenja. Ako hrana sadrži aspartam<sup>17</sup>, mora imati navod „sadrži izvor fenilalanina“. Slično je i s hranom koja sadrži više od 10% dodanih poliola<sup>18</sup>, kada mora biti navedeno da „prekomjerno konzumiranje može imati laksativni učinak“. Posebne odredbe postoje za označavanje sastojaka koji mogu izazvati alergije i/ili intolerancije, a namjerno su dodani hrani. Izrazi koji se koriste pri navođenju sastojaka koji mogu izazvati alergijske reakcije moraju biti dovoljno jasni kako bi se izbjeglo zbunjivanje potrošača. Ako proizvod sadrži sastojak koji potječe od alergena koji je naglašen u nazivu proizvoda, u popisu sastojaka nije potrebno ponovno isticanje podrijetla tog sastojka. Tako na pšeničnom pivu u kojem se iz naziva piva jasno vidi povezanost sa sastojkom (pšenica) koji može izazivati alergije, nije potrebno njegovo dodatno označavanje na proizvodu. U proizvodima kod kojih se alergeni ne mogu izbjeći, a koriste se za proizvodnju drugih gotovih proizvoda, kao mjera opreza preporučuje se navođenje alergena izrazom „može sadržavati (naziv alergena)“. Sastojci koji mogu izazvati alergije i/ili intolerancije detaljno su navedeni u potpoglavlju o pružanju informacija o hrani u ugostiteljstvu.

**Količina određenih sastojaka ili kategorije sastojaka** izražavaju se kao postotak (%). Sastojak je svaka tvar, uključujući aditive i enzime koja se koristi u proizvodnji ili pripremi hrane, a prisutna je u gotovom proizvodu, čak i u promijenjenom obliku.

**Neto količina ili količina punjenja** obavezno mora biti navedena za svu hranu osim za: hranu koja se prodaje po broju komada koji se mogu jasno vidjeti i lako prebrojiti izvana (npr. jaja), hranu koja znatno gubi na volumenu ili masi i

---

<sup>17</sup> Aspartam je umjetno sladilo koje ima neznatnu energetska vrijednost i slatkoću 100–200 puta veću od šećera.

<sup>18</sup> Polioli su šećerni alkoholi koji se koriste kao umjetni zaslađivači (npr. sorbitol i manitol).

koja se prodaje po broju ili se važe u prisutnosti krajnjeg potrošača te hranu čija je količina punjenja manja od 5 g ili 5 ml.

**Rok trajanja** označava datum do kojeg hrana zadržava svoja karakteristična svojstva kod adekvatnog čuvanja, a označava se riječima:

- „najbolje upotrijebiti do ...“. Taj se navod koristi kada datum uključuje oznaku dana.
- „najbolje upotrijebiti do kraja...“. Taj se navod koristi u svim drugim slučajevima.

**Uvjeti čuvanja i upotrebe** moraju se navesti ako mogu utjecati na trajnost hrane, primjerice „čuvati na temperaturi 5°C do 10°C“.

**Naziv i adresa proizvođača** ili onoga koji hranu pakira ili stavlja na tržište, a registriran je u Republici Hrvatskoj, moraju biti navedeni na svakom proizvodu.

**Stvarna alkoholna jakost** po volumenu mora biti navedena za pića koja sadrže više od 1,2% vol. alkohola.

**Oznaka serije ili lota** mora biti jasno vidljiva.

**Upute za upotrebu** moraju biti jasno navedene na proizvodima gdje je to nužno zbog pravilnog korištenja proizvoda (npr. „promiješati prije uporabe“).

**Pojedinosti o mjestu podrijetla** moraju biti navedene ako bi propust takva navođenja mogao krivo navoditi potrošača o pravom podrijetlu.

Za oznake na **zapakiranoj hrani namijenjenoj ugostiteljskim objektima** vrijede jednaka pravila kao i za hranu namijenjenu krajnjim potrošačima. Iznimku čine slučajevi kada je zapakirana hrana namijenjena za opskrbu ugostiteljskih objekta s ciljem pripreme, prerade, raspodjele, rezanja ili posluživanja. Tada hrana mora sadržavati najmanje sljedeće podatke:

- naziv hrane,
- rok trajanja,
- naziv i adresu proizvođača ili onog koji hranu pakira ili stavlja na tržište, a registriran je u Republici Hrvatskoj,
- ostale podatke ako su propisani posebnim propisom.

Kod **označavanja nezapakirane hrane** obvezni podaci moraju biti istaknuti jasno, vidljivo i čitko na prodajnom mjestu ili na posebnoj ambalaži ako se hrana na prodajnom mjestu drži u njoj.

Obvezni podaci za nezapakiranu hranu su:

- naziv hrane,
- naziv proizvođača ili onog koji hranu stavlja na tržište.

U pojedinim slučajevima obvezni su i drugi podaci:

- *Napici iz automata* ili sličnog načina pripreme napitaka, *sladoledi* koji se prodaju nezapakirani, *pekarski i slastičarski proizvodi* čiji je rok trajanja duži od 24 sata, *konditorski proizvodi i snack-proizvodi* koji se pakiraju u prisutnosti potrošača moraju sadržavati i *popis sastojaka*. Takvi proizvodi imaju navedene obavezne podatke samo na obavijesti ili na spremniku u kojem su izloženi, pod uvjetom da su podaci jasno vidljivi i čitljivi.
- *Proizvodi ribarstva* moraju imati naveden način ulova ili uzgoja riječima „ulovljeno u moru“ ili „ulovljeno u kopnenim vodama“ ili „uzgojeno“.
- Za hranu koja je s mikrobiološkoga gledišta brzo pokvarljiva obavezno je navođenje roka trajanja.

Na popratnom dokumentu koji se odnosi na nezapakiranu hranu i koji mora biti otpremljen prije isporuke te hrane ili neposredno s njom moraju biti navedeni i ostali podaci koji su obvezni i za zapakiranu hranu gdje je to primjenjivo te drugi podaci ako je to propisano posebnim propisima. Podaci koji se nalaze na popratnoj dokumentaciji moraju se dati na uvid potrošaču u slučaju njegova zahtjeva.

Nezapakirana hrana, koja je podvrgnuta *ionizirajućem zračenju*, koja sadrži *tvari za zaslađivanje* ili je *aromatizirana kininom* i/ili *kofeinom*, ili je *alergen* odnosno sadrži alergene sastojke, mora biti vidljivo označena na isti način kao i zapakirana hrana. Na prodajnoj ambalaži hrane mora se nalaziti spomenuti podatak (Pravilnik o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane, 2011.).

## 3.2. OZNAKE KOJE ISTIČU POSEBNA SVOJSTVA HRANE

Prilikom sagledavanja označavanja hrane kao načina na koji se potrošaču može pružiti informacija važna za njegov odabir nužno je sa zakonske osnove razlučiti obavezno i dobrovoljno označavanje hrane.

**Obavezno označavanje** podrazumijeva navođenje podataka koji su zakonom propisani (opisani su u prethodnom potpoglavlju). Takvo označavanje osim što ima za cilj pružanje informacija potrošačima, ujedno je i jamstvo sigurnosti hrane.

**Dobrovoljno označavanje** otvara mogućnost stvaranja dodane vrijednosti nekog proizvoda i to isticanjem njegovih posebnosti u usporedbi s drugim proizvodima iste kategorije. U dobrovoljno označavanje uključene su oznake koje naglašavaju specifičnosti hrane s obzirom na njezin sastav i fiziološko djelovanje te oznake koje u prvi plan stavljaju podrijetlo hrane. Kod primjene dobrovoljnog označavanja, jednako kao i kod obaveznog označavanja, tvrdnje koje se ističu moraju biti istinite, jednoznačne i usklađene s legislativom.

### 3.2.1. Oznake koje ističu specifičnosti hrane s obzirom na sastav i djelovanje

S ciljem osiguravanja učinkovitog funkcioniranja tržišta uz istodobno osiguravanje visoke razine zaštite potrošača na hrani se mogu navoditi: prehrambene tvrdnje, zdravstvene tvrdnje i tvrdnje o smanjenju rizika od neke bolesti (Pravilnik o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama, 2010.).

**Tvrdnja** označava svaku poruku ili izjavu koja nije propisima obvezujuća, a kojom se izjavljuje, sugerira ili naznačuje da hrana posjeduje određena svojstva. Tvrdnja može biti u slikovnom, grafičkom ili simboličkom obliku. Navođenje prehrambenih i zdravstvenih tvrdnji dopušteno je samo ako prosječni potrošač može razumjeti pozitivne učinke navedene u tvrdnji.

Navođenje tvrdnji ne smije:

- Biti pogrešno, dvosmisleno ili obmanjujuće.
- Davati razloga za sumnju u sigurnost ili hranjivu vrijednost ostale hrane.
- Pretjerano poticati ili ograničavati konzumaciju određene hrane.

- Navoditi, sugerirati ili upućivati na to da uravnotežena i raznovrsna prehrana ne može pružiti potrebne količine hranjivih tvari.
- Upućivati riječima, slikama ili crtežima na moguće promjene u fiziološkim funkcijama organizma koje bi mogle izazvati strah kod potrošača.

### 3.2.1.1. Prehrambene tvrdnje

**Prehrambena tvrdnja** je svaka tvrdnja koja pri prezentiranju ili reklamiranju hrane tvrdi, navodi na zaključak ili upućuje da hrana ima određena prirodna hranjiva svojstva uvjetovana energetsom vrijednošću i/ili prisutnošću, odnosno količinom njezinih prirodnih, dodanih ili oduzetih hranjivih tvari (Pravilnik o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama, 2010.).

Prehrambenu tvrdnju može nositi hrana koja ima određena svojstva uvjetovana:

- Energetsom vrijednošću, koja može biti prirodna, smanjena, povećana ili je nema.
- Hranjivim tvarima koje mogu biti prirodno prisutne, dodane, oduzete ili nisu prisutne.

Kada je na hrani navedena prehrambena tvrdnja, navodi se i hranjiva vrijednost. Navođenje hranjivih vrijednosti odnosi se na energetska svojstva hrane i na sadržaj pojedinih hranjivih tvari (Pravilnik o navođenju hranjivih vrijednosti hrane, 2009.).

*Energetska vrijednost hrane* podrazumijeva energiju sadržanu u određenoj količini hrane dobivenu spaljivanjem hrane do suhog ostatka, a izraženu u kilokalorijama (kcal) i kilodžulima (kJ).

Prikazane brojčane vrijednosti predstavljaju prosječne vrijednosti koje mogu biti dobivene:

- Analizom hrane koju je proveo proizvođač.
- Izračunom prema poznatim ili stvarnim prosječnim vrijednostima upotrijebljenih sastojaka.
- Izračunom prema općenito utvrđenim i prihvaćenim podacima.

Pod *hranjivim tvarima* podrazumijevaju se tvari koje utječu na energetska i biološka svojstva hrane, a uključuju: bjelančevine, ugljikohidrate, masti, kolesterol, prehrambena vlakna, natrij te vitamine i minerale prisutne u znatnijoj količini u skladu s Pravilnikom (Pravilnik o navođenju hranjivih vrijednosti hrane, 2009.). Količina bjelančevina, ugljikohidrata, masti, natrija i vlakana



izražava se u gramima (g), dok se sadržaj kolesterola navodi u miligramima (mg). Sadržaj vitamina i minerala navodi se u miligramima (mg) ili mikrogramima (µg) te se izražava kao postotak dnevno preporučene količine – RDA<sup>19</sup>.

Primjeri nekih prehrambenih tvrdnji koje se mogu navesti na hrani su: „mala energetska vrijednost“, „smanjena energetska vrijednost“, „bez energetske vrijednosti“, „mala količina masti“, „bogat prehrambenim vlaknima“, „izvor vitamina C“ i dr.

### 3.2.1.2. Zdravstvene tvrdnje i tvrdnje o smanjenom riziku od neke bolesti

**Zdravstvena tvrdnja** je svaka tvrdnja koja navodi na zaključak ili upućuje da kategorija hrane, određena hrana ili sastojak hrane utječe na zdravlje ljudi.

**Tvrdnja o smanjenom riziku od neke bolesti** je svaka tvrdnja koja navodi na zaključak ili upućuje na to da se konzumacijom određene kategorije hrane, određene hrane ili sastojka hrane znatno smanjuje faktor rizika u razvijanju neke bolesti kod ljudi.

Odobrenje za isticanje zdravstvene tvrdnje daje ministarstvo zaduženo za zdravstvo koje vodi evidenciju popisa odobrenih tvrdnji. Popis tvrdnji ažurira se sukladno novim znanstvenim spoznajama, a posebice temeljem odluka i mišljenja Europske agencije za sigurnost hrane.

Kada se navode zdravstvene tvrdnje, obvezno je navođenje i sljedećih informacija (Pravilnik o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama, 2010.):

- Izjava kojom se pridaje važnost uravnoteženoj i raznovrsnoj prehrani i zdravom načinu života.
- Količina hrane i način njezine konzumacije koji su potrebni za dobivanje korisnog učinka kakav se tvrdi da ta hrana posjeduje.
- Izjava za osobe koje bi trebale izbjegavati tu hranu (tamo gdje je to primjenjivo).
- Odgovarajuće upozorenje koje se mora nalaziti na proizvodima kod kojih postoji vjerojatnost da u slučaju pretjerane konzumacije predstavljaju opasnost za zdravlje.

---

<sup>19</sup> RDA (engl. *Recommended Dietary Allowances*) – preporučeni dnevni unos, propisuje dnevni unos hranjivih tvari koji može zadovoljiti prehrambene potrebe 97–98% zdravih pojedinaca, s obzirom na dob, spol i posebna fiziološka stanja.

**Nisu dopuštene zdravstvene tvrdnje:**

- Koje sugeriraju da bi zdravlje moglo biti pogoršano ako se ne konzumira određena hrana.
- Koje upućuju na brzinu gubitka tjelesne mase ili na to koliki je gubitak tjelesne mase.
- Koje upućuju na preporuku individualnih liječnika ili zdravstvenih stručnjaka i drugih udruženja.

**3.2.1.3. Hrana za posebne prehrambene potrebe**

**Hrana za posebne prehrambene potrebe** je hrana koja se zbog posebnog sastava ili posebnog načina proizvodnje razlikuje od hrane za uobičajenu prehranu, koja je prikladna zbog svojih navedenih prehrambenih svojstava i koja se stavlja na tržište na način da je ta prikladnost istaknuta (Pravilnik o hrani za posebne prehrambene potrebe, 2010.).

Hrana za posebne prehrambene potrebe mora ispunjavati posebne prehrambene zahtjeve:

- Osoba kod kojih je poremećen proces probave ili metabolizma.
- Osoba čije fiziološko stanje zahtijeva unos određenih sastojaka hrane kontroliranom i ciljanom prehranom.
- Zdrave dojenčadi ili male djece.

**Posebne prehrambene potrebe** dijele se u sljedeće kategorije:

- Hrana za dojenčad i malu djecu.
- Prerađena hrana na bazi žitarica za dojenčad i malu djecu.
- Hrana bez glutena.
- Hrana namijenjena osobama sa smetnjama u metabolizmu ugljikohidrata (dijabetes).
- Hrana s niskom i smanjenom energetsom vrijednošću namijenjena smanjenju tjelesne mase.
- Hrana namijenjena sportašima i osobama s povećanom tjelesnom aktivnošću.
- Hrana za posebne medicinske potrebe.
- Hrana prikladna za posebne prehrambene potrebe koja ne pripada u prethodno navedene kategorije.

Kod označavanja te skupine hrane mora se navesti, ako nije drugačije propisano posebnim propisima, i sljedeće:

- Pojedine sastojke, izražene kvalitativno i kvantitativno ili posebni postupak prerade koji hrani daje posebna prehrambena svojstva.
- Energetska vrijednost izražena u kJ i kcal te sadržaj ugljikohidrata, bjelančevina i masti na 100 g ili 100 ml gotovog proizvoda i, ako je potrebno, po jednom obroku.

### **3.2.2. Oznake koje ističu specifičnosti hrane s obzirom na podrijetlo i način proizvodnje**

Autohtoni prehrambeni proizvodi predstavljaju skupinu proizvoda na kojima se može posebno istaknuti podrijetlo. Budući da ti proizvodi imaju dodatnu vrijednost i pripadaju višoj cjenovnoj kategoriji posebno je važno da se poštuje istinitost i vjerodostojnost pri njihovom označavanju.

Zaštita podrijetla prehrambenih proizvoda pridonosi stvaranju identiteta i prepoznatljivosti regije ili zemlje iz koje proizvodi potječu, a ujedno pridonosi povećanju dohotka proizvođača. Izravna veza proizvoda s određenim zemljopisnim područjem daje dodatnu vrijednost i prepoznatljivost tom području. Osim što pridonose ruralnom razvoju, ti proizvodi imaju potencijal i za valorizaciju kroz turističku ponudu.

Jedan je od ciljeva politike kvalitete Europske Unije, a također i Hrvatske, stvaranje sustava zaštite i podizanja vrijednosti poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda s oznakom izvornosti i oznakom zemljopisnog podrijetla, kao i sustava za zaštitu proizvoda s posebnim svojstvima koja proizlaze iz tradicionalnog načina pripreme.

Hrvatska zahvaljujući svojim zemljopisnim i klimatskim uvjetima ima velik potencijal za proizvodnju prehrambenih proizvoda sa zaštićenim podrijetlom, a s obzirom na tradiciju proizvodnje hrane ima i posebne autohtone proizvode u svakoj regiji. Međutim, oznake zemljopisnog podrijetla i oznake izvornosti predstavljaju oblik intelektualnog vlasništva koji do sada nije dovoljno iskorišten u Republici Hrvatskoj.

Važnost zaštite prehrambenih proizvoda specifičnih s obzirom na podrijetlo prepoznata je u Hrvatskoj 90-ih godina 20. stoljeća, a važan pravni okvir definiran je Zakonom o oznakama zemljopisnog podrijetla i oznakama izvornosti proizvoda i usluga (2003.) koji je donesen na temelju tada važećeg Zakona o hrani (2003.). S početkom pregovora o pristupanju Hrvatske Europskoj Uniji pokazala

se nužnost za usklađivanjem legislative s legislativom Europske Unije. Na tragu tog procesa, u Hrvatskoj je 2007. godine prihvaćen novi Zakon o hrani (2007.), čiji su podzakonski akti definirali pravni okvir za zaštitu prehrambenih proizvoda specifičnih s obzirom na podrijetlo ili način proizvodnje (Zakon o oznakama izvornosti, oznakama zemljopisnog podrijetla i oznakama tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2008., 2009., 2010., Pravilnik o oznakama izvornosti i oznakama zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2009., Pravilnik o oznakama tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2009.). Prihvaćanje legislative koja je u potpunosti usklađena s pravnim stečevinama Europske Unije otvara mogućnost za plasiranje zaštićenih i registriranih proizvoda i na tržište Europske Unije.

### 3.2.2.1. Oznaka zemljopisnog podrijetla

**Oznaka zemljopisnog podrijetla (OZP)** na prehrambenim proizvodima predstavlja naziv zemljopisnog područja (regije, određenog mjesta ili iznimno zemlje) koji se koristi za označavanje poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (Pravilnik o oznakama izvornosti i oznakama zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2009.):

- koji potječu iz te regije (mjesta ili zemlje),
- koji imaju specifičnu kakvoću, ugled ili drugo obilježje koje se pripisuje njihovu zemljopisnom podrijetlu,
- čija se proizvodnja i/ili prerada i/ili priprema odvija na tom zemljopisnom području.

Hrvatski proizvodi koji su stekli uvjete za isticanje oznake zemljopisnog podrijetla moraju na hrvatskom tržištu biti obilježeni propisanim znakom koji je prikazan na Slici 7.

Znak za oznaku zemljopisnog podrijetla pravokutnog je oblika, sastavljen od dva usporedna kvadrata. Kvadrat s lijeve strane zelene je boje. Na znaku je istaknuta nadležnost Ministarstva poljoprivrede ribarstva i ruralnog razvoja Republike Hrvatske.



Slika 7. Znak oznake zemljopisnog podrijetla (Pravilnik o izgledu i načinu korištenja znaka oznake izvornosti, oznake zemljopisnog podrijetla i oznake tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2010.)

### 3.2.2.2. Oznaka izvornosti

**Oznaka izvornosti (OI)** predstavlja specifičniji oblik zaštite budući da obavezno podrazumijeva bitan ili isključivi utjecaj posebnih prirodnih i ljudskih čimbenika određene zemljopisne sredine i iz toga proizašlu osobitu kvalitetu i posebna svojstva proizvoda. Veza s geografskim područjem jača je kod oznake izvornosti nego kod oznake geografskog podrijetla.

Oznaka izvornosti predstavlja naziv regije, određenog mjesta ili, u iznimnim slučajevima, zemlje koji se koristi za označavanje poljoprivrednih ili prehrambenih proizvoda (Pravilnik o oznakama izvornosti i oznakama zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2009.):

- koji potječu iz te regije, odnosno iz tog mjesta ili iz te zemlje,
- čija kakvoća ili karakteristike u bitnoj mjeri ili isključivo nastaju pod utjecajem posebnih prirodnih i ljudskih čimbenika određene zemljopisne sredine,
- čija se proizvodnja, prerada i priprema u cijelosti odvija u tom zemljopisnom području.

Kod oznake izvornosti u pravilu se zahtijeva da se proizvodnja, priprema i obrada proizvoda u cijelosti odvija u naznačenom području. Oznakom izvornosti mogu se, osim naziva zemljopisnih područja ili znakova koji ukazuju da neki proizvod potječe iz određenog zemljopisnog područja, štititi tradicionalni zemljopisni i ne-zemljopisni nazivi koji se koriste za označavanje proizvoda koji potječu iz neke regije ili mjesta, ako udovoljavaju propisanim uvjetima.

Hrvatski prehrambeni proizvodi registrirani s oznakom izvornosti na tržištu Republike Hrvatske označeni su točno propisanim znakom prikazanim na Slici 8.



Slika 8. Znak za oznaku izvornosti (Pravilnik o izgledu i načinu korištenja znaka oznake izvornosti, oznake zemljopisnog podrijetla i oznake tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2010.)

Znak za oznaku izvornosti pravokutnog je oblika te sastavljen od dva usporedna kvadrata. Kvadrat s lijeve strane plave je boje. Na znaku je istaknuta nadležnost Ministarstva poljoprivrede ribarstva i ruralnog razvoja Republike Hrvatske.

### 3.2.2.3. *Oznaka tradicionalnog ugleda hrane*

**Oznaka tradicionalnog ugleda hrane** označava tradicionalni poljoprivredni ili prehrambeni proizvod kojemu se pripisuju posebna svojstva potvrđena postupkom registracije. Posebna svojstva označavaju svojstvo ili skup svojstava po kojima se poljoprivredni ili prehrambeni proizvod bitno razlikuje od drugih proizvoda iste kategorije. Pojam *tradicionalan* označava dokazanu uporabnu tržišnu vrijednost kroz razdoblje koje pokazuje prenošenje s generacije na generaciju od najmanje 25 godina (Pravilnik o oznakama tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2009.).

Da bi se poljoprivredni ili prehrambeni proizvod registrirao kao tradicionalan, mora biti proizveden uporabom tradicionalnih sirovina ili ga mora karakterizirati tradicionalni sastav ili način proizvodnje i/ili prerade.

Prehrambeni proizvodi registrirani s oznakom tradicionalnog ugleda hrane moraju na hrvatskom tržištu biti označeni točno propisanim znakom prikazanim na Slici 9.



Slika 9. Znak za oznaku tradicionalnog ugleda (Pravilnik o izgledu i načinu korištenja znaka oznake izvornosti, oznake zemljopisnog podrijetla i oznake tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2010.)

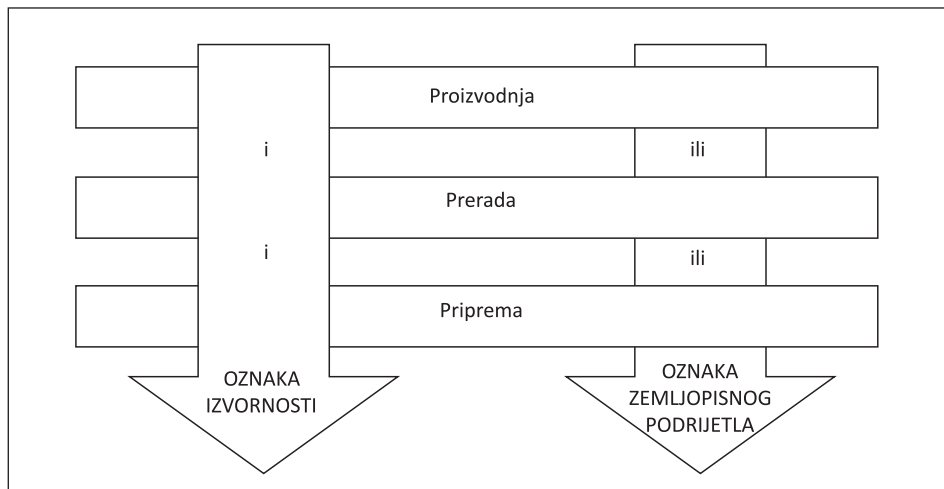
Znak za oznaku tradicionalnog ugleda pravokutnog je oblika te sastavljen od dva usporedna kvadrata. Kvadrat s lijeve strane narančaste je boje. Na znaku je istaknuta nadležnost Ministarstva poljoprivrede ribarstva i ruralnog razvoja Republike Hrvatske.

#### ***3.2.2.4. Postupak stjecanja prava na isticanje oznaka koje se odnose na podrijetlo i način proizvodnje***

Razlika u razini zaštite između oznake izvornosti i oznake zemljopisnog podrijetla ogleda se u činjenici da zaštićena oznaka izvornosti (OI) podrazumijeva da je proizvod nastao na određenom području te da su sve korištene sirovine proizvedene na tom području, dok oznaka zemljopisnog podrijetla (OZP) podrazumijeva da sirovine mogu biti s nešto šireg područja.

Zaštita omogućuje postizanje i zadržavanje stalne kakvoće proizvoda, a pravo korištenja oznake izvornosti (OI) ili oznake zemljopisnog podrijetla (OZP) pripada svim proizvođačima ili prerađivačima koji proizvode sukladno specifikaciji prehrambenog proizvoda.

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni za dodjeljivanje oznake izvornosti i oznake zemljopisnog podrijetla prikazani su na Slici 10.



Slika 10. Usporedba zahtjeva s obzirom na područje proizvodnje, prerade i pripreme prehrambenih proizvoda koji nose oznaku izvornosti ili oznaku zemljopisnog podrijetla (Hrvatska poljoprivredna komora, 2008.)

**Specifikacija prehrambenog proizvoda** obavezno mora sadržavati (Pravilnik o oznakama izvornosti i oznakama zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2009.):

- naziv poljoprivrednog ili prehrambenog proizvoda,
- opis poljoprivrednog ili prehrambenog proizvoda (uključujući upotrijebljene sirovine, ali i glavne fizikalne, kemijske, mikrobiološke ili organoleptičke karakteristike proizvoda),
- definiciju zemljopisnog područja,
- dokaz da proizvod potječe iz određenog područja,
- opis metode dobivanja i, ako je primjenjivo, autentične i nepromjenjive lokalne metode,
- podatke koji iskazuju povezanost između specifične kakvoće ili karakteristike proizvoda i zemljopisnog okruženja,
- bilo koja specifična pravila označavanja za taj poljoprivredni ili prehrambeni proizvod.

**Zahtjev za registraciju** zaštićene oznake izvornosti ili zaštićene oznake zemljopisnog podrijetla može podnijeti samo skupina. *Skupina* podrazumijeva svako udruženje proizvođača ili prerađivača istoga poljoprivrednog ili prehrambenog proizvoda, bez obzira na njihov pravni oblik ili sastav. U skupini



moгу sudjelovati i druge zainteresirane strane. Takav sustav potiče proizvođače na udruživanje i na zajednički nastup na tržištu.

Postupke za zaštitu oznake zemljopisnog podrijetla, oznake izvornosti i oznake tradicionalnog ugleda hrane za poljoprivredne i prehrambene proizvode provodi Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. Svaki pojedini proizvođač ili prerađivač, korisnik oznake koji udovoljava uvjetima specifikacije proizvoda i koji posjeduje potvrdu o sukladnosti proizvoda sa specifikacijom, podnosi certifikacijskom tijelu pisani zahtjev za izdavanje znaka. Certifikacijsko tijelo nakon provjere sukladnosti sa specifikacijom izdaje odobrenje za korištenje određenog broja znakova.

Nakon rješenja o registraciji oznake oznaka se upisuje u odgovarajući Registar, a svaki pojedini proizvođač odnosno prerađivač prehrambenog proizvoda s pravom korištenja registrirane oznake upisuje se u odgovarajući Upisnik.

Nakon što je oznaka izvornosti, oznaka zemljopisnog podrijetla ili oznaka tradicionalnog ugleda hrane zaštićena u Republici Hrvatskoj, skupina proizvođača može podnijeti zahtjev za registraciju istih oznaka i na razini Europske Unije. Na razini Europske Unije prihvaćene su sljedeće oznake: PDO – *Protected Designation of Origin*, PGI – *Protected Geographical Indication* i TSG – *Traditional Speciality Guaranteed*. Oznake zaštite podrijetla i načina proizvodnje koje vrijede na razini Europske Unije prikazane su na Slici 11.



Slika 11. Oznake: PDO – *Protected Designation of Origin*, PGI – *Protected Geographical Indication*, TSG – *Traditional Speciality Guaranteed* (European Commission, Agriculture and Rural Development, 2011).

Oznaka izvornosti zaštićena u Republici Hrvatskoj u smislu propisa Europske Unije odgovara oznaci PDO, dok oznaka zemljopisnog podrijetla odgovara oznaci PGI. Oznaka tradicionalnog ugleda hrane zaštićena u Republici Hrvatskoj prevodi se u smislu propisa Europske Unije kao „garantirano tradicionalni specijalitet“ (TSG).

Na razini Europske Unije popis proizvoda koji mogu nositi jednu od registriranih oznaka konstantno se povećava. Tako je do prve polovice 2011. godine u okviru Europske Unije bilo registrirano 1290 prehrambenih proizvoda specifičnih s obzirom na podrijetlo i način proizvodnje. Od ukupnog broja, njih je 639 dobilo pravo na oznaku PDO, njih 594 registriralo je oznaku PGI, dok je pravo na korištenje oznake TSG dobilo 57 poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (European Commission, Agriculture and Rural Development, 2011.). Neki od poznatih proizvoda koji posjeduju zaštićenu oznaku su: Gorgonzola (Italija, PDO), Roquefort (Francuska, PDO), Champagne (Francuska, PDO), Aceto Balsamico Tradizionale di Modena (Italija, PGI) itd.

### **3.3. INFORMACIJE I DEZINFORMACIJE O HRANI**

Danas kada su potrošači sve osvješteniji o vezi prehrane i zdravlja, sami preuzimaju odgovornost za svoju prehranu i njezine kratkoročne i dugoročne posljedice. Budući da se potrošači prilikom donošenja odluka vezanih uz hranu oslanjaju na njima dostupne informacije (uglavnom iz medija), velika je odgovornost upravo na medijima kako plasiraju određene informacije. Pravilno plasiranje informacija o hrani i prehrani mora biti usmjereno prvenstveno prema potrošaču te treba biti dovoljno iscrpno da omogući donošenje relevantne odluke o odabiru. Neistinite informacije o hrani i prehrani (dezinformacije) mogu štetno utjecati na zdravlje, dobrobit i ekonomski status potrošača. Upravo zato dezinformacije o hrani i prehrani predstavljaju ozbiljnu prijetnju zdravlju populacije.

### 3.3.1. Vrste informacija i dezinformacija o hrani

Zbog velikog interesa javnosti za teme vezane uz prehranu i zdravlje svakodnevno se u medijima objavljuju različite informacije. Ponekad informacije nisu dovoljno detaljne da osiguraju potrošaču potpuni uvid u tematiku. Također, često rezultati preliminarnih istraživanja dobivaju nezasluzeno velik medijski prostor i pobude interes javnosti, što je neopravdano i u konačnici štetno. U svojevrsnoj poplavi informacija vrlo je važno znati prepoznati točnu informaciju.

**Točna informacija o hrani** nastaje kao rezultat znanstvene usuglašenosti rezultata studija koje su podvrgnute znanstvenoj recenziji te se mogu ponoviti. Nasuprot njima, dezinformacije se zasnivaju na pogrešnim, nepotpunim i znanstveno neutemeljenim tvrdnjama koje potrošača mogu dovesti u zabludu.

**Dezinformacije** koje se odnose na hranu mogu se podijeliti u tri skupine: pomodarstvo (hir), zdravstvena prevara (trik) i pogrešno tumačena tvrdnja (tvrdnja koja može dovesti potrošače u zabludu) (*Position of the American Dietetic Association*, 2006.).

*Pomodarstvo, hir* (engl. *Food fads*) uključuje nerazumna ili preuveličana vjerovanja da konzumiranje ili nekonzumiranje pojedine hrane, korištenje dodatka prehrani ili kombinacija pojedinih vrsta hrane može liječiti bolesti ili unaprijediti zdravlje pojedinca. Nažalost, vrlo često ni promotori takvih vijesti nisu svjesni da su zavedeni neodgovarajućim informacijama. Oni smatraju da prenose točne informacije, što pridonosi njihovoj uvjerenosti.

*Zdravstvena prevara, trik* (engl. *Health fraud*) u osnovi je isto što i pomodarstvo, ali uz razliku da je isključivi cilj plasiranja takvih informacija ostvarivanje zarade. Zdravstvene prevare najčešće se plasiraju kao promocija lijeka ili pripravka koji ne djeluju kako se opisuje. U tom slučaju pozitivno djelovanje na zdravlje nije dokazano, a reklamira se unapređenje zdravlja i dobiti organizma.

*Pogrešno tumačene tvrdnje, tvrdnje koje dovode u zabludu*, (engl. *Misdirected claims*) uključuju one tvrdnje koje navode potrošača da izvede netočan zaključak ili da generalizira zdravstvene učinke hrane. Takve tvrdnje najčešće navode potrošača da misli da je hrana zdravija nego što to uistinu jest. Primjer je takve tvrdnje isticanje navoda „mali sadržaj ugljikohidrata“ uz istodobno prešućivanje informacije da taj proizvod još uvijek ima vrlo veliku energetska vrijednost (Wansink i Chandon, 2006.).

Plasiranje dezinformacija o hrani i prehrani preko različitih medija ili preko proizvođača hrane i dodataka prehrani može imati kratkoročne i dugoročne posljedice. U pogledu **kratkoročnih posljedica** mogu se javiti problemi vezani uz eventualno prisutne toksične spojeve ili uz dotad nepoznate interakcije lijekova i hranjivih tvari. Također, štetne posljedice mogu nastati i ako pojedinac koji je doveden u zabludu i koji ima prevelika očekivanja od hrane ili nekog dodatka prehrani, ne upotrijebi pravodobno terapiju lijekovima ili se ne obrati liječniku. Ako se odabere hrana koja nije pokazala očekivano djelovanje, mogu se javiti i ekonomski gubici budući da takvi proizvodi najčešće imaju i relativno visoku cijenu.

**Dugoročna posljedica** može biti gubitak povjerenja potrošača u tradicionalne izvore informiranja. Gubitak povjerenja zbog neodgovarajućih informacija može u budućnosti dovesti do sve slabijeg praćenja informacija i novih dostignuća. Takva nezainteresiranost može se negativno odraziti i na buduće povjerenje prema nutricionističkim informacijama. Ako su dezinformacije o hrani i prehrani u nekoj zajednici učestale, to znatno otežava privlačenje pozornosti i senzibiliziranje javnosti za pozitivne intervencije na tom području.

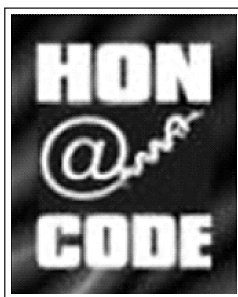
### 3.3.2. Načini prenošenja informacija i dezinformacija o hrani

Informacije, ali i dezinformacije o hrani najčešće se prenose putem različitih medija, putem oznaka na hrani, ali mogu počivati i na tradicionalno utemeljenim vjerovanjima.

**Mediji** su vrlo često uzrok širenja dezinformacija i to zato što su skloni senzacionalističkom načinu prikazivanja rezultata nekog istraživanja, a da istodobno prikaz rezultata nije razumljiv i prihvatljiv potrošačima. Potrošače najviše dovodi u zabludu nemogućnost sagledavanja cjelokupnoga konteksta potrebnog za razumijevanje pojedinoga znanstvenog otkrića. Kada se za neku namirnicu ili dodatak prehrani objavi da ima pozitivno djelovanje na zdravlje, samo 13% objavljenih članaka navede koju količinu treba konzumirati da se ostvare takvi učinci, dok samo 21% njih navede pouzdan izvor tj. referencu (Rowe, 2002.).

**Internet** predstavlja brzošireći medij za prijenos informacija na koji se danas oslanja velik broj potrošača. Prilikom korištenja interneta kao izvora informacija o prehrani važno je da potrošači budu svjesni da je raspon kvalitete internetskih stranica, a posebno onih o prehrani, vrlo velik. Jedino jamstvo kod preuzimanja informacija je podrijetlo stranice.

S ciljem upozoravanja javnosti na opasnosti od netočnih informacija na internetu, u SAD-u je 1995. godine osnovana organizacija *Health on the Net Foundation* kao nevladina, neprofitna organizacija koju je službeno priznalo Ekonomsko i socijalno vijeće Ujedinjenih naroda. Ta organizacija ima za cilj promociju i usmjeravanje korisnika prema točnim i pouzdanim informacijama o medicini i zdravlju. Organizacija je također postavila i etičke standarde te je donijela poseban kodeks za web-stranice. Web-stranice koje se pridržavaju navedenoga kodeksa obilježene su odgovarajućim znakom prikazanim na Slici 12.



Slika 12. Oznaka za kodeks *Health on the Net* (*Health on the Net Foundation*, 2010.)

Taj se kodeks trenutno koristi u 102 zemlje, a uključuje oko 7 300 internetskih stranica. Praćenje i davanje vjerodostojnosti web-stranicama na takav način, uvelike može pomoći korisnicima u odabiru točnih i znanstveno utemeljenih informacija. Postoji nekoliko pravila pomoću kojih se može otkriti koja stranica predstavlja pouzdan izvor.

Proizvođači su dužni na pravilan način označiti svoje proizvode jer to predstavlja najbolji način da se spriječi pojava dezinformacija i da se zaštite interesi potrošača. Problem se može javiti u medijskim kampanjama koje ne biraju načine ni sredstva da poboljšaju prodaju svojeg proizvoda. Posebno su uspješne kampanje koje se temelje na svojevrsnom svjedočenju osoba iz javnog života (npr. liječnika, sportaša, glumaca i sl.). Osobe koje na taj način djeluju kao uzor za javnost trebale bi pažljivo provjeriti i razumjeti svaku informaciju koju prenose. Ako nisu sigurne u učinke koje predstavljaju, poželjno je da se konzultiraju s nutricionistom prije davanja izjava. U suprotnom, tako izrečene dezinformacije mogu imati dugoročne negativne posljedice.

*Pouzdanost stranice jamče odgovori na sljedeća pitanja (Whitney i Rolfes, 2005.):*

- *Tko je odgovoran za stranicu? Stoje li iza nje kvalificirani profesionalci? Važno je pogledati tko potpisuje članak i je li članak recenziran.*
- *Kada je stranica obnovljena? Znanost o prehrani izrazito je propulzivna i stalno se bilježe nova dostignuća i otkrića.*
- *Odakle dolaze informacije? Tri zadnja slova određuju podrijetlo stranice. Uglavnom pouzdane informacije dolaze s adresa koje imaju domenu gov (engl. government = državna služba), edu (engl. education = obrazovna institucija) i org (engl. organization = organizacija). Oprezan treba biti kod preuzimanja informacija s komercijalnih stranica (com) (engl. commercial = trgovačko, komercijalno) koje, ovisno o svojem opredjeljenju, mogu pružiti pouzdane ili nepouzdate informacije. Općenito, pouzdanim internetskim stranicama mogu se smatrati stranice odgovornih ministarstava, vladinih organizacija i tijela, meritornih fakulteta i znanstvenih institucija, registriranih udruga potrošača i eminentnih znanstvenih časopisa. U Hrvatskoj su neke od takvih stranica: Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi (www.mzss.hr), Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (www.mps.hr), Hrvatska agencija za hranu (www.hah.hr), Hrvatski zavod za javno zdravstvo (www.hzjz.hr), meritorni fakulteti i znanstvene institucije (www.pbf.hr, www.ptfos.hr) i dr.*
- *Zašto pojedina stranica pruža neku informaciju? Potrebno je uočiti radi li se o stranici koja pruža informacije zbog javnog interesa (npr. stranice Zavoda za javno zdravstvo) ili informacije imaju za cilj potaknuti prodaju nekog proizvoda ili skupine proizvoda.*
- *Što je bit poruke? Slaže li se ona s drugim općeprihvaćenim izvorima? Poseban je oprez potreban kod prihvaćanja informacija koje su u kontradikciji s općim znanjima i postojećim spoznajama iz nekog područja.*

**Tradicionalno utemeljena vjerovanja** u pojedinim kulturama ili religijama koja u pravilu nemaju temelj u znanstvenim dokazima mogu poslužiti također kao izvor dezinformacija. Takvi se stavovi međutim mogu smatrati prihvatljivima sve dok nemaju štetnih posljedica za zdravlje. Latinoamerikanci i Kinezi vjeruju da postoji „vruća hrana“ (npr. meso, neke žitarice, ulja) i „hladna hrana“ (npr. južno

voće i mliječni proizvodi). Prema njihovu vjerovanju te kategorije hrane treba konzumirati ovisno o prilikama. Latinoamerikanci smatraju da je trudnoća „toplo stanje“ te da za to vrijeme treba izbjegavati „vruću hranu“. Nasuprot njima, Kinezi vjeruju da je trudnoća „hladno stanje“ te da je tada poželjno izbjegavati „hladnu hranu“. Bez obzira na kulturološke odrednice, dezinformacije koje se na taj način mogu prenijeti kroz duže vrijeme mogu imati neželjene posljedice.

### 3.3.3. Sprečavanje širenja dezinformacija o hrani

S ciljem širenja relevantnih informacija i sprečavanja širenja dezinformacija u SAD-u je osnovano udruženje profesionalaca: *FANSA (Food and Nutrition Science Alliance)* koje čini sedam profesionalnih znanstvenih udruženja: American College of Nutrition, American Dietetic Association, American Society for Clinical Nutrition, American Society for Parental and Enteral Nutrition, American Society of Nutritional Sciences, Institute of Food Technologists, Society for Nutritional Education. Članovi tih udruženja okupili su se sa svrhom jednoglasnog promicanja istinitih informacija o hrani i prehrani. FANSA je objavila 10 savjeta za prepoznavanje „lažne znanosti“.

*Savjeti za prepoznavanje „lažne znanosti“:*

- Preporuke koje obećavaju brzo izlječenje i brzo rješenje problema.
- Dramatična upozorenja o štetnosti pojedine hrane ili načina prehrane.
- Tvrdnje koje zvuče predobro da bi bile istinite.
- Jednostavni zaključci složenih studija.
- Preporuke koje se zasnivaju na rezultatima samo jedne studije.
- Dramatične izjave koje su demantirale znanstvene organizacije.
- Popisi „dobre“ i „loše“ hrane.
- Preporuke koje imaju za cilj unapređenje prodaje nekog proizvoda.
- Preporuke temeljene na studijama koje nisu recenzirane.
- Preporuke koje su rezultat studija koje nisu uzele u obzir individualne razlike ili razlike među skupinama.

### 3.4. PRUŽANJE INFORMACIJA O HRANI U OKVIRU UGOSTITELJSKE PONUDE

Od suvremenog se ugostiteljstva danas više nego ikad prije očekuje da ispuni i premaši očekivanja gosta. Ključ uspjeha u postizanju zadovoljstva gosta je osiguravanje dodane vrijednosti, tj. premašivanje njegovih očekivanja u svakom koraku prodaje ili usluge.

Današnji su gosti sve obrazovaniji, sve informiraniji i sve zahtjevniji. Porast svijesti o međudjelovanju hrane i zdravlja s jedne strane te s druge strane porast količine informacija kojima su potrošači svakodnevno izloženi postavljaju nove zahtjeve pred ugostitelje u području pružanja informacija o hrani koja se nudi u ugostiteljskom objektu. Gosti sve više očekuju takve informacije (Thomas i Mills, 2006.).

Temeljni zahtjevi koji se očekuju od hrane koja se nudi u ugostiteljskim objektima su: da je ponuđena hrana kvalitetna, ukusna, vizualno privlačna i sigurna (tj. zdravstveno ispravna). Uz te pretpostavke, različite informacije o ponuđenoj hrani te način na koji se one prezentiraju gostu mogu dodatno utjecati na njegovo zadovoljstvo pruženom uslugom.

Važnost pružanja informacija o hrani koja se nudi u ugostiteljskom objektu može se sagledati s dva aspekta:

- Kao element ispunjavanja zakonskih obaveza.
- Kao element podizanja kvalitete usluge i posljedično doprinos povećavanju zadovoljstva gosta.

Zakonske obaveze koje se odnose na hranu koja se priprema i nudi u ugostiteljskim objektima imaju sličnosti, ali i razlika u odnosu na obaveze koje se odnose na zapakiranu i nezapakiranu hranu, premda su obuhvaćene istim Pravilnikom. Prema Pravilniku o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane (2011.), pravne i fizičke osobe koje obavljaju ugostiteljsku djelatnost moraju prilikom prezentacije hrane koju nude krajnjem potrošaču za izravnu konzumaciju dati informaciju o prisutnosti sastojaka hrane koji mogu izazvati alergije i/ili intolerancije. Informaciju treba pružiti ako se sastojak nalazi u samom sastavu hrane ili ako postoji mogućnost njegove prisutnosti zbog proizvodnog procesa u kojem se hrana proizvodi.



Istinito i kvalitetno prezentiranje informacija o hrani važno je sa stajališta zadovoljenja i premašivanja očekivanja gosta. Ako su očekivanja utemeljena na netočnoj prezentaciji hrane, može doći do zablude o samoj vrijednosti ponude. Ako očekivanja gosta nisu ispunjena ili čak premašena, gost se više neće vratiti u taj objekt.

### **3.4.1. Informacije o tvarima koje mogu izazvati alergije i intolerancije na hranu**

Porast interesa za isticanjem prisutnosti tvari koje mogu izazvati alergije i intolerancije na hranu posljedica je udvostručenja alergijskih reakcija posljednjih desetak godina do te mjere da se mogu okarakterizirati kao epidemija 21. stoljeća. Danas se procjenjuje da na svjetskoj razini oko 1% odraslih i oko 2%–2,5% djece pati od ozbiljnih alergija na hranu. Intolerancija na hranu još dodatno pogađa oko 3–6% djece i oko 1% odrasle populacije (*International Life Sciences Institute*, 2003.). Budući da je za osobe koje pate od alergije ili intolerancije na hranu za zdravlje opasna prisutnost i najmanje količine tvari na koju su osjetljive, nužna je izrazita pozornost prilikom pripreme i ponude hrane.

Ugostiteljski objekti predstavljaju jednu od slabijih karika u lancu zaštite ljudi od alergena. Većina se alergijskih reakcija zabilježenih u SAD-u, Velikoj Britaniji i Švedskoj dogodila upravo nakon konzumacije hrane u ugostiteljskim objektima (*International Life Sciences Institute*, 2003.).

Budući da je jedini način da se izbjegne alergijska reakcija izostavljanje iz prehrane hrane koja sadrži alergen, za osobu koja ima alergiju jedina je prevencija posvećivanje pozornosti sastojcima hrane koja se konzumira bilo u svojem domu bilo u ugostiteljskim objektima. Informiranje o alergenima uključuje pažljivo čitanje oznaka na hrani prilikom kupovine, ali i traženje informacija o sastojcima koji mogu izazvati alergijske reakcije prilikom konzumiranja hrane u ugostiteljskim objektima. Da bi bilo u mogućnosti točno odgovoriti na upit gosta i pružiti tražene informacije o prisutnosti potencijalnih alergena, sve osoblje koje dolazi u kontakt s hranom i poslužuje hranu gostu (od uličnog prodavača sladoleda do osoblja luksuznih restorana), mora biti u potpunosti informirano o potencijalnoj opasnosti od alergena. Moraju poznavati sastojke hrane koju nude, način pripreme te skladištenja hrane.

### 3.4.1.1. Alergije na hranu

**Alergija ili preosjetljivost na hranu** (grč. *állon érgo* = drugačije reagiram) reakcija je organizma na neki sastojak hrane. Alergija predstavlja odgovor imunološkoga (obrambenog) sustava do kojeg dolazi zbog reakcije između alergena koji organizam smatra stranom tvari (antigenom) i vlastitih antitijela. Alergeni su po kemijskom sastavu bjelančevine ili tvari vezane na bjelančevine (hapteni). Hapteni su bjelančevine životinjskog, rjeđe biljnog podrijetla.

Uzrok alergije je poremećaj u imunološkom sustavu koji neke bjelančevine doživljava štetnima te potiče produkciju imunoglobulina E (IgE). Kada tijelo sljedeći put dođe u kontakt s alergenom bjelančevinom, IgE antitijela je prepoznaju i signaliziraju imunološkom sustavu da oslobodi spoj histamin, koji dovodi do simptoma alergije. Histamin uzrokuje širenje stijenki krvnih žila, izlazak tekućine u tkiva, svrbež, kihanje, kašalj, suženje očiju, curenje nosa, grčeve u truhu, povraćanje, proljev, crvenilo, osip, pa čak i akutne sustavne alergijske reakcije opasne za život (Živković, 2002.). Generalno, razvoj alergije na hranu rezultat je interakcije osoba s genetskim predispozicijama i različitih faktora iz okoline. Kod alergijskih reakcija može se pojaviti i tzv. *unakrsna alergija*. To je alergijska reakcija kada se IgE antitijela koja su prisutna zbog osjetljivosti na jedan alergen vežu i na alergene druge vrste.

Alergija se očituje na gotovo cijelom tijelu, ali ipak se najčešće simptomi pojavljuju na: licu, dišnim organima, koži i probavnim organima. Na dišnim organima najčešće se manifestira kao alergijska astma s napadima gušenja i kašljanja, dok kožne manifestacije uključuju koprivnjaču (urtikariju) i svrbež kože. Alergija probavnog sustava očituje se grčevima u truhu, mučninom, povraćanjem, opstipacijom ili dijarejom. Životno opasna alergijska reakcija, poznata kao *anafilaksija* javlja se vrlo brzo, može biti različitog intenziteta, a uključuje edem jezika i ostalih dijelova sluznice, poteškoće s disanjem, hipotenziju, nesvjesticu pa čak i smrt. U čak 30% slučajeva anafilaksije uzrok je alergijska reakcija na hranu (Hrvatska agencija za hranu, 2009.).

Premda teoretski svaka hrana može izazvati alergijsku reakciju, 90% ukupnih alergijskih reakcija izaziva osam namirnica. Ta skupina koju čine: kikiriki, orašasti plodovi, mlijeko, jaja, soja, ribe, rakovi i školjkaši te pšenica naziva se **velikih osam** (*International Food Information Council Foundation*, 2009.).

Prema učestalosti izazivanja alergije alergeni se mogu svrstati u sljedeći padajući niz:

- *Kod djece:* kravljje mlijeko→jaja→soja→kikiriki→orašasti plodovi→ribe→školjkaši.
- *Kod odraslih:* školjkaši→kikiriki→orašasti plodovi→ribe→jaja.

Kod većine djece alergijska reakcija na mlijeko, jaja, soju i pšenicu odrastanjem se gubi. Kod odraslih, alergije na kikiriki, orašaste plodove, rakove i školjkaše najčešće ostaju doživotno. Alergija na školjke obično se razvija u kasnijoj dječjoj pa i u odrasloj dobi i predstavlja najučestaliju alergiju kod odrasle populacije. Alergijske reakcije na kikiriki i orašaste plodove po svojoj su manifestaciji među najintenzivnijima i najopasnijima.

Za izazivanje alergijske reakcije potrebne su vrlo male količine alergena:

- *Rakovi* (jastog, rakovica, kozica): prosječno 3–4 srednje velika škampa.
- *Jaja:* između mikrograma i miligrama bjelančevina jajeta.
- *Ribe:* nekoliko miligrama bjelančevina ribe (oko 1 gram ribe).

Male količine alergena koje mogu dovesti do pokretanja alergijske reakcije dodatno naglašavaju važnost isticanja prisutnosti alergena u hrani koja se konzumira.

Prema hrvatskoj legislativi, namirnice koje mogu izazvati alergije ili intolerancije na hranu, te se stoga o njihovoj prisutnosti mora informirati gosta su (Hrvatska agencija za hranu, 2009., Pravilnik o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane, 2011.):

- **Žitarice koje sadrže gluten:** pšenica, raž, ječam, zob, pir, kamut ili njihovi hibridi i proizvodi žitarica. *Gluten* je smjesa bjelančevina (glijadina i glutelina) netopiva u vodi. Alergije na pšenicu češće se pojavljuju kod osoba koje rade s brašnom, pa se zna da je ona odgovorna za pojavu astme kod 30% ljudi koji rade u pekarskoj industriji. Ta vrsta alergije se naziva i „pekarska astma“.
- **Proizvodi ribarstva:** ribe, rakovi, školjke i ostali mekušci te njihovi proizvodi. Ta je vrsta alergija najrasprostranjenija u zemljama koje imaju tradicionalno veliku potrošnju ribe (skandinavske i mediteranske zemlje). Ako je osoba alergična na jednu vrstu ribe, vjerojatnost da će biti alergična i na neku drugu vrstu je 50%, dok u slučaju školjaka taj postotak raste na 75%. RIBE koje izazivaju alergijske reakcije su: bakalar, morski pas, losos i tuna. Rakovi koji izazivaju alergijske reakcije su: jastozi, škampi, rakovice

i kozice. Među školjkašima i mekušcima alergijske reakcije mogu izazvati: oštrige, dagnje, lignje i hobotnice. Alergije na školjke mogu izazvati reakcije čak i kod osoba koje su osjetljive na bjelančevine u ribljim proizvodima. Izolirana bjelančevina koja uzrokuje navedenu reakciju naziva se *tropomiozin* i nalazi se u svim vrstama školjaka, odnosno *parvaalbumin* koji se nalazi u bakalaru. Istraživanja su pokazala da je tropomiozin unakrsno reaktivan alergen i među rakovima i među mekušcima.

- **Jaja i proizvodi od jaja.** Alergijska reakcija najčešće se javlja na bjelanjak, iako može i na žumanjak jajeta. Bjelančevina koja izaziva alergijsku reakciju naziva se *ovoalbumin* (lat. *ovulum* = jaje). Alergija na jaja i na hranu pripremljenu s jajima (npr. tjestenine, kolači, kreme, majoneze, jela od mljevenog mesa i dr.) u pravilu je češća kod djece nego kod odraslih. Ta vrsta alergije često je povezana s alergijama na druge vrste hrane kao što su kravlje mlijeko i kikiriki.
- **Kikiriki, orašasti plodovi i njihovi proizvodi.** Bjelančevine kikirikija<sup>20</sup> vrlo su slične bjelančevinama orašastih plodova (orasi, bademi, lješnjaci, pistacija, kesten). Naj snažniju alergijsku reakciju izazivaju kikiriki te europski i indijski orah, a ozbiljnija reakcija može nastupiti i nakon izlaganja vrlo malim količinama alergena. Za osobe s preosjetljivošću na kikiriki i/ili orašaste plodove najrizičnija hrana su: slastičarski proizvodi, sladoledi i smrznuti deserti, preljevi za salate i razni umaci, čokoladni slatkiši, jela orijentalnih kuhinja, ulje i maslac od kikirikija.
- **Soja i proizvodi od soje.** Do sada je identificirano najmanje 16 poznatih alergena iz soje. Alergija na soju vrlo rijetko izaziva ozbiljne reakcije koje mogu dovesti do anafilaktičkog šoka. Osjetljivost se češće javlja kod dojenčadi i male djece. Neke od namirnica koje se dobivaju preradom soje su: sojino brašno, soja u zrnu, fermentirana pasta od sojinih zrna, tempeh, miso, lecitin, koncentрати i izolati bjelančevina soje, teksturirane bjelančevine soje, sojino ulje i dr. Pojedini fermentirani proizvodi (npr. tofu) manje su alergeni od neprerađene soje.
- **Lupina (vučji bob) i proizvodi od lupine.** Lupina je biljka koja pripada porodici mahunarki te se zbog svoje velike hranjive vrijednosti<sup>21</sup> i dobrih emulgirajućih svojstava često koristi kao aditiv u prehrambenoj industriji. Kao takva može se naći u tjesteninama, mesnim prerađevinama, pekarskim

---

<sup>20</sup> Kikiriki se ubraja u mahunarke.

<sup>21</sup> Lupina sadrži kvalitetne bjelančevine bogate lizinom.

proizvodima i dječjoj hrani. Alergijska reakcija javlja se češće kod osoba koje imaju preosjetljivost na kikiriki i na druge mahunarke kao što su soja, leća, grah i grašak. U Hrvatskoj je navođenje prisutnosti lupine obavezno. U Europskoj Uniji ona još nije uvrštena u velikih osam pa se deklarira samo ako je sadržana u koncentraciji većoj od 5% .

- **Mlijeko i mliječni proizvodi.** Glavni su uzrok alergije na mlijeko bjelančevine beta-laktoglobulin, alfa-laktalbumin i kazein. Mlijeko je najjači alergen u dojenačkoj dobi budući da su bjelančevine mlijeka prva strana bjelančevina s kojim se dječji organizam susreće. Kod većine djece ta se alergijska reakcija gubi do treće godine starosti. Kod 50% osoba koje su zbog preosjetljivosti na kravlje mlijeko uzimale sojino mlijeko, razvila se preosjetljivost i na soju. Osim u mlijeku i mliječnim proizvodima, mliječne bjelančevine mogu se naći i u proizvodima od soje kojima se mliječne bjelančevine dodaju s ciljem popravljivanja kvalitete bjelančevina.
- **Celer i proizvodi od celera.** Alergija na celer vrlo je zastupljena u Srednjoj Europi. U nekim europskim zemljama poput Švicarske, Francuske i Njemačke te se alergije ubrajaju u najčešće. Alergije na celer često se povezuju s peludnom alergijom, a češće su kod osoba koje su alergične na škampe i školjkaše. Alergijske reakcije najčešće se javljaju nakon konzumacije svježeg, ali i nakon konzumacije sušenog celera. Korijen celera sadrži više alergena od stabljike. Poseban oprez potreban je budući da se sušeni celer često koristi kao začinski sastojak u velikom broju prehrambenih proizvoda poput dodataka jelima, smjesa za juhe i preljeva za salate.
- **Gorušica i proizvodi od gorušice.** Gorušica pripada porodici kupusnjača, a u prehrani se upotrebljavaju tri tipa: crna, smeđa i bijela gorušica. Dva glavna alergena u gorušici su međusobno slična i pripadaju bjelančevinama koje su otporne na visoke temperature i enzimsku razgradnju. Gorušica se u mnogim europskim zemljama smatra jednim od najjačih alergena. Ponekad je dovoljna kontaminacija posuda za pripremu hrane da bi došlo do alergijske reakcije. Najpoznatiji proizvod od gorušice je senf koji se najčešće upotrebljava kao dodatak jelima, u pripremi mesnih jela ili umaka.
- **Sjeme sezama i proizvodi od sjemena sezama.** Sezam sadrži oko 20% bjelančevina i oko 50% ulja. Smatra se da sjeme sezama pridonosi unakrsnim alergijama sa sojom, kikirikijem i orašastim plodovima. Sjeme sezama koristi se u proizvodnji pekarskih proizvoda, u pripremi „brze hrane“, orijentalnih jela, vegetarijanskoj prehrani i dr.

- **Sumporni dioksid (SO<sub>2</sub>) i sulfiti.** Sumporni dioksid i sulfiti dodaju se u hranu kao konzervansi, a njihovo dodavanje mora biti ograničeno. Ako je količina SO<sub>2</sub> u hrani manja od 10 mg/kg ili 10 mg/l, njegovu prisutnost ne treba posebno navoditi. Hrana koja u svojem sastavu može sadržavati te spojeve je: sušeno voće (marelice, breskve, grožđe, šljive), bijelo povrće (sušeno i prerađeno), sušene gljive, džemovi, pekmezi i marmelade, neke vrste voćnih sokova, pivo, vino i slični proizvodi.

Prilikom ponude hrane nužno je navesti i prisutnost proizvoda koji sami po sebi ne moraju biti alergeni, ali sadrže navedene sastojke te time predstavljaju potencijalnu opasnost za potrošača. Takvi proizvodi su: glukozni sirupi na bazi pšenice, albumini jajeta, rafinirano sojino ulje, sirutka i sl. Ugostitelj je obavezan na traženje gosta pruženu informaciju i dokumentirati. Za dokumentiranje dovoljni su podaci koji se nalaze na pretpakovini svakoga zapakiranog proizvoda ili na popratnoj dokumentaciji koja prati proizvod, ako se radi o nezapakiranom proizvodu.

#### ***3.4.1.2. Mjere u ugostiteljstvu za smanjenje rizika od alergijskih reakcija***

Preduvjet za izbjegavanje alergijske reakcije u slučaju kada se hrana konzumira u ugostiteljskim objektima je dobra informiranost o svim sastojcima hrane kao i o načinu pripreme hrane. Otežavajuća okolnost je da se većina hrane proizvodi jedna za drugom, što podrazumijeva korištenje iste opreme i pribora za proizvodnju različite hrane, čime se povećava mogućnost kontakta i miješanja različitih vrsta hrane. Na taj se način pojavljuje rizik da se trag alergena nađe u hrani u kojoj se prirodno ne nalazi. Da bi se to spriječilo, prilikom proizvodnje hrane treba poštovati dobru proizvođačku praksu, a u ugostiteljskim objektima preporučljivo je izraditi plan prevencije slično kao u slučaju prevencije mikrobiološke kontaminacije.

**Plan prevencije** treba odrediti potencijalne izvore alergena koji se mogu pojaviti prilikom pripreme hrane te propisati odgovarajuće kontrolne mjere s ciljem sprečavanja njihova širenja.

Mjere mogu biti i manje formalizirane, ali moraju uključivati dobru kontrolu svih koraka pripreme hrane da bi se spriječio kontaktni prijenos alergena.

*Opće mjere kontrole prisutnosti alergena mogu uključivati sljedeće:*

- Smanjiti uporabu kikirikija, orašastih plodova i ostale hrane iz skupine „velikih osam“.
- Predvidjeti pripremu hrane s alergenima za kraj procesa proizvodnje.
- Detaljno čistiti pribor i opremu koja je korištena kod pripreme hrane koja sadrži alergene.
- Izvršiti pregradnju opreme s ciljem sprečavanja kontaktnog prijenosa alergena.
- Odrediti posebnu opremu koja će se koristiti samo za pripremu hrane koja sadrži alergene.

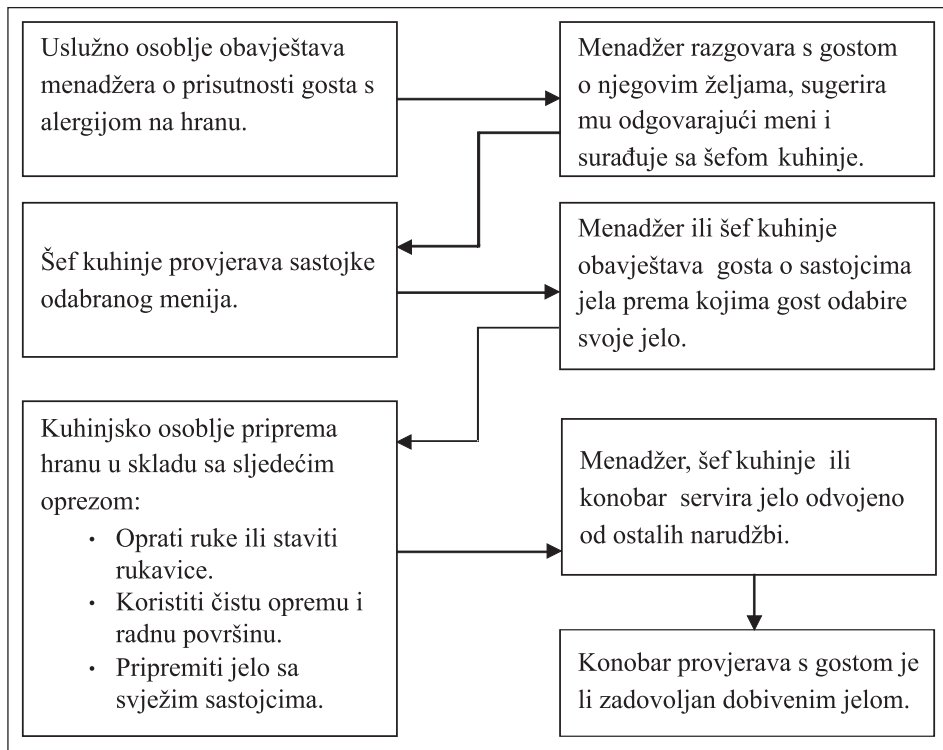
Posebnu opasnost predstavlja kontakt alergena s drugom hranom te posljedično pojava alergena u hrani u kojoj se oni ne bi trebali prirodno nalaziti. Istraživanje provedeno u 62 ugostiteljska objekta pokazalo je da kada su se jela pripremljena bez kikirikija pripremala nakon jela za čiju se pripremu koristio kikiriki, 21% jela sadržavalo je bjelančevine kikirikija. Za 11% tih jela osoblje koje nudi hranu goste je uvjerilo da su to jela bez alergena (Leitch i sur., 2005.).

U ugostiteljstvu je potrebno također izraditi i upute koje su namijenjene osoblju koje radi s hranom.

*Upute namijenjene osoblju moraju biti fokusirane na to da osoblje koje rukuje hranom mora biti upoznato s opasnostima od alergijskih reakcija i da mora znati (Abbot i sur., 2007.):*

- Identificirati stavke ponude (jela i hranu) koje sadrže alergene.
- Održavati komunikaciju: gost↔konobar↔kuhar.
- Postaviti gostu pitanja na temelju kojih će mu moći pomoći naručiti jelo bez alergena.
- Ispuniti zahtjeve gosta.
- Prepoznati simptome alergijskih reakcija i znati što treba učiniti u slučaju alergijskog napada.

Prilikom posluživanja gosta s alergijom na hranu važno je točno se pridržavati standardizirane procedure (*Food Allergy & Anaphylaxis Network*, 2010.) koja je prikazana na Slici 13.



Slika 13. Posluživanje gosta sa alergijom na hranu (*Food Allergy & Anaphylaxis Network*, 2010.)

Prilikom izrade Plana za postupanje s narudžbama gostiju koji imaju alergije na hranu važno je odgovoriti na sljedeća pitanja (*Food Allergy & Anaphylaxis Network*, 2010.):

- Tko će odgovoriti gostu na postavljena pitanja o alergenima?
- Tko će biti odgovoran za provjeru sastava jela koje se nudi?
- Koje mjere mora provesti osoblje u kuhinji da spriječi prijenos alergena?
- Kako će se osoblje ponašati u slučaju pojave alergijske reakcije kod gosta?

Preporuka je da se na dnu menija navede napomena da objekt može odgovoriti na takve zahtjeve gostiju, ali i zamoliti goste da se obrate direktno osobi koja je za to zadužena.



*Primjeri napomena na meniju:*

- Ako imate bilo koju vrstu alergije na hranu, molimo Vas da se javite menadžeru.
- Molimo Vas da prije narudžbe obavijestite menadžera o postojanju alergije na hranu.
- Prije narudžbe, molimo Vas, obavijestite nas o alergiji na hranu ili Vašim posebnim prehrambenim potrebama. Sa zadovoljstvom ćemo ispuniti Vaše zahtjeve.

Budući da je jedini način izbjegavanja alergijske reakcije nekonzumiranje hrane koja sadrži alergen, osoblje bi uvijek trebalo preporučiti izbor kojim se izbjegavaju visokorizične stavke menija, kao što su (*Food Allergy & Anaphylaxis Network*, 2010.):

- *Hrana pržena u dubokoj masnoći* jer se isto ulje često koristi za prženje različite hrane. Postoji mogućnost da u ulju zaostanu vrlo male količine hrane koja sadrži alergen.
- *Deserti*, koji vrlo često sadrže hranu iz skupine *velikih osam*, čak i u vrlo malim količinama.
- *Umaci i preljevi*, koji se koriste u različitim jelima, najčešće su mješavine sastojaka i ako se ne mogu s potpunom sigurnošću odrediti sastojci prisutni u vrlo malim količinama, treba goste savjetovati da ih ne naručuju.
- *Složena jela*, koja sadrže velik broj namirnica i začina predstavljaju potencijalni rizik od prisutnosti alergena. Gostima bi trebalo savjetovati jednostavna jela.
- *Buffet-stolovi* i mjesta gdje se nalaze velike količine hrane predstavljaju mjesto rizika zbog pojave kontakta i prijenosa alergena.

*Obrada hrane* može također utjecati na alergenost. Bjelančevine mlijeka imaju znatno manju alergenost nego samo kravlje mlijeko. Alergenost većine povrća može biti uvelike smanjena kuhanjem, a alergenost mlijeka, jaja i nekih riba može kuhanjem također biti ublažena. Iako općenito vrijedi da su alergeni biljnog podrijetla termolabilni, a alergeni životinjskog podrijetla termostabilni, kuhana se hrana u pogledu prisutnosti alergena zbog opreza mora razmatrati s istom pozornošću kao i sirova hrana.

Vrlo je važno da svi koji su uključeni u pripremu i ponudu hrane gostu budu svjesni izrazito velike opasnosti koju prisutnost alergena može imati za zdravlje gosta koji ima alergiju na hranu te da vrlo savjesno postupaju.

### 3.4.1.3. Intolerancije na hranu

**Intolerancija ili nepodnošljivost neke hrane** (i/ili njezinih sastojaka) očituje se kao nepoželjna reakcija organizma na unos određene hrane (ili sastojka). Reakcija organizma ne uključuje imunološki sustav (nema reakcije antigen-antitijelo) i obično nije intenziteta koji bi mogao ugroziti život. Intolerancija na hranu javlja se najčešće zbog urođenih ili stečenih enzimskih defekata. Simptomi intolerancije mogu se očitovati u probavnom sustavu (npr. bol u trbuhu, grčevi, nadutost i dr.) ili kao glavobolja, kožni osip i ekcem. Najčešći oblici intolerancija na hranu su intolerancija histamina, intolerancija laktoze, intolerancija salicilata, intolerancija aditiva i konzervansa.

**Histamin** je kemijski spoj koji nastaje razgradnjom aminokiseline histidin tijekom procesa dekarboksilacije. Histamin je ujedno i kemijski medijator alergija. Izvori histamina su prerađena hrana i hrana koja dugo stoji. Prirodno se histamin u velikim količinama nalazi u siru, alkoholnim pićima te fermentiranim proizvodima. Hrana s vrlo visokom koncentracijom histamina su kvasac i proizvodi koji sadrže kvasac, pojedini suhomesnati proizvodi (salame), špinat te kiseli kupus. Svježa riba sadrži malo histamina, ali ako se nakon izlova ne skladišti na niskoj temperaturi, može doći do dekarboksilacije histidina i nastanka histamina. Pojedine vrste voća (jagode, banane, papaja, kivi, maline) sadrže manje količine histamina, ali mogu u organizmu potaknuti njegovo stvaranje. Isto se odnosi na kakao, čokoladu, rajčicu, heljdu, rakove i školjke (Vranešić Bender, 2011.).

**Intolerancija laktoze** naziv je za nemogućnost probave laktoze zbog nedostatka enzima laktaze koji se normalno stvara u crijevima. Laktoza (mliječni šećer) sadržana je u najvećoj koncentraciji u mlijeku, dok je njezina koncentracija u mliječnim prerađevinama manja, budući da se razgrađuje tijekom procesa fermentacije. Intolerancija laktoze češća je u starijoj životnoj dobi zbog slabljenja sposobnosti stvaranja enzima laktaze. Među europskim stanovništvom, otprilike 15% populacije ima intoleranciju laktoze, dok gotovo 100% Azijata ne podnosi laktozu. Ako osoba s tom preosjetljivošću konzumira čak i vrlo male količine mlijeka, može doći do gastrointestinalnih poremećaja koji uključuju nadutost, povraćanje, proljev i abdominalnu bol.

**Salicilati** su derivati salicilne kiseline koja se prirodno nalazi u biljkama, a služi kao hormon i prirodni konzervans koji biljke štiti od bolesti, insekata, gljivica i štetnih bakterija. Značajne količine salicilata sadrže kvasac, med, bademi, šljive, breskve, marelice i bobičasto voće.

**Intolerancija aditiva i konzervansa** može se javiti zbog nepodnošljivosti sulfita, nitrata, nitrita, natrijeva glutamata i tatrazina. Najzanimljiviji primjer intolerancije aditiva je intolerancija na natrijev glutamat, koji se kao začin često koristi u specijalitetima kineske kuhinje, ali i u instant-juhama i dodacima jelima. Osjetljive osobe nakon konzumacije hrane koja sadrži taj začin osjećaju slabost, ukočenost nogu, žgaravicu i neugodan osjećaj u prsima. Takva se manifestacija naziva „sindrom kineskog restorana“ (Živković, 2000.). Intolerancija može biti uzrokovana i nepodnošenjem pojedinih boja koje se koriste prilikom obrade hrane. Primjer za takvu reakciju nepodnošenja je reakcija na tatrazin. *Tatrazin* je žutonarančasta boja koja se dodaje u prehrambene i farmaceutske proizvode (Martinis, 2004.).

### 3.4.2. Informacije o prehrambenoj vrijednosti hrane

Glavni razlog porasta interesa za informacijama o prehrambenoj vrijednosti hrane koja se nudi u ugostiteljstvu je porast zabrinutosti gostiju za vlastito zdravlje. Visokorizične populacije (npr. osobe starije životne dobi ili osobe oboljele od kroničnih bolesti) mogu ugroziti svoje zdravlje ako zbog neodgovarajuće informacije konzumiraju preveliku koncentraciju određenog sastojka hrane. Stanja kao što su: šećerna bolest, povišena koncentracija kolesterola u krvi, povišeni krvni tlak, karcinom i dr. značajno utječu na potrebe za unosom pojedine hranjive tvari. Upravo su zato te populacije vrlo senzibilizirane na vlastitu prehranu te ih treba informirati o mogućnosti adekvatne ponude hrane i kada jedu izvan svojega doma.

Dodatni poticaj porastu interesa za informacijama o prehrambenoj vrijednosti je porast učestalosti pojave pretilosti na svjetskoj razini. Gotovo da nema industrijski razvijene zemlje koja ne bilježi konstantan porast broja osoba s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilih osoba. U tom trendu prednjači SAD, gdje je prema najnovijim podacima 33,8% populacije pretilo, dok je udio osoba s prekomjernom tjelesnom masom i pretilih osoba čak 68% (Flegal i sur., 2010). Budući da se u SAD-u gotovo trećina ukupnoga energetskeg unosa konzumira izvan doma, dio odgovornosti za prekomjerman unos energije i pojavu pretilosti snose i ugostiteljski objekti. Upravo je u SAD-u najjači trend pružanja informacija o hrani u ugostiteljstvu. Međutim, ugostiteljski su objekti prilikom ponude hrane suočeni sa stalnom nedoumicom oko uspostavljanja ravnoteže između profitabilnosti i zaštite javnozdravstvenih interesa, tj. borbe protiv epidemije pretilosti.

U SAD-u je Uprava za hranu i lijekove (FDA – *Food and Drug Administration*) uvela 1997. godine pravila *Truth-in-Menu Law* koja reguliraju dobrovoljno pružanje informacija o ponudi hrane s ciljem zaštite interesa gostiju. Ta pravila uključuju dobrovoljno pružanje informacija o: kvaliteti, cijeni, brendu hrane, opisu sastava jela, veličini porcije, podrijetlu hrane, metodama pripreme te prezentaciji hrane. Informacije kao i tvrdnje koje se pripisuju pojedinim jelima moraju biti u skladu sa strogim standardima.

Sljedeći je korak u informiranju gostiju pružanje informacija o prehrambenoj vrijednosti hrane. Pružanje informacija o prehrambenoj vrijednosti ponude predmet je stalnog sukobljavanja mišljenja. S jedne strane prisutan je rastući interes potrošača za tom vrstom informacija budući da su već navikli na informacije o prehrambenom sastavu koje se nalaze na zapakiranoj hrani, a s druge strane prisutan je otpor među ugostiteljima za pružanjem te vrste usluge.

Ugostitelji se opiru pružanju takvih informacija navodeći kao glavne poteškoće: osiguranje kvalitete, operativne poteškoće, troškove (isplativost troška izrade izračuna i potencijalnog utjecaja na prodaju), manjak nutricionističkih znanja i problem preuzimanja odgovornosti za podatke koji se prezentiraju gostu (Thomas i Mills, 2006.). Najbrže su na nove zahtjeve reagirali lanci brze prehrane u SAD-u. Franšize brze hrane koje imaju više od 20 prodajnih mjesta na mjestu prodaje moraju istaknuti informaciju o (Josiam i Foster, 2009.):

- ukupnoj energetske vrijednosti,
- sadržaju zasićenih masnih kiselina,
- sadržaju *trans* masnih kiselina,
- sadržaju soli.

Mnogi veliki lanci (npr. *McDonald's*, *Burger King*, *Subway*) danas osiguravaju detaljne informacije o prehrambenom sastavu na mjestu prodaje i na svojim internetskim stranicama.

U Europi je stav ugostitelja udruženih u EMRA (*European Modern Restaurant Association*) da je pružanje nutricionističkih informacija dobrovoljno i neobvezujuće, ali da pružene informacije moraju biti točne i vjerodostojne te da takav pristup omogućava gostu da učini kontrolirani odabir hrane na temelju prikupljenih informacija.

Ako se žele pružiti informacije o prehranbenom sastavu, preporuka je da to budu podaci o (*European Modern Restaurant Association*, 2010.):

- ukupnoj energetske vrijednosti,
- sadržaju masti,
- sadržaju zasićenih masnih kiselina,
- sadržaju ugljikohidrata,
- sadržaju jednostavnih šećera,
- sadržaju soli.

Osim pružanja informacija o prehranbenom sastavu ponude, posebno je zanimljivo **nutricionističko planiranje ponude** prilagođene pojedinim skupinama te isticanje specifičnosti takve ponude. Iako su ugostitelji nepovjerljivi prema takvu planiranju ponude, ispunjavanje zahtjeva gostiju vezano uz nutricionistički prihvatljivo planiranje obroka može se jednostavno, bez velikih troškova provesti na sljedeće načine (Drummond i Brefere, 2007.):

- Zadržavanjem i isticanjem u ponudi one hrane koja zadovoljava postavljene zahtjeve.
- Modifikacijom pojedinih komponenata ponude s ciljem približavanja postavljenim zahtjevima. To se najčešće provodi mijenjanjem načina pripreme hrane (npr. kuhanje umjesto prženja i sl.) ili smanjivanjem veličine porcija.
- Kreiranjem potpuno novih jela na kojima će biti jasno istaknute značajke koje ih svrstavaju u prehranbeno modificirane.

Sa stanovišta očekivanja gostiju zanimljivo je i modificiranje samo jedne hranjive tvari kojoj se često pripisuju nepoželjni utjecaji na zdravlje. Takvu specifičnost ponude potrebno je posebno naglasiti. Za tako specifično oblikovano jelo može se istaknuti i *prehranbena tvrdnja*. Ako se u ponudu želi uvrstiti jelo sa smanjenim sadržajem soli, koje je prilagođeno gostima koji pate od bolesti srca i krvožilnog sustava, može se navesti navod „mala količina natrija“ ili „bez natrija“. Također je moguće istaknuti da hrana sadrži „smanjenu količinu ugljikohidrata“ ako je količina iskoristivih ugljikohidrata smanjena u usporedbi s istovrsnom hranom uobičajenog sastava.

S obzirom na rastuću pojavu kroničnih nezaraznih bolesti koje se dovode u vezu s prehranom, prehranbene tvrdnje su sa stajališta očekivanja gosta ujedno i najzanimljivije. Dokazano je da kada su gosti izloženi informacijama o utjecaju na zdravlje, raste percepcija zdravstvenih rizika, što u konačnici značajno utječe na njihov odabir (Burton i Creyer, 2004.).

Budući da je pružanje takve vrste informacija dobrovoljno, tj. nije zakonski regulirano kao u slučaju oznaka koje se nalaze na zapakiranoj hrani, posebnu pozornost treba posvetiti tome da informacije koje se nude budu jasne, razumljive i, što je najvažnije, istinite. Jamstvo poštivanja tih uvjeta je pažljivo kreiranje jela uz pomoć nutricionista, vodeći računa da uz pojačane pozitivne prehrabene značajke jelo koje se nudi mora ostati ukusno i vizualno dopadljivo. Koliko je važan stručan, nutricionistički pristup prilikom planiranja i oblikovanja ponude u ugostiteljstvu, pokazuju i rezultati istraživanja provedenog u SAD-u, u kojem je dokazano da gosti u restoranima očekuju više nutricionističkih informacija i stručniju pomoć prilikom izbora jela (Hayes, 2004.). Rezultati drugog istraživanja provedenog također u SAD-u pokazali su da čak dvije trećine posjetitelja ugostiteljskih objekata želi znati energetska vrijednost jela koje konzumiraju (Jacobs, 2004.).

Navedene informacije koje mogu biti zanimljive gostu mogu se pružiti na različite načine. Jedan je od načina njihovo navođenje na sredstvu ponude (meniju ili cjeniku) koje je ujedno prvo mjesto susreta gosta s objektom i koje već može na određeni način predvidjeti gostov odabir. Druga je mogućnost da se u suradnji s nutricionistom sastavi materijal s detaljnijim opisom specifičnosti, te se gost obavijesti da materijal može dobiti na uvid. Ako objekt ima internetske stranice, poželjno je na njima istaknuti mogućnost pružanja informacija kao i naglasiti sve specifičnosti koje mogu privući gosta.

Budući da je u većini ugostiteljskih objekata priroda usluge takva da pruža mogućnost interakcije gosta s osobljem koje poslužuje hranu, postoje mnogobrojne mogućnosti kvalitetnog pružanja informacija. Upravo taj oblik komunikacije stvara jaku emotivnu vezu s gostom koja je ključ njegova ponovnog dolaska. Bez obzira na način prijenosa informacije (usmeno ili pismeno) informacije moraju biti prvenstveno istinite te prikazane na jasan, razumljiv i atraktivan način. Kvalitetna usluga u ugostiteljskim objektima kao jamstvo uspješnog poslovanja moguća je samo ako je osoblje motivirano i stručno. Upravo je zato kontinuirano obrazovanje osoblja o nutricionizmu i aktualnim trendovima nužno za uvjerljivo prezentiranje specifičnosti ponude.

## ZAKLJUČAK

Oznaka na hrani i različiti načini pružanja informacija o hrani predstavljaju važan element komunikacije potrošača s onim tko mu tu hranu nudi, neovisno o tome bio on proizvođač ili ugostitelj. Pri tome je važno da se potrošaču pruže točne, jasne i nedvosmislene informacije na temelju kojih će donijeti odluku o odabiru određenog proizvoda.

Oznake zemljopisnog podrijetla, oznake izvornosti i oznake tradicionalnog ugleda hrane pridonose većoj tržišnoj vrijednosti proizvoda zahvaljujući njihovim posebnim svojstvima i time stečenom ugledu. Da bi se spriječila njihova zloupotreba ili neovlaštena upotreba, štite se kao intelektualno vlasništvo.

U današnjem dinamičnom okruženju rastuće konkurencije, ugostitelji trebaju kontinuirano istraživati potrebe i očekivanja svojih gostiju te vršiti stalnu korekciju ponude s ciljem ispunjavanja, ali i premašivanja njihovih očekivanja. Iako pružanje informacija o hrani ne mora imati direktan utjecaj na gostov odabir, svi bi djelatnici u ugostiteljstvu trebali biti svjesni činjenice da u današnje vrijeme nepružanje tih informacija može negativno utjecati na ugled objekta. Na pružanje informacija o hrani koja se nudi treba gledati kao na element kontrole rizika. Točne, jasne i sveobuhvatne informacije mogu biti element smanjenja zdravstvenog rizika, ali ih je moguće sagledavati i puno šire od ispunjavanja zakonskih obaveza, i to kao mogućnost kontinuiranog povećanja razine usluge.

Ugostitelje se mora ohrabrivati da prikazuju što pouzdanije informacije te time smanje neugodnosti zbog netočnih informacija. Gosti u pravilu uživaju jedući izvan doma, a njihova očekivanja i početna euforija često mogu biti zamijenjeni drugom krajnošću upravo zbog manjka informacija.

## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Objasnite koje podatke mora sadržavati oznaka zapakirane hrane.
2. Objasnite na koji način mora biti označena nezapakirana hrana koja se nudi krajnjem potrošaču.
3. Objasnite što su prehrambene tvrdnje.
4. Objasnite što su zdravstvene tvrdnje.
5. Objasnite specifične oznake hrane s obzirom na podrijetlo i način proizvodnje.
6. Objasnite na koji se način prenose informacije o hrani.
7. Objasnite kako se može spriječiti širenje dezinformacija o hrani.
8. Objasnite alergije na hranu.
9. Opišite najvažnije skupine hrane koje mogu izazvati alergije ili intolerancije pa je stoga o njihovoj prisutnosti potrebno obavijestiti gosta.
10. Objasnite intolerancije na hranu.
11. Objasnite na koji se način mogu pružiti informacije o prehrambenoj vrijednosti ugostiteljske ponude.

## LITERATURA

Abbot, J. M., Byrd-Bredber, C., Grasso, D. (2007) Know before you serve – Developing a food–allergy fact sheet. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 48, 274-283.

Burton, S., Creyer, E. H. (2004) What consumers don't know can hurt them: consumers' evaluations and disease risk perceptions of restaurant menu items. *Journal of Consumer Affairs*, 38, 121-145.

Drummond, K. E., Brefere, L. M. (2007) *Nutrition for Foodservice and Culinary Professionals*, 6<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, New Jersey.

European Commission, Agriculture and Rural Development (2011) Geographical indications and traditional specialities. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/agriculture/quality/schemes/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/quality/schemes/index_en.htm). Pristupljeno 18. svibnja 2011.



European Modern Restaurant Association (2010) EMRA Position paper regarding the Food Information Regulation. Dostupno na: <http://www.emrarestaurants.com/> Pristupljeno: 12. listopada 2010.

Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., Curtin, L. R. (2010) Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *Journal of the American Medical Association*, 303, 235-241.

Food Allergy & Anaphylaxis Network (2010) Welcomig guests with food allergies. Dostupno na: [www.foodallergy.org](http://www.foodallergy.org). Pristupljeno: 18. ožujka 2011.

Hayes, J. (2004) Benefits of nutrition info carry more than just cosmetic weight. *Nation's Restaurant News*, 38, 54-56.

Health on the Net Foundation (2010) HONcode certification. Dostupno na: <http://www.hon.ch>. Pristupljeno: 11. ožujka 2011.

Hrvatska agencija za hranu (2009) *Alergije podrijetlom iz hrane* (Colić Barić, I. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek.

Hrvatska poljoprivredna komora (2008) Europska politika kvalitete. Dostupno na: <http://www.komora.hr/?page=eu,8>. Pristupljeno 11. lipnja 2010.

International Food Information Council Foundation (2009) Understanding food allergy. Dostupno na: <http://www.foodinsight.org/Content/76/Understanding-Food-Allergy.pdf>. Pristupljeno: 12. prosinca 2010.

International Life Sciences Institute (2003) *Food allergy* (Jackson, W. F. ur.), ILSI Press, Washington.

Jacobs, M. F. (2004) The hidden cost of eating out. *Nutrition Action Health Letter*, 4, 2-12.

Josiam, B., Foster, C. (2009) Nutritional information on restaurant menus. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 21, 876-891.

Leitch, I. S., Walker, M. J., Davey, S. H. (2005) Food allergy: Gambling your life on a take-away meal. *International Journal of Environmental Health Research*, 15, 79-87.

Martinis, I. (2004) Nutritivna alergija. *Medix*, 52, 86-88.

Position of the American Dietetic Association (2006) Food and nutrition misinformation. *Journal of the American Dietetic Association*, 106, 601-607.

Pravilnik o hrani za posebne prehrambene potrebe (Narodne novine, 41/2010).

Pravilnik o izgledu i načinu korištenja znaka oznake izvornosti, oznake zemljopisnog podrijetla i oznake tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (Narodne novine, 23/2010).

Pravilnik o navođenju hranjivih vrijednosti hrane (Narodne novine, 29/2009).

Pravilnik o označavanju, reklamiranju i prezentiranju hrane (Narodne novine, 63/2011).

Pravilnik o oznakama izvornosti i oznakama zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (Narodne novine, 88/2009).

Pravilnik o oznakama tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (Narodne novine, 82/2009).

Pravilnik o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama (Narodne novine, 84/2010).

Rowe, S. B. (2002) Communicating science-based food and nutrition information. *Journal of Nutrition*, 132, S2481-S2482.

Thomas Jr. L., Mills J. E. (2006) Consumer knowledge and expectations of restaurant menus and their governing legislation: A qualitative assessment. *Journal of Foodservice*, 17, 6-22.

Vranešić Bender, D. (2011) Intolerancije na hranu. Dostupno na: <http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/5022/Intolerancije-na-hranu.html/print>. Pristupljeno: 01. rujna 2011.

Wansink, B., Chandon, P. (2006) Do „low fat“ nutrition labels lead to obesity? *Journal of Marketing Research*, 43, 605-617.

Whitney, E., Rolfes, S. (2005) *Understanding Nutrition*, Thomson Wadsworth, Belmont.

Zakon o hrani (Narodne novine, 117/2003).

Zakon o hrani (Narodne novine, 46/2007).

Zakon o oznakama izvornosti, oznakama zemljopisnog podrijetla i oznakama tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (Narodne novine, 84/2008, 75/2009, 20/2010).

Zakon o oznakama zemljopisnog podrijetla i oznakama izvornosti proizvoda i usluga (Narodne novine, 173/2003).

Živković, R. (2000) *Hranom do zdravlja*, Medicinska naklada, Zagreb.

Živković, R. (2002) *Dijetetika*, Medicinska naklada, Zagreb.



4

■ FUNKCIONALNA  
HRANA





Posljednja desetljeća obilježena su kontinuiranim porastom dostupnosti različite hrane, što neminovno dovodi do promjene prehrambenih navika. Suvremen način života i sve manja tjelesna aktivnost u kombinaciji s neadekvatnom prehranom rezultiraju porastom učestalosti pojave kroničnih nezaraznih bolesti koje poprimaju razmjere epidemije. Istodobno, mnogobrojna istraživanja potvrđuju vezu prehrane i bolesti. Posljedično, pristup prehrani mijenja se prema novom konceptu u okviru kojega je uloga hrane pomaknuta prema unapređenju zdravlja, poboljšanju fizičke i psihičke dobrobiti organizma te smanjenju rizika od razvoja bolesti. Osim porasta znanstvenih dokaza o blagotvornim učincima hrane na zdravlje, dodatni poticaji za razvoj takva koncepta prehrane u okviru zapadnjačkog načina života jesu rastući troškovi zdravstvene zaštite, produljenje životnog vijeka, osviještenost ljudi o vezi prehrane i zdravlja te želja za unapređenjem kvalitete života. Funkcionalna hrana danas je najrašireniji trend u proizvodnji i konzumaciji hrane, a u budućnosti mu se predviđa intenzivno širenje (Sloan, 2008.).

#### 4.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA KONCEPTA FUNKCIONALNE HRANE

Prva sustavna istraživanja koncepta funkcionalne hrane počela su u Japanu 80-ih godina 20. stoljeća kroz istraživačke programe koje je financirala japanska vlada. Navedeni programi bili su usmjereni prema ispitivanju mogućnosti da hrana utječe na pojedine fiziološke funkcije organizma. Kao rezultat tih istraživanja pojavio se 1991. godine pojam *Hrana za posebnu zdravstvenu upotrebu (FOSHU – Foods for Specified Health Use)*. Takva hrana dobila je dozvolu da bude obilježena oznakom koja implicira njezin pozitivan učinak na zdravlje. Temeljne značajke hrane u okviru novog koncepta bile su:

- pokazuje zdravstvene ili fiziološke učinke,
- u obliku je uobičajene hrane (nije u obliku kapsula ili tableta),
- konzumira se u okviru uobičajenih načina prehrane.

U drugoj polovici 90-ih godina 20. stoljeća Europska komisija pokreće aktivnosti s ciljem uspostavljanja znanstveno utemeljenog pristupa izučavanju i definiranju funkcionalne hrane. Nastali koncept: *Funkcionalne znanosti o hrani u Europi* (engl. *FUFOSE – Functional Food Science in Europe*) predstavlja široko prihvaćenu bazu za diskusiju i definiranje funkcionalne hrane. Prema definiciji

FUFOSE-a **hrana se može smatrati funkcionalnom** ako je potvrđeno da osim odgovarajuće prehrambene vrijednosti pozitivno utječe na jednu ili više funkcija u organizmu, i to na način koji ili unapređuje zdravlje i dobrobit organizma ili smanjuje rizike nastanka bolesti.

Funkcionalna hrana ne smije biti u obliku kapsula ili tableta, mora ostati hrana te mora izražavati navedene učinke prilikom konzumiranja količina uobičajenih u prehrani. Funkcionalna hrana može biti funkcionalna za sve ili za pojedine segmente populacije ovisno primjerice o dobi ili spolu (Dipplock i sur., 1999.).

Prema najnovijem stajalištu Američkoga dijetetičkog udruženja (ADA – *American Dietetic Association*) premda se sva hrana može smatrati funkcionalnom na određenoj fiziološkoj razini, pojam funkcionalne hrane obuhvaća konvencionalnu hranu te hranu koja je obogaćena ili modificirana, a čijom se redovitom konzumacijom u okviru pravilne prehrane mogu iskazati pozitivni učinci na zdravlje (*Position of the American Dietetic Association*, 2009.).

Iako još uvijek ne postoji jedinstvena definicija, zajedničko je svim radnim definicijama da se funkcionalna hrana ne smatra posebnom skupinom hrane, već se govori o *konceptu funkcionalne hrane*. Posljedično, ne postoji jedinstveno zakonodavstvo vezano uz funkcionalnu hranu, već se označavanje takve hrane regulira na nacionalnoj razini.

Budući da je funkcionalnost hrane moguće ostvariti na više načina, pojam funkcionalne hrane u skladu s europskom definicijom koju podržava *International Life Sciences Institute Europe* obuhvaća (Howlett, 2008.):

- Hranu u prirodnom stanju.
- Hranu u kojoj je posebnim postupcima povećan udio pojedine komponente. Primjerice, obogaćivanje pojedinim mikronutrijentom (ili nenutritivnom tvari) do količine koja je veća od preporučenog dnevnog unosa, a koja je ujedno dovoljna da se iskažu zaštitni učinci kod pojedine bolesti.
- Hranu koja je obogaćena pojedinom komponentom s ciljem osiguravanja koristi za organizam. Primjer je dodavanje nevitaminskih antioksidansa ili prebiotika.
- Hranu kojoj je tehnološkim ili biotehnološkim postupcima pojedina komponenta oduzeta te su time postignute potencijalne koristi za organizam. Primjer je za takvo djelovanje uklanjanje alergena iz hrane.
- Hranu u kojoj je pojedina komponenta zamijenjena nekom drugom komponentom koja posjeduje željena svojstva. To se može postići zamjenom

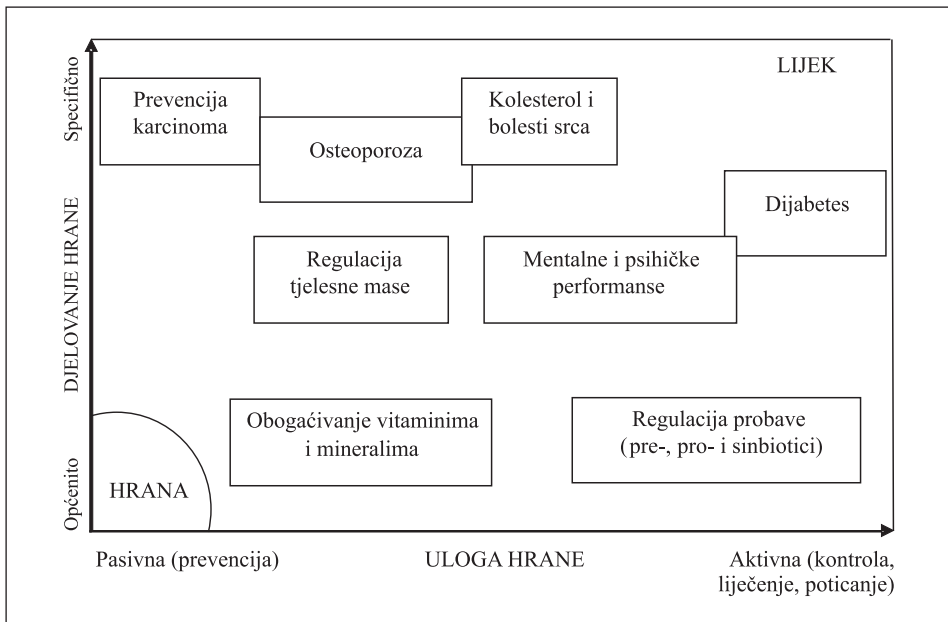


masti inulinom u mliječnim proizvodima. Na taj način moguće je proizvesti mliječni proizvod zadovoljavajuće konzistencije i teksture koji ujedno ima smanjen sadržaj masti.

- Hranu u kojoj je pojedina komponenta modificirana enzimskim, kemijskim ili tehnološkim postupcima te je na taj način osigurana korist za organizam.
- Hranu u kojoj je modificirana bioraspoloživost pojedine komponente.
- Hranu proizvedenu kombinacijom prethodno navedenih postupaka.

Neovisno o postupku kojim je postignuta funkcionalnost novoproducirana hrana mora nužno ispunjavati uvjete sigurnosti. Sigurna konzumacija nužan je uvjet prilikom razmatranja koncepta funkcionalne hrane.

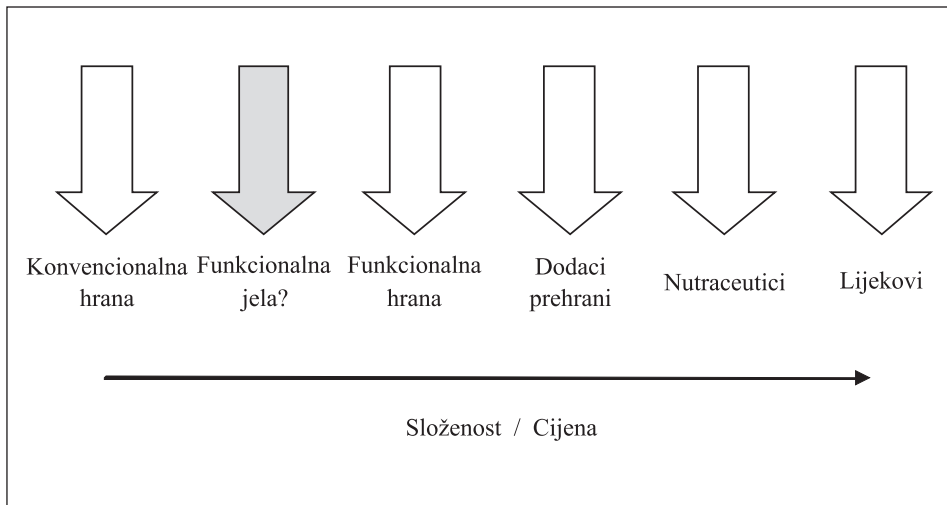
Takav novi koncept dizajniranja hrane naziva se još i *Hrana kao lijek*. Unutar tog okvira djelovanje hrane mijenja se od općenitog, koje uključuje održavanje zdravlja (npr. obogaćivanje vitaminima i mineralima) do visokospecifičnog djelovanja, usmjerenog primjerice prema prevenciji karcinoma. Istodobno se uloga hrane širi od pasivne (prevencija) prema aktivnoj ulozi (kontrola, liječenje, poticanje). Uloga hrane unutar koncepta *Hrana kao lijek* prikazana je na Slici 14.



Slika 14. Promijenjena uloga hrane unutar koncepta *Hrana kao lijek* (Korhonen, 2002.)

U okviru toga koncepta vrlo je teško povući granicu između hrane i lijeka, što objašnjava izostanak univerzalno prihvaćene definicije funkcionalne hrane.

U skladu s aktualnim trendom porasta interesa za proizvodima koji mogu unaprijediti zdravlje danas na tržištu postoji širok raspon takvih proizvoda. Proizvodi iz te skupine pozicionirani su između konvencionalne hrane i lijekova. Položaj funkcionalne hrane i funkcionalnih jela u odnosu na druge proizvode koji se mogu naći na tržištu, a djeluju pozitivno na zdravlje prikazan je na Slici 15.



Slika 15. Skupine proizvoda koji pozitivno djeluju na zdravlje (Rodgers, 2004.)

S obzirom na omjer složenosti i cijene, funkcionalna hrana ima velik potencijal u pokazivanju pozitivnih učinaka na zdravlje te je potrošačima prihvatljivija nego klasični lijekovi, nutraceutici ili dodaci prehrani. Funkcionalna hrana danas postaje konkurencija dodacima prehrani.

**Dodaci prehrani** koncentrirani su izvori hranjivih tvari ili drugih tvari s prehrambenim i fiziološkim učinkom, koji se uzimaju kao nadopuna normalnoj prehrani. Primjenjuju se dozirano, a nalaze se u obliku kapsula, tableta, tekućina i sl. (*European Commission, 2007.*). U SAD-u dodaci prehrani također su definirani kao proizvodi koji se uzimaju oralno, a koji sadrže prehrambenu tvar s ciljem dopunjavanja (suplementiranja) svakodnevne prehrane. Dodaci prehrani mogu biti vitamini, minerali, aminokiseline, enzimi i dr. (*Food and Drug Administration, 2007.*).

Postoji jasna razlika između funkcionalne hrane i dodataka prehrani jer funkcionalna hrana podrazumijeva sličnost s konvencionalnom hranom i konzumira se u okviru normalne prehrane, dok se dodaci prehrani ne klasificiraju kao hrana.

Definiranje nutraceutika je složenije. **Nutraceutici** su prema definiciji važećoj u Europi, hrana ili dio hrane koja osigurava medicinske ili zdravstvene dobrobiti, uključivši prevenciju i tretiranje bolesti. Nutraceutici mogu biti prirodna hrana bogata hranjivim tvarima (npr. češnjak ili soja) ili mogu biti specifična komponenta hrane kao što su primjerice *n-3* višestruko nezasićene masne kiseline (*MedicineNet*, 2007.). U skladu s tom definicijom i funkcionalna hrana i dodaci prehrani mogu se smatrati nutraceuticima sve dok se dobivaju iz prirodnih izvora, pa pojam nutraceutika vrlo često obuhvaća funkcionalnu hranu i dodatke prehrani. U Kanadi se nutraceuticima nazivaju proizvodi dobiveni izolacijom i/ili pročišćavanjem bioaktivnih komponenata iz hrane, a koji na tržište dolaze u obliku kapsula, tableta i sl. (Jones, 2002.). Primjer nutraceutika su kapsule bioflavonoida ili kapsule *n-3* masnih kiselina. Zbog različitog tumačenja i različite legislative mnogi autori danas izbjegavaju pojam nutraceutika.

## 4.2. BIOAKTIVNE KOMPONENTE HRANE

Funkcionalna hrana posjeduje pozitivne učinke na unapređenje zdravlja i dobrobiti organizma zahvaljujući prisutnosti bioaktivnih komponenata. **Bioaktivne komponente** definiraju se kao tvari koje u tijelu posjeduju biološku aktivnost (Jones, 2002.).

Prema podrijetlu bioaktivne komponente mogu biti:

- Biljnog podrijetla (fitonutrijenti ili fitokemikalije).
- Životinjskog podrijetla (zoonutrijenti ili zookemikalije).
- Bakterijskog podrijetla.

### 4.2.1. Bioaktivne komponente biljnog podrijetla

U hrani bioaktivne komponente biljnog podrijetla – **fitokemikalije (fitonutrijenti)** osiguravaju aromu, boju i druge uglavnom organoleptičke značajke, dok u ljudskom tijelu mogu izražavati fiziološke učinke djelujući kao antioksidansi<sup>22</sup>, oponašajući hormone ili potiskujući razvoj bolesti. Primjeri fitokemikalija i hrane koja predstavlja njihov izvor navedeni su u Tablici 5.

Tablica 5. Fitokemikalije i njihovi izvori (prerađeno prema Whitney i Rolfes, 2005., *International Food Information Council Foundation*, 2008.)

Fitokemikalija	Izvori
Karotenoidi (beta-karoten, likopen, lutein, i dr.)	Voće i povrće intenzivnih boja (marelica, brokula, mrkva, bundeva, špinat, rajčica i dr.)
Flavonoidi (flavoni, flavonoli, katehini i dr.)	Crni čaj, bobičavo voće, citrusi, zeleni čaj, masline, crno grožđe, soja i sojini proizvodi, vino
Kapsaicin	Crvena paprika
Organosumporni spojevi	Crveni luk, vlasac, poriluk, češnjak
Fenolne kiseline	Kava, voće (jabuka, borovnica, trešnja, grožđe, naranča, kruška, šljiva), zob, krumpir, soja
Fitoestrogeni	Zrno soje, sojino brašno, sojino mlijeko, tofu, teksturirane biljne bjelančevine, mahunarke
Resveratrol	Crno vino, kikiriki
Fitosteroli i fitostanoli	Biljno ulje (suncokret), sjemenke, orašasti plodovi
Prehrambena vlakna Topljiva Netopljiva	Voće, povrće, alge, mahunarke, orašasti plodovi Mekinje, žitarice cjelovitog zrna, kora voća, manje u voću i povrću

<sup>22</sup> Antioksidansi su tvari koje u maloj količini u kratkome vremenu neutraliziraju djelovanje slobodnih radikala i drugih oksidansa. Slobodni radikali su kemijski spojevi s jednim ili više nesparenih elektrona, zbog čega imaju veliku kemijsku reaktivnost. Kad iz različitih razloga obrambeni mehanizmi zataje i kada stanice, tkiva ili katkad cijeli organizam preplave slobodni radikali, nastaje stanje koje se naziva oksidacijski stres. Konačan su rezultat tog stresa oštećenje stanice, nove mutacije DNK, oksidacija lipidnih membrana, bolest i starenje.

**Karotenoidi** su pigmentne tvari koje daju boju voću i povrću. Djeluju kao antioksidansi štiteći stanice od slobodnih radikala koji nastaju u organizmu tijekom procesa oksidacije ili tijekom procesa dobivanja energije iz hranjivih tvari (npr. iz šećera, aminokiselina i masnih kiselina). Slobodni radikali kao nestabilne, visokoreaktivne molekule s nesparenim elektronom, nastoje se stabilizirati kradući elektron od susjedne molekule, čime molekula kojoj je oduzet elektron postaje i sama slobodni radikal. Tako nastaje lančana reakcija koja u konačnici uzrokuje oštećenje stanice. Oksidacija posredstvom slobodnih radikala povezana je sa smanjenom sposobnošću borbe protiv bolesti kao što su karcinom ili ateroskleroza. Uloga je antioksidansa da neutraliziraju slobodne radikale doniranjem elektrona, ali bez gubitka vlastite stabilnosti (Kaur i Kapoor, 2001.). Bioaktivne komponente konzumirane voćem i povrćem kojima se pripisuju antikarcinogena svojstva su: beta-karoten sadržan u mrkvi i marelicama, likopen iz rajčice te lutein koji se nalazi u zelenom lisnatom povrću (špinat, kelj i brokula) (Ruano-Ravina i sur., 2000.).

**Flavonoidi** koji čine skupinu od približno 5 000 spojeva, tvari su prisutne u voću i povrću. Povećana konzumacija flavonoida povezuje se sa smanjenom učestalošću pojave i smanjenom smrtnošću od svih tipova karcinoma (Kaur i Kapoor, 2001.). Također je dokazano i njihovo protuupalno, anibakterijsko, antiviralno i antioksidativno djelovanje (Gauleja i sur., 1999.). Namirnice posebno bogate flavonoidima su: grožđe, bobičasto voće, masline, citrusi, zeleni i crni čaj.

**Kapsaicin** je tvar odgovorna za ljuti okus crvene paprike. U studijama na ljudima dokazano je da ta tvar povećava osjećaj sitosti te da utječe na smanjenje unosa energije i masti. Upotreba kapsaicina je ograničena zbog ljutog okusa. Utvrđeno je da i njegovi analozi (kapsinoidi) izdvojeni iz blagih vrsta paprika pokazuju slično djelovanje (*International Food Information Council Foundation*, 2008.).

**Organosumporni** spojevi ubrzavaju sintezu enzima koji uništavaju karcinogene tvari te usporavaju produkciju enzima koji ih aktiviraju. Podrijetlom su iz različitih vrsta luka i češnjaka.

**Fenolne kiseline** ubrzavaju proizvodnju enzima koji čine karcinogene tvari topljivima u vodi čime se potiče njihovo izlučivanje. Fenolne kiseline mogu se naći u kavi, različitom voću, zobi, krumpiru i soji.

**Fitoestrogeni** su komponente slične hormonima prisutne u soji i sojinim prerađevinama. Kao prekursori nalaze se i u sjemenkama lana, raži i nekim drugim žitaricama. Funkcionalna značajka tih komponenata je da su slične ljudskom hormonu estrogenu te zbog toga imaju sposobnost vezanja na receptore za estrogen u organima. Epidemiološka istraživanja potvrdila su da je učestala konzumacija hrane bogate fitoestrogenima povezana sa smanjenim rizikom razvitka hormonski ovisnih karcinoma kao što su primjerice karcinom dojke i prostate (Adlecreutz, 1997.).

**Resveratrol** ublažava neželjene promjene na arterijama koje su posljedica dugotrajne konzumacije velikih količina masnoća. Najboljim izvorom te fitokemikalije smatra se crno vino.

**Fitosteroli** su spojevi biljnog podrijetla koji zbog slične građe s kolesterolom djeluju na principu kompeticije (natjecanja) prilikom apsorpcije. Mehanizmom natjecanja smanjuje se apsorpcija kolesterola, što dugoročno ima za posljedicu smanjivanje koncentracije LDL-a (lipoproteini male gustoće), koji sudjeluju u stvaranju nakupina na stijenkama krvnih žila (Law, 2000.). Dokazano je također i njihovo djelovanje na usporavanje rasta i razvoja stanica tumora (Jones i Reini-Sarjaz, 2001.).

#### **4.2.1.1. Prehrambena vlakna**

**Prehrambena vlakna** su, prema definiciji, biljne tvari koje su neprobavljive za enzime probavnog sustava, uključujući tvari staničnih stijenki biljaka (celuloza, hemiceluloza, pektin i lignin) kao i međustanične polisaharide kao što su gume i sluzi. Interes javnosti za prehrambena vlakna pobudila je spoznaja do koje se došlo kasnih četrdesetih godina 20. stoljeća kada su epidemiološka istraživanja među crnačkim stanovništvom u Africi potvrdila da oni ne obolijevaju od kroničnih nezaraznih bolesti (npr. karcinom debelog crijeva, kardiovaskularne bolesti, zatvor, opstipacija, žučni kamenci), koje su u to vrijeme bile svojstvene bjelačkom stanovništvu u SAD-u. Objašnjenje je bilo u prehrani koja je obilovala voćem i povrćem, a istodobno je bila oskudna mesom. Takav način prehrane znatno se razlikovao od uobičajene zapadnjačke prehrane koja je bila bogata rafiniranom hranom.

Prehrambena vlakna dijele se na (Mandić i Nosić, 2009.):

- *Netopljiva prehrambena vlakna*: celuloza, hemiceluloza, lignin, neprobavljivi škrob.
- *Topljiva prehrambena vlakna*: pektini, beta-glukani, gume i sluzi.

**Netopljiva prehrambena vlakna** prolaze kroz probavni sustav gotovo nepromijenjena, dok se jedan mali dio razgrađuje fermentacijom pomoću bakterija u debelom crijevu. Imaju mogućnost vezanja velike količine vode (bubrenjem povećavaju svoju težinu čak 15 puta), prave stolicu voluminoznom, sprečavaju opstipaciju te potiču peristaltiku crijeva. Nalaze se uglavnom u mekinjama, žitaricama cjelovitog zrna i kori voća, a manje ih ima u samom voću, povrću i mahunarkama.

*Celuloza* je najrasprostranjenije prehrambeno vlakno u prirodi. Građena je od jedinica glukoze u obliku linearnog polimera (do 10 000 jedinica glukoze). Lanci su vrlo blizu tako da se mogu i međusobno vezati, što je čini netopljivom i neprobavljivom za ljude. Najviše je ima u mekinjama, cjelovitim žitaricama te u kori voća i povrća (npr. bijeli dio kore naranče).

*Hemiceluloza* je građena od velikog broja jedinica heksoza, pentoza i uronskih kiselina. Kraćeg je lanca (20–2000 jedinica) i razgranate strukture. Nalazi se u mekinjama, cjelovitim žitaricama, orasima, mahunarkama, cjelovitom zrnu riže i povrću (kupus, blitva, mrkva).

*Lignin* je nepolisaharidno vlakno sadržano u drvenastim dijelovima biljaka.

*Neprobavljivi škrob* organizam ne razgrađuje i ne apsorbira, već se izlučuje iz organizma neiskorišten. Nalazi se u zrnu žitarica i namirnicama koje sadrže škrob (npr. sirovi krumpir i nedozrele banane).

**Topljiva prehrambena vlakna** otapaju se tijekom procesa probave tvoreći viskoznu masu nalik na gel. Podložna su fermentaciji u debelom crijevu, pri čemu nastaju kratkolančane masne kiseline koje organizam koristi kao energetski materijal. Fiziološko djelovanje topljivih prehrambenih vlakana očituje se u smanjenju koncentracije kolesterola, triacilglicerola i glukoze u krvi (usporavaju resorpciju glukoze iz tankog crijeva). Zahvaljujući takvu djelovanju pripisuje im se zaštitno djelovanje kod kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa. Izvori topljivih prehrambenih vlakana su: voće, povrće, cjelovito zrno riže i zobi.

*Pektini* su polimerizirani ugljikohidrati prirodno prisutni u jabukama, citrusima, kruškama, kori naranče i limuna, mahunarkama i orasima. U prehrambenoj industriji pektin se koristi kao stabilizator, kao sredstvo za postizanje bolje konzistencije te kao sredstvo za želiranje.

*Gume* su u vodi topljivi viskozni, gusti polisaharidi, građeni od 10 000–30 000 jedinica ugljikohidrata (glukoza, galaktoza, manozna i ramnoza). U prehrambenoj industriji koriste se za ugušćivanje i kao stabilizatori (npr. psyllium, karagenan).

*Sluzi* su polimeri ugljikohidrata s galakturonskom kiselinom kao glavnim sastojkom. Izdvajaju se iz algi i morskih trava, a u prehrambenoj industriji koriste se kao ugušćivači i stabilizatori.

*β-glukani (beta-glukani)* pozitivno djeluju na bolesti srca i krvnih žila, na smanjenje koncentracije kolesterola i na usporavanje porasta koncentracije glukoze u krvi (Živković, 2002.). Među žitaricama najveći sadržaj β-glukana imaju ječam (3–11%) i zob (3–7%), dok pšenica ne predstavlja dobar izvor β-glukana (sadrži ga manje od 1%) (Charalampopoulos i sur., 2002.).

#### 4.2.1.2. *Prebiotici*

**Prebiotici** su neprobavljivi sastojci hrane koji djeluju pozitivno na zdravlje mehanizmom selektivne stimulacije rasta i/ili aktivnosti jedne ili ograničenog broja bakterijskih vrsta u debelom crijevu. Za prebiotike je važno da prođu kroz tanko crijevo zanemarivo malo razgrađeni, tako da u debelom crijevu mogu poticati rast korisnih bakterija. Princip djelovanja prebiotika zasniva se na povećanju broja bifidobakterija na način da im osiguravaju selektivni izvor ugljikohidrata, čime se modificira sastav crijevne mikroflore.

Svojstvo da se ponašaju kao prebiotici imaju: *disaharidi* (derivati laktoze dobiveni sintetičkim putem), *šećerni alkoholi* (polioli), *oligosaharidi* (fruktooligosaharidi, galaktooligosaharidi, sojini oligosaharidi) i *polisaharidi*. Polisahrid s izraženim prebiotičkim djelovanjem koji se najčešće koristi za postizanje funkcionalnosti hrane je inulin.

*Inulin* je polisaharid fruktozanskog tipa (čijom djelomičnom enzimskom hidrolizom nastaje oligofruktoza), koji se proizvodi iz korijena cikorijske. Učestalo se primjenjuje u mliječnim proizvodima zbog svojstva bubrenja i sposobnosti stvaranja gela nakon miješanja s vodom. Njegovom uporabom postiže se kremasta



tekstura i poželjna konzistencija mliječnih proizvoda sa smanjenim sadržajem masti. Enzimi iz želuca i tankog crijeva ne cijepaju ga do monosaharida pa je prihvatljiv i za proizvode namijenjene dijabetičarima.

**Fiziološki učinci prebiotika su:**

- Sprečavaju naseljavanje patogenih mikroorganizama u probavni sustav potičući djelovanje crijevne mikroflore na principu kompeticije.
- Štite crijevnu mikrofloru od poremećaja izazvanih antibiotskom terapijom.
- Smanjuju faktore rizika za nastajanje karcinoma debelog crijeva budući da snižavaju razinu enzima koji metaboliziraju neke sastojke hrane u genotoksične spojeve.
- Smanjuju koncentraciju lipida u krvnom serumu. Takvo djelovanje imaju posebno fruktooligosaharidi.
- Potiču apsorpciju nekih minerala (kalcija, magnezija, željeza i cinka). Mehanizam poticanja apsorpcije temelji se na snižavanju intestinalnog pH, čime se potiče apsorpcija. Taj mehanizam potvrđen je na životinjskim modelima, dok su dokazi takva djelovanja kod ljudi još uvijek nedostatni.

Prebiotici su posebno primjenjivi kao funkcionalna hrana za starije osobe jer se starenjem broj bifidobakterija u crijevnoj mikroflori značajno smanjuje. U takvim uvjetima kolonizacija nepoželjnim patogenima puno je učestalija, a prebiotici je mogu ublažiti.

#### **4.2.2. Bioaktivne komponente životinjskog i bakterijskog podrijetla**

**Zookemikalije (zoonutrijenti)** su biološki aktivne komponente podrijetlom iz životinjskog svijeta. U funkcionalnoj hrani najčešću primjenu imaju višestruko nezasićene masne kiseline (iako one mogu biti prisutne i u hrani biljnog podrijetla) koje se ubrajaju u zookemikalije i probiotici koji su bioaktivne komponente bakterijskog podrijetla.

##### **4.2.2.1. Višestruko nezasićene masne kiseline**

**Višestruko nezasićene masne kiseline** klasificiraju se s obzirom na svoju kemijsku strukturu kao *n-3* masne kiseline (tzv. *omega-3 masne kiseline*) ili *n-6* masne kiseline (tzv. *omega-6 masne kiseline*). Obje skupine obuhvaćaju nekoliko masnih kiselina uključujući dvije esencijalne koje organizam ne može sam

sintetizirati: linolnu i  $\alpha$ -linolensku. Te esencijalne masne kiseline nužne su za: rast, razvoj, funkcioniranje stanica, mišića, živaca i svih ostalih organa.

**Višestruko nezasićene masne kiseline iz skupine  $n-3$**  (omega-3 masne kiseline) uključuju esencijalnu  $\alpha$ -linolensku kiselinu (ALK; C18:3  $n-3$ )<sup>23</sup>, eikozapentaensku masnu kiselinu (EPK; C20:5  $n-3$ ) i dokozaheksaensku masnu kiselinu (DHK; C22:6  $n-3$ ). ALK se nalazi u hrani biljnog podrijetla (sjemenke lana, orasi, tamnozeleno lisnato povrće), dok se EPK i DHK nalaze u hrani životinjskog podrijetla (najviše u masnoj plavoj ribi i u ribljem ulju). Organizam ima mogućnost konverzije ALK u EPK i DHK mada je učinkovitost te konverzije relativno niska. Omega-3 masne kiseline djeluju zaštitno na srce i krvne žile snižavajući koncentraciju serumskih triacilglicerola i koncentraciju ukupnog kolesterola, dok ne mijenjaju koncentraciju HDL-kolesterola. Ublažavaju simptome reumatskih bolesti i depresije, te pospješuju djelovanje imunološkog sustava. Kod djece su dokazani pozitivni učinci na rani neurološki razvoj te na ublažavanje simptoma poremećaja pažnje i koncentracije.

**Višestruko nezasićene masne kiseline iz skupine  $n-6$**  (omega-6 masne kiseline) uključuju linolnu (LK; C18:2  $n-6$ ) i arahidonsku masnu kiselinu (ARK; C20:4  $n-6$ ). LK se primarno nalazi u kukuruzu i sojinu ulju, sjemenkama i orašastim plodovima. U organizmu se može pretvarati u ARK. Izvori ARK su meso, mliječni proizvodi i jaja. Prehrana bogata  $n-6$  masnim kiselinama povezuje se sa sniženom razinom ukupnog i LDL-kolesterola, ali i sa sniženom razinom zaštitnog HDL-kolesterola.

S ciljem smanjivanja rizika od nastanka bolesti (prvenstveno kardiovaskularnih, ali i karcinoma te autoimunih bolesti) preporučuje se da u dnevnoj prehrani omjer  $n-6$  i  $n-3$  masnih kiselina bude 1–5:1. Procjenjuje se da je danas u zapadnjačkoj prehrani taj omjer otprilike 10–20:1, dok je primjerice u Japanu gdje se tradicionalno jedne puno ribe taj omjer 1:1. Visok omjer  $n-6:n-3$  masnih kiselina (prosječno 15:1) u suvremenoj zapadnjačkoj prehrani posljedica je vrlo velike potrošnje biljnih ulja. Taj je trend posljedica preporuka stručnjaka da se zasićene masne kiseline u prehrani zamijene nezasićenim masnim kiselinama podrijetlom iz biljnih ulja koja su bogata  $n-6$  masnim kiselinama.

---

<sup>23</sup> C18:3  $n-3$  označava da je masna kiselina lanac od 18 ugljivih atoma, da ima 3 dvostruke veze između atoma ugljika u lancu te da je prva dvostruka veza smještena na 3. atomu ugljika računajući od metilnog kraja.

#### 4.2.2.2. Probiotici

Humani gastrointestinalni sustav je kompleksan sustav koji sadrži  $10^{14}$  mikroorganizama sastavljenih od 400 različitih tipova bakterija. Taj je sustav najveći imunosni organ u ljudskom organizmu s površinom od 300 m<sup>2</sup>, a sadrži vrlo kompleksnu mikrobnu populaciju (tzv. crijevna mikroflora) ukupne mase od 1,2 kg (Šušković i sur., 2009.). Crijevna mikroflora ima zaštitnu ulogu u probavnom sustavu jer sprečava naseljavanje nepoželjnih mikroorganizama. Kod zdravih je osoba sastav crijevne mikroflora stabilan. Međutim, sastav mikroflora je osjetljiv i lako se može poremetiti pod utjecajem unutarnjih i vanjskih čimbenika (npr. stres, starenje, operacijski zahvati, karcinom, terapija antibioticima i dr.). Upravo u takvim slučajevima bioaktivne komponente – probiotici imaju potencijal primjene. Na temelju spoznaja o djelovanju crijevne mikroflora, u okviru koncepta funkcionalne hrane, modifikacija crijevne mikroflora kroz povećanje broja i poticanje aktivnosti poželjnih bakterija zauzima važno mjesto.

**Probiotik** je jedna ili više kultura živih stanica mikroorganizama koje, primijenjene u životinja i ljudi, djeluju korisno na domaćina poboljšavajući svojstva autohtonih mikroorganizama. Tu skupinu čine bakterije mliječne kiseline i bifidobakterije koje su normalna crijevna mikroflora čovjeka.

Od probiotičkog mikroorganizma očekuje se da pokazuje antimikrobno djelovanje prema nepoželjnim mikroorganizmima te da bude otporan na: djelovanje enzima u usnoj šupljini, visoku kiselost u želucu, žučne kiseline i soli u tankom crijevu. Najčešće se koriste mikroorganizmi iz roda *Lactobacillus* (*L. acidophilus*, *L. casei*, *L. lactis*) i *Bifidobacteria* (Šušković i sur., 2009.).

##### **Fiziološki učinci probiotika očituju se u:**

- Ublažavanju gastrointestinalnih poremećaja, virusnih i bakterijskih infekcija.
- Učinkovitom ublažavanju posljedica dugotrajne terapije antibioticima.
- Ublažavanju simptoma putničke dijareje.
- Ublažavanju simptome intolerancije laktoze poboljšavanjem metabolizma laktoze.
- Snižavanju koncentracije kolesterola u krvi budući da bakterije mliječne kiseline proizvode metabolite koji mogu smanjiti sintezu kolesterola u tijelu.
- Antikarcinogenoj aktivnosti jer imaju sposobnost inhibicije rasta stanica tumora. Probiotici su posebno uspješni u inhibiciji rasta crijevnih tumora.
- Poboljšanju resorpcije kalcija.

U konceptu funkcionalne hrane u kojem poboljšanje mikrobiološke aktivnosti i funkcionalnosti crijeva i općenito probavnog sustava zauzima važnu ulogu, najčešće se primjenjuje proizvod koji sadrži i prebiotik i probiotik. Takva kombinacija bioaktivnih komponenata naziva se **sinbiotik**.

### 4.2.3. Bioraspoloživost bioaktivnih komponenata

Funkcionalna hrana može izražavati očekivane učinke samo ako tijelo na odgovarajući način iskorištava bioaktivnu komponentu. U tom kontekstu definira se bioraspoloživost bioaktivne komponente.

**Bioraspoloživost** predstavlja učinkovito iskorištavanje pojedine komponente i njezinu pohranu u ciljanom organu ili tkivu (npr. krv ili jetra). Bioraspoloživost pojedine komponente ovisi o mogućnosti apsorpcije u organizmu i o matriksu hrane. *Matriks hrane* označava njezina fizikalno-kemijska svojstva koja uključuju: strukturu, kemijski sastav i njihovo međudjelovanje. Za povećanje bioraspoloživosti vitamina topljivih u mastima (kao što je naprimjer  $\beta$ -karoten) neophodan je masni medij. Bioraspoloživost funkcionalnog sastojka može se povećati tehnološkom obradom. Termička obrada ili druge metode obrade koje uzrokuju razaranje stanične strukture namirnica biljnog podrijetla utječu na modifikaciju bioraspoloživosti. Time se objašnjava bolja bioraspoloživost likopena iz prerađevina rajčice (npr. *passata* ili *ketchup*) nego iz sirove rajčice.

## 4.3. FUNKCIONALNA HRANA I ZDRAVLJE

Osnovna uloga funkcionalne hrane u okviru pravilne prehrane je smanjivanje rizika od pojave degenerativnih bolesti, poboljšavanje fizičkih i mentalnih performansi te doprinos zdravlju i dobrobiti organizma.

### 4.3.1. Biomarkeri i dokazi o djelovanju funkcionalne hrane

U kontekstu znanstvenih studija za potvrdu djelovanja funkcionalne hrane biomarkeri imaju središnju ulogu u procjeni njezine učinkovitosti. Mnoge bolesti današnjice, posebno karcinom i kardiovaskularne bolesti razvijaju se kod pojedinca polako, najčešće kroz nekoliko desetaka godina. U trenutku kada se bolest već

razvila (npr. postavljena je dijagnoza karcinoma, visokog tlaka ili je došlo do srčanog udara) često je prekasno za djelovanje pomoću hrane. Upravo je zato nužno ustanoviti intermedijarne faze u kojima se može djelovati, svojevrstne surogate markera patološkog procesa. Te je markere nužno potvrditi kliničkim ispitivanjima. U tu se svrhu koriste **biomarkeri** koji predstavljaju mjerljivi indeks upozorenja na potencijalnu buduću bolest. Biomarker se definira kao pokazatelj događaja u biološkom sustavu, a s obzirom na svoju funkciju klasificira se kao: biomarker izloženosti, biomarker učinka i biomarker osjetljivosti (Branca i sur., 2001.).

**Biomarker izloženosti** daje podatak o izloženosti pojedinca nekom (funkcionalnom) sastojku. Može se ustanoviti na sljedeće načine: direktnim određivanjem tog sastojka u tjelesnim tekućinama (npr. u krvi, urinu ili fecesu), određivanjem koncentracije specifičnog metabolita i analizom unosa nekom od dijetetičkih metoda. Jednostavnim neinvazivnim testom mjerenja boje kože može se odrediti izloženost  $\beta$ -karotenu ili likopenu.

**Biomarker učinka** mjeri posljedicu izloženosti pojedinoj hrani. Konzumacija kave uzrokuje povišenje koncentracije kofeina u krvi (to je biomarker izloženosti) i dovodi do privremenog ubrzavanja rada srca i porasta krvnog tlaka (to je biomarker učinka). Nasuprot biomarkeru izloženosti, s biomarkerom učinka registrira se posljedica međudjelovanja nekog sastojka i fiziološkog događaja. Drugi je primjer sniženje koncentracije kolesterola nakon redovite konzumacije margarina obogaćenog fitosterolima. U tom primjeru koncentracija kolesterola je biomarker učinka za testiranje efikasnosti djelovanja fitosterola.

**Biomarker osjetljivosti** definira osjetljivost kao vjerojatnost da će se ostvariti utjecaj pojedine komponente. Ovisan je o godinama, spolu, imunološkom sustavu i genetičkim predispozicijama pojedinca. Upravo iz tog razloga taj se marker razlikuje među pojedincima. Postoje tri tipa tog biomarkera:

- *Prvi tip* mjeri raspoloživost i sposobnost enzima da detoksiciraju ili povećaju toksičnost komponente kojoj je tijelo izloženo.
- *Drugi tip* mjeri sposobnost stanica da poprave štetu na DNK uzrokovanu utjecajima iz okoliša. Osobe koje nemaju odgovarajuće mehanizme popravka DNK puno su osjetljivije na oštećivanje kromosoma, što u konačnici pogoduje nastanku različitih bolesti i većoj učestalosti pojave karcinoma. Primjerice, slobodni radikali djeluju kao tvari iz okoliša koje mogu oštetiti DNK, dok karotenoidi i flavonoidi djeluju kao antioksidansi.
- *Treći tip* mjeri nasljedne genetičke defekte koji mogu povećati rizik od pojave bolesti (npr. karcinoma).

**Znanstveni dokazi o djelovanju funkcionalne hrane** (bilo da se radi o hrani u prirodnom obliku ili o bioaktivnim komponentama za koje se pretpostavlja pozitivno djelovanje na zdravlje, prikupljaju se na sljedeće načine (*Position of the American Dietetic Association*, 2009.):

- kliničkim pokusima,
- studijama na životinjama,
- eksperimentalno *in vitro* u laboratorijskim studijama,
- epidemiološkim studijama.

Bez obzira na način prikupljanja dokaza, kvalitetna znanstvena potvrda hipoteze o funkcionalnosti pojedine hrane nužna je da bi se hrana klasificirala kao funkcionalna. Najjači dokazi funkcionalnosti oni su koji su dobiveni u više kontroliranih kliničkih studija. Dokazi slabije jakosti potječu iz manjeg broja kliničkih studija te iz rezultata epidemioloških studija. Prema stavovima Američkoga dijetetičkog udruženja dokazi o pozitivnim učincima pojedine funkcionalne hrane mogu se svrstati u sljedeće kategorije: vrlo jaki dokazi, jaki dokazi, srednje jaki, slabi do srednje jaki i slabi dokazi (*Position of the American Dietetic Association*, 2009.).

U skupinu hrane za koju postoje **vrlo jaki dokazi** o funkcionalnosti ubrajaju se:

- *Proizvodi na bazi cijelog zrna zob* koji sadrže  $\beta$ -glukan kao bioaktivnu komponentu, a za koje je dokazano da smanjuju koncentraciju ukupnog i LDL-kolesterola. Za izražavanje takva učinka preporučena količina je 3 g/dan.
- *Hrana koja sadrži cijelo zrno soje i bjelančevine soje* dokazano smanjuje koncentraciju ukupnog i LDL-kolesterola, uz uvjet da se konzumira u količini od 25 g/dan.
- *Obogaćeni margarini* koji sadrže biljne sterole i stanole smanjuju koncentraciju ukupnog i LDL-kolesterola. Preporučena količina konzumacije je 1,3 g sterola/dan i 1,7 g stanola/dan.
- *Sjeme indijskog trpuca (psyllium)*, koje sadrži topljiva prehrambena vlakna, smanjuje koncentraciju ukupnog i LDL-kolesterola uz preporučenu količinu od 1g/dan.

U skupinu hrane za koju postoje **jaki dokazi** o funkcionalnosti ubrajaju se:

- *Masna riba* koja sadrži *n-3* masne kiseline. Preporučenom konzumacijom 2 puta tjedno (0,5–1,8 g EPK i DHK) moguće je smanjiti koncentraciju triacilglicerola u krvi, te posljedično i rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti.

- *Crno vino* zbog sadržaja resveratrola smanjuje stvaranje masnih nakupina u krvnim žilama. Za izražavanje tog učinka nužna je konzumacija 250–500 ml/dan.

U skupinu hrane za koju postoje **srednje jaki dokazi** o funkcionalnosti ubrajaju se:

- *Sok od brusnica* sadrži proantocijanide koji smanjuju rizik od infekcije mokraćnog sustava. Preporučena količina je 300 ml/dan.
- *Zeleni čaj* sadrži katehine koji smanjuju rizik od pojave nekih vrsta karcinoma. Preporučena konzumacija za ostvarenje tog učinka je 4–6 šalica dnevno.
- *Rajčica i proizvodi od rajčice* zahvaljujući likopenu smanjuju rizik od pojave nekih vrsta karcinoma (prvenstveno prostate). Preporučena količina je pola šalice dnevno.
- *Fermentirani mliječni proizvodi* koji sadrže probiotike pospješuju zdravlje probavnog sustava. Preporučena količina je  $10^9$  CFU/dan u 100 ml napitka<sup>24</sup>.
- *Orašasti plodovi* koji su izvor vitamina E i jednostruko nezasićenih masnih kiselina smanjuju rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti. Preporučena količina konzumiranja je 30–50 g/dan.

U skupinu hrane za koju postoje **slabi od srednje jaki dokazi** o funkcionalnosti ubrajaju se:

- *Češnjak* jer sadrži organosumporne spojeve koji smanjuju koncentraciju ukupnog i LDLkolesterola. Preporučena količina je 1 režanj svježeg češnjaka dnevno.
- *Tamnozeleno lisnato povrće* (npr. špinat, kelj i blitva) s luteinom i zeaksantinom koji smanjuju degenerativne promjene do kojih dolazi zbog starenja. Preporučena količina konzumiranja je 6 mg luteina/dan.
- *Povrće iz skupine kupusnjača* sadrži indole i glukozinolate koji smanjuju rizik od pojave nekih vrsta karcinoma. Preporučena količina je pola šalice dnevno.

U skupinu hrane za koju postoje **slabi dokazi** o funkcionalnosti ubrajaju se:

- *Mlijeko i mliječni proizvodi* koji sadrže konjugiranu linolnu kiselinu za koju postoje slabi dokazi o smanjuju rizika pojave karcinoma dojke.

---

<sup>24</sup> CFU (engl. *Colony Forming Unit*) označava broj poraslih kolonija mikroorganizama. Naprimjer  $10^9$  CFU/ml, znači da je u 1 ml napitka porasla 1 milijarda kolonija mikroorganizama.

**Prilikom istraživanja i razvoja funkcionalne hrane** prvi je korak identifikacija komponente za koju se može dokazati pozitivna interakcija s fiziološkim funkcijama organizma ili sa smanjenjem rizika od pojave nekih bolesti. Potrebno je zatim utvrditi raspone doza dokazane bioaktivne komponente koje treba konzumirati (minimalnu dozu da bi se iskazalo pozitivno djelovanje na zdravlje i maksimalnu dozu koja nije toksična). Prilikom proizvodnje funkcionalnog proizvoda vrlo je važno da su sve komponente apsolutno sigurne. Poseban oprez potreban je u smislu izbjegavanja tvari koje mogu djelovati kao alergeni.

Sljedeći je korak razvoj samog funkcionalnog proizvoda koji će sadržavati bioaktivnu komponentu. Pri tome treba voditi računa o načinu obrade (koji mora biti odabran tako da se sačuva bioaktivnost) kao i o načinu koji će se preporučiti za konzumiranje takve hrane (također s ciljem zadržavanja bioaktivnosti). Funkcionalni učinak tako proizvedene hrane potrebno je potom testirati na relevantnom modelu da bi se mogla postaviti hipoteza o djelovanju pojedine funkcionalne komponente na zdravlje. Hipoteza se mora testirati u kontroliranim studijama na dobrovoljcima. Kao rezultat prikazuju se znanstveno utemeljeni dokazi o djelotvornosti i obavještavaju se potrošači o jakosti znanstvenih dokaza za potencijalno pozitivno djelovanje pojedine komponente. Poruke moraju biti točne, jasne i nedvosmislene. Nakon što se tako dizajniran funkcionalni proizvod uvede na tržište nužno je kontinuirano praćenje odjeka s tržišta i kada god je to moguće, preporučljivo je provoditi dodatna ispitivanja s ciljem potvrđivanja postojećih i pronalaženja novih dokaza o pozitivnom djelovanju funkcionalnog proizvoda na zdravlje.

### **4.3.2. Funkcionalna hrana i bolesti koje se povezuju s prehranom**

Funkcionalna hrana danas može predstavljati sredstvo za prevenciju i ublažavanje simptoma kardiovaskularnih bolesti, karcinoma, pretilosti i osteoporoze (Chadwick i sur., 2003.).

**Kardiovaskularne bolesti**, kao zajednički naziv za bolesti srca i krvožilnog sustava, predstavljaju vodeći uzrok smrtnosti u svijetu i u Hrvatskoj (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2004). Glavni je uzrok pojave tih bolesti suženje arterija zbog nakupljanja kolesterola na unutrašnjim stijenkama. Visoka koncentracija



LDL-kolesterola povećava rizik od srčanog udara, dok visoka koncentracija HDL-kolesterola ima zaštitni učinak. Na zdravlje kardiovaskularnog sustava osim kolesterola vezanog na lipoproteine mogu negativno djelovati i masnoće koje sadrže zasićene masne kiseline jer one povisuju koncentraciju LDL-kolesterola.

Funkcionalni sastojci koji pokazuju zaštitno djelovanje na prevenciju i ublažavanje tih uzročnika kardiovaskularnih bolesti su:

- *Fitosteroli* koji djeluju mehanizmom kompeticija s kolesterolom.
- *Višestruko nezasićene n-3 masne kiseline* koje snižavaju koncentraciju serumskih triacilglicerola i koncentraciju ukupnoga kolesterola.

Primjena funkcionalne hrane **u prevenciji karcinoma** usmjerena je na aktivnost pojedinih enzima. Ako hrana tj. njezina komponenta može smanjiti aktivnost toksicirajućih, a povećati aktivnost detoksicirajućih enzima, tada ona može smanjiti rizik od razvoja karcinoma. Danas se smatra da se otprilike 30% karcinoma može prevenirati promjenom prehrabnenih navika. U tu svrhu preporučuje se smanjena konzumacija mesa i mliječnih proizvoda u kombinaciji s povećanom konzumacijom voća i povrća.

Funkcionalne komponente koje pokazuju zaštitno djelovanje kod pojave karcinoma su:

- *Prehrabnena vlakna* koja zahvaljujući fermentaciji i nastanku kratkolančanih masnih kiselina, u kombinaciji s antioksidacijskim svojstvima štite sluznicu debelog crijeva od karcinogenih spojeva (Calixeto, 1998.). Daljnja istraživanja nužna su za potvrdu veze između vrste konzumiranih prehrabnenih vlakana i smanjenog rizika za razvoj karcinoma.
- *Karotenoidi* ( $\beta$ -karoten, lutein i likopen) djeluju zaštitno zahvaljujući svojem antioksidacijskom djelovanju.
- *Flavonoidi* zahvaljujući protuupalnom, antibakterijskom, antiviralnom i antioksidacijskom djelovanju smanjuju vjerojatnost pojave, ali i smrtnost od svih oblika karcinoma (Kaur i Kapoor, 2001.).
- *Fitoestrogeni* imaju sposobnost vezanja na receptore estrogena u tijelu te na taj način potiskuju hormonski ovisne karcinome.

**Pretilost** je značajan svjetski problem jer predstavlja faktor rizika za pojavu mnogih bolesti kao što su: šećerna bolest, kardiovaskularne bolesti, osteoartritis i neki oblici karcinoma. Pretile osobe imaju znatno veću smrtnost u usporedbi s osobama normalne tjelesne mase. Budući da je temelj pretilosti poremećena

ravnoteža unosa i potrošnje energije, funkcionalna hrana pokazuje potencijal upravo u tom segmentu i to jednim od sljedećih mehanizama (Palou i sur., 2002.):

- Blokiranjem signala apetita s ciljem ranijeg uspostavljanja osjećaja sitosti.
- Stimulacijom energetske potrošnje.
- Aktivacijom mobilizacije masti.
- Blokiranjem apsorpcije hranjivih tvari.

**Osteoporoza** kao degenerativna bolest kostiju sve je učestalija i to prvenstveno kao posljedica trenda starenja populacije. Prehrana ima važnu ulogu u razvoju osteoporoze budući da su kalcij i vitamin D od posebne važnosti za čvrste kosti. Funkcionalnost proizvoda namijenjenih sprečavanju osteoporoze moguće je postići obogaćivanjem kalcijem (npr. dodavanjem kalcija u voćne sokove ili u pekarske proizvode) ili poboljšavanjem apsorpcije kalcija iz pojedine hrane. Poboljšana apsorpcija kalcija može se postići dodatkom inulina i bjelančevina sirutke.

#### 4.4. OZNAČAVANJE FUNKCIONALNE HRANE

Proizvodi iz skupine funkcionalne hrane mogu biti označeni *zdravstvenom tvrdnjom* kojom se implicira veza hrane na koju se tvrdnja odnosi i zdravlja. Takvu tvrdnju odobrava Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi na temelju znanstvenih dokaza o sigurnosti i učinkovitosti bioaktivne komponente i same funkcionalne hrane. Zakonska regulativa posebno je važna na tom području da bi se spriječilo dovodenje potrošača u zabludu eventualnim pripisivanjem hrani svojstava koja ona nema, a koja se potencijalno mogu iskoristiti u svrhu promocije pojedinog proizvoda.

Europska komisija podržava razvoj dva tipa tvrdnji: tvrdnje tipa A i tvrdnje tipa B. Tvrdnje za funkcionalnu hranu moraju uvijek biti u kontekstu cjelovite prehrane i odnositi se na uobičajeno konzumirane količine (*European Food Information Council*, 2006.).

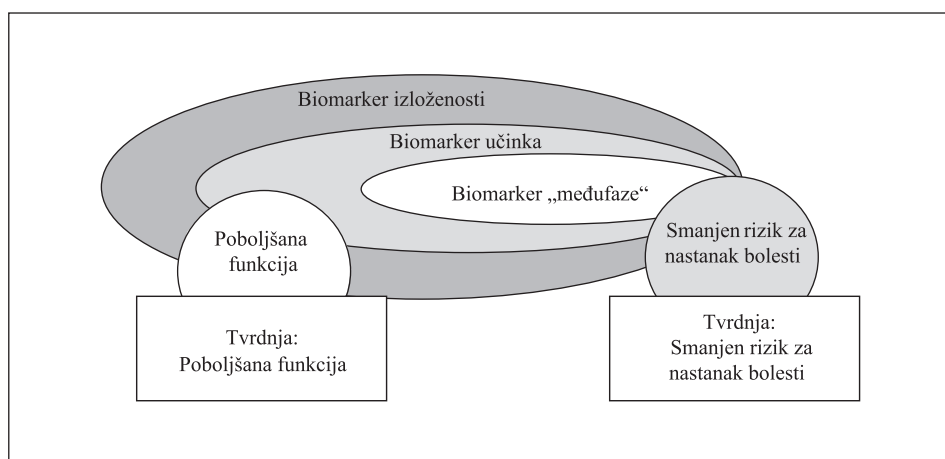
Spomenute tvrdnje koje ističe Europska komisija su:

**Tvrdnje tipa A** su tvrdnje o *poboljšanoj funkciji*, a odnose se na određene fiziološke, psihološke i biološke funkcije, pored utvrđenih uloga u rastu, razvoju i drugim normalnim funkcijama tijela. Ta vrsta tvrdnji ne spominje bolesti ili

patološka stanja. Primjer takve tvrdnje je: „Određeni neprobavljivi oligosaharidi poboljšavaju rast specifične bakterijske flore u crijevima“.

**Tvrdnje tipa B** su tvrdnje o  *smanjenom riziku od razvoja bolesti* koje su povezane s konzumacijom hrane ili sastojaka hrane, do kojeg dolazi zahvaljujući specifičnim hranjivim ili nehranjivim tvarima koje takva hrana sadrži. Primjer takve tvrdnje je: „Dovoljan unos kalcija može pomoći kod smanjenja rizika nastanka osteoporoze u kasnijoj životnoj dobi“.

Veza biomarkera (o kojima je bilo riječi u potpoglavlju 4.3.1.) i tvrdnji koje se mogu istaknuti na funkcionalnoj hrani prikazana je na Slici 16.



Slika 16. Biomarkeri i označavanje funkcionalne hrane (Dipplock i sur. 1999.)

## 4.5. TRŽIŠTE I POTROŠAČI FUNKCIONALNE HRANE

Briga za zdravlje i osviještenost o vezi prehrane i zdravlja dominantni su pokretači tržišta prehrambenih proizvoda u 21. stoljeću. Funkcionalni proizvodi lansiraju se na tržište kao odgovor prehrambene industrije na rastuće zahtjeve potrošača i predstavljaju značajan udio u ukupnim novim prehrambenim proizvodima koji se pojavljuju na tržištu (*Nutrition Business Journal*, 2003.). Funkcionalna hrana u usporedbi s konvencionalnom hranom prodaje se po višoj cijeni i ostvaruje veći profit pa je stoga razvoj takvih proizvoda zanimljiv mnogim proizvođačima. Stručnjaci se danas slažu da je funkcionalna hrana već duže vremena najbrže rastući tržišni segment koji ujedno ima i najjači utjecaj na globalno tržište hrane (Marriott, 2000.).

Faktori koji utječu na razvoj novoga koncepta (koji se još naziva i dizajniranje hrane), a koji ujedno oblikuju tržište funkcionalne hrane su (Korhonen, 2002., *Position of the American Dietetic Association*, 2009.):

- Znanstveni dokazi o povezanosti prehrane i zdravlja.
- Zahtjevi potrošača za sigurnom hranom koja može unaprijediti zdravlje.
- Konkurencija na tržištu prehrambenih proizvoda.
- Starenje populacije.
- Rastući troškovi zdravstvene zaštite.
- Napredak prehrambene tehnologije, biotehnologije i nutrigenomike.
- Prilagođavanje zakonodavstva.

#### 4.5.1. Europsko tržište funkcionalne hrane

Zbog širine koncepta funkcionalne hrane i različitih definicija koje se koriste u istraživanjima vrlo je teško realno procijeniti vrijednost tržišta funkcionalne hrane. Najnoviji podaci procjenjuju da se vrijednost svjetskog tržišta funkcionalne hrane kreće u rasponu od 30 do 60 milijardi eura, pri čemu je vrijednost tržišta EU, ovisno o upotrijebljenoj definiciji, u rasponu od 6 do 20 milijardi eura. Najveće tržište funkcionalne hrane je Japan (39,2%), a slijede SAD (31,1%), Europa (28,1%) i Australija (1,6%) (*Food and Drink Europe*, 2010).

Prema podacima za 2007. godinu, vrijednost tržišta funkcionalne hrane u Europi iznosila je 6,4 milijarde eura, dok je vrijednost tržišta SAD-a procijenjena na 17 milijardi eura (*Datamonitor*, 2007.). Udio funkcionalne hrane u ukupnom tržištu hrane u pravilu se kreće u rasponu 1–3% (Kotilainen i sur., 2006.). Čak i podaci koji uzimaju u obzir najuže definicije funkcionalne hrane (te posljedično izražavaju manju vrijednost), pokazuju da je tržišni udio funkcionalne hrane značajan. Usporedbe radi, u Europi se vrijednost tržišta proizvoda koji su aplikacija moderne biotehnologije procjenjuje na 3 do 6 milijardi eura (Zika i sur., 2007.).

Sva istraživanja koja prate trendove na tržištu hrane slažu se s tvrdnjom da je funkcionalna hrana dinamičan tržišni segment, intenzivnog rasta i razvoja, koji će u bliskoj budućnosti imati veći udio od tržišta ekološki proizvedene hrane (Williams i sur., 2006). Predviđen godišnji rast tržišta funkcionalne hrane je 5,7%. Ta se prognoza temelji na rastućem prihvaćanju funkcionalnih proizvoda od strane potrošača i na sve većoj osviještenosti o zdravstvenim učincima koje funkcionalna hrana može ostvariti. Konstantno raste količina dokaza o funkcionalnosti pojedinih

komponentata hrane, čime se povećava potencijal lansiranja funkcionalnih proizvoda na tržište. Također se stalno istražuju i detektiraju nove ciljane skupine potrošača kojima su namijenjeni funkcionalni proizvodi.

U Europi je najveći proizvođač funkcionalne hrane Njemačka, a slijede Velika Britanija, Španjolska, Nizozemska i Francuska (*European Comission, 2008.*). S obzirom na to da se na većini tržišta nalazi i funkcionalna hrana proizvedena u SAD-u i Japanu, najveća tržišta funkcionalne hrane u Europi redom su: Velika Britanija, Španjolska, Italija, Francuska i Njemačka (*Food and Drink Europe, 2010.*). Europsko tržište je heterogeno s izraženim razlikama u prihvaćanju i percepciji funkcionalne hrane među potrošačima. Dok je funkcionalna hrana u Španjolskoj vrlo dobro prihvaćena, u susjednoj Francuskoj potrošači su nepovjerljivi prema takvoj vrsti hrane te prilikom konzumacije hrane prednost daju užitku pred zdravljem. Općenito, interes potrošača za funkcionalnom hranom veći je u središnjoj i sjevernoj Europi nego u mediteranskim zemljama gdje potrošači cijene i vrednuju svježiju hranu smatrajući je boljom za zdravlje (Mendrad, 2003.). Zastupljenost funkcionalnih proizvoda prema skupinama na europskom tržištu prikazana je u Tablici 6.

Tablica 6. Funkcionalni proizvodi na europskom tržištu\* prema skupinama (*European Comission, 2008.*)

Skupina proizvoda	Broj proizvoda	Udio u ukupnoj proizvodnji (%)
Mliječni proizvodi (uključujući fermentirane napitke)	209	54,3
Napici	116	30,1
Žitarice	13	3,4
Slatkiši	12	3,1
Masti i zamjene za masti	12	3,1
Dječja hrana	9	2,3
Pekarski proizvodi	6	1,6
Ostalo	8	2,1
Ukupno	365	100

\* Europsko tržište obuhvaćeno istraživanjem uključuje sve države na području Europe (EU i države koje nisu članice EU)

Iz prikazanih podataka vidljivo je da skupina mliječnih proizvoda zauzima daleko najveći tržišni udio (54,3%) nakon čega slijedi skupina funkcionalnih napitaka (30,1%). Ostale skupine proizvoda imaju zanemariv tržišni udio. Najnoviji podaci pokazuju da slične pravilnosti vrijede i na svjetskom tržištu, na kojem je u 2010. godini udio mliječnih proizvoda, žitarica i pekarskih proizvoda te napitaka iznosio 72,9% ukupnog tržišta funkcionalne hrane (*Food and Drink Europe, 2010.*).

Zastupljenost proizvoda na europskom tržištu s obzirom na funkcionalni sastojak prikazana je u Tablici 7.

Tablica 7. Zastupljenost proizvoda na europskom tržištu\* s obzirom na funkcionalni sastojak (*European Commission, 2008.*)

Funkcionalni sastojak	Broj proizvoda	Udio u ukupnom broju proizvoda (%)
Bakterijske kulture (uglavnom probiotici)	173	44,9
Saharidi (uglavnom prebiotici)	78	20,3
Biljni ekstrakti	53	13,8
Terpeni	41	10,6
Raznovrsni funkcionalni sastojci	37	9,6
Prehrambena vlakna	35	9,1
Fenoli	33	8,6
Peptidi	30	7,8
Lipidi	23	6,0
<b>Ukupno</b>	<b>503</b>	<b>130,6**</b>

\* Europsko tržište obuhvaćeno istraživanjem uključuje sve države na području Europe (EU i države koje nisu članice EU).

\*\* Zbroj je veći od 100% jer su proizvodi koji sadrže po dvije bioaktivne komponente navedeni u svakoj skupini funkcionalnih sastojaka

Najzastupljeniji funkcionalni dodatak kojim se obogaćivala hrana na europskom tržištu bio je iz skupine probiotika (44,9%), dok su prebiotici bili drugi po učestalosti s udjelom od približno 20%. Skupina biljnih ekstrakata

(neovisno o bioaktivnoj komponenti) dodavana je u 13,8% proizvoda, a terpeni<sup>25</sup> su bili zastupljeni u otprilike 10% proizvoda. Trećina proizvoda sadržavala je više od jedne bioaktivne komponente.

#### 4.5.2. Potrošači funkcionalne hrane

To što potrošači odabiru funkcionalnu hranu rezultat je uspostavljene ravnoteže između njihove procjene prehrambene vrijednosti određene hrane i zadovoljstva koje može donijeti konzumacija te hrane. Na donošenje odluke o kupovini te skupine hrane, osim cijene, utječe nekoliko čimbenika. Ti se čimbenici odnose na: svojstva hrane, osobne značajke potrošača, utjecaj okoline u trenutku kupovine i utjecaj komunikacije (tj. informacija) koja povezuje sva tri čimbenika.

Tipičan proces kupnje vodi potrošača kroz sljedeće stupnjeve: prepoznavanje potrebe, traženje informacije, evaluacija alternativnih proizvoda, odluka o kupnji i ponašanje nakon kupnje. Tijekom evaluacije alternativnih proizvoda odabir se ne zasniva samo na senzorskim značajkama proizvoda nego također i na informacijama o proizvodu kao što su reklame u medijima, informacije na proizvodima i sl. Konačno, u trenutku kupnje pretpostavlja se da je potrošač ostvario maksimalnu korist s obzirom na sredstva (tj. budžet) kojim raspolaže. Prihvaćanje i razumijevanje koncepta funkcionalne hrane presudan je čimbenik za njezin odabir.

**Značajke potrošača koji odabiru funkcionalnu hranu su** (Siro i sur., 2008.):

- visokoobrazovani,
- osviješteni o vezi prehrane i zdravlja,
- s manjkom vremena,
- financijski situirani,
- vode aktivan i stresan život,
- stariji od 35 godina, a najčešće stariji i od 55 godina,
- uglavnom žene.

*Potrošači boljeg socio-ekonomskog statusa* imaju mogućnost platiti veću cijenu funkcionalnih proizvoda. Funkcionalni proizvodi u pravilu su skuplji za 30–50% u usporedbi s proizvodima iste skupine, ali bez izražene funkcionalnosti (Menrad, 2003.).

---

<sup>25</sup> Terpeni su podvrsta karotenoida.

Žene se u pravilu češće odlučuju za kupovinu funkcionalne hrane jer su dominantne u nabavci hrane za domaćinstvo te osjećaju odgovornost za prehranu obitelji. Važan sociodemografski faktor je prisutnost djece u obitelji. Obitelji s djecom (pogotovo mlađom) više su senzibilizirane na odabir hrane i na pravilne prehrambene navike te češće biraju funkcionalnu hranu (Maynard i Franklin, 2003.).

Posebnu skupinu potrošača čine *osobe starije životne dobi* koje su znatno ugrožene posljedicama neadekvatne prehrane, a koje istodobno posjeduju motivaciju, sposobnost i mogućnosti kojima mogu prenijeti svoje namjere u trenutno ponašanje (*MAO factor – Motivation, Ability, Opportunity*).

Slabije educirani potrošači od funkcionalne hrane očekuju pomoć pri liječenju kroničnih bolesti, što je pogrešno i može voditi prema razočaranju i prestanku konzumacije te skupine hrane. Ispravan stav imaju potrošači koji tu skupinu hrane percipiraju kao doprinos općem zdravstvenom stanju i dobrobiti organizma.

Mlađe osobe, prvenstveno žene, češće biraju hranu namijenjenu smanjenju tjelesne mase, dok među starijim osobama prevladava interes za hranom koja snižava koncentraciju kolesterola u krvi i regulira krvni tlak.

*Dostupnost* je vrlo važan motiv odabira funkcionalne hrane. Proizvođači hrane iz tog segmenta prepoznali su to i takvu hranu putem kanala distribucije učinili široko dostupnom.

Potrošači u pravilu nisu skloni promjeni prehrambenih navika niti konzumaciji hrane koju ne poznaju. Realno je očekivati da će prije neki proizvod koji su navikli konzumirati (npr. margarin) zamijeniti funkcionalnom inačicom, nego da će potpuno promijeniti navike i prihvatiti novi, njima nepoznati proizvod. Potrošači bolje prihvaćaju hranu obogaćenu funkcionalnim sastojkom koji je odavno poznat (npr. vitamini i minerali), nego hranu obogaćenu funkcionalnim sastojkom koji nije toliko poznat prosječnom potrošaču (npr. flavonoidi, karotenoidi i dr.) (Bech-Larsen i Scholderer, 2007.).

Potrošači smatraju da su proizvodi koje stručnjaci preporučuju za konzumaciju (npr. jogurt, žitarice, sokovi i dr.) dobri nosači funkcionalnih svojstava. Nasuprot tome, ignoriraju pozitivne poruke na proizvodima koji se konzumiraju isključivo zbog osjećaja ugode (npr. slatkiši).



*Zahtjevi potrošača* za funkcionalnom hranom direktno su vezani uz njihovu percepciju rizika obolijevanja od bolesti i potencijalnog učinka koji hrana može imati na smanjenje tog rizika. Reakcija potrošača na funkcionalnu hranu odraz je njihove šire percepcije faktora koji utječu na zdravlje i vlastite uloge u modulaciji tih faktora. Potrošači koji vjeruju da mogu preuzeti kontrolu nad svojim zdravljem skloniji su prihvaćanju funkcionalne hrane.

Temelj za donošenje odluke potrošača o konzumaciji funkcionalne hrane je posjedovanje potrebnih informacija o: značajkama takve hrane, cijeni i potencijalnim pozitivnim učincima na zdravlje. Glavni izvori informacija za potrošače su: oznake na proizvodima, zdravstvene tvrdnje i propagandne poruke. Poruke koje se prenose moraju biti tako koncipirane da potrošači razumiju smisao, a ne „znanost“ koja se krije iza proizvoda.

### 4.5.3. Trendovi na tržištu funkcionalne hrane

Zemlja koja diktira trendove funkcionalne hrane je Japan, gdje je razvoj funkcionalne hrane započeo s napicima obogaćenima prehrambenim vlaknima. Danas se u Japanu prosječno godišnje lansira na tržište 60 funkcionalnih proizvoda, a na funkcionalnu hranu troši se po stanovniku dvaput više nego u SAD-u te čak četiri puta više nego u Europi. Posljedica je to duge tradicije razumijevanja veze hrane i zdravlja, dobro razvijenoga koncepta funkcionalne hrane te dobro uređene legislative vezane uz označavanja takve hrane. U Japanu i u Europi upravo je interes potrošača poticaj za lansiranje novih proizvoda, dok nasuprot tome, u SAD-u jake marketinške kampanje koje prate nove proizvode motiviraju potrošače na odabir te skupine proizvoda.

Proizvodi koji se lansiraju na tržište i koje su prihvatili potrošači mogu se grupirati u dvije skupine:

- Proizvodi usmjereni na smanjenje rizika od pojave bolesti.
- Proizvodi koji pokazuju „dnevne pozitivne učinke“.

Proizvodi iz druge skupine, kao što su primjerice proizvodi za zdravlje kože, za smanjenje stresa i usporavanje starenja vrlo su privlačni potrošačima iako sa stajališta znanosti ne predstavljaju prioritet u izučavanju (Westrate i sur., 2002.).

Među prvim razvijenim proizvodima iz skupine funkcionalne hrane bili su proizvodi obogaćeni *vitaminima i/ili mineralima*. Obogaćivanje se vršilo vitaminom C, vitaminom E, folnom kiselinom, željezom, cinkom i kalcijem.

Postupno se fokus interesa znanosti i potrošača pomaknuo prema hrani obogaćenoj s *n-3* masnim kiselinama, fitosterolima i prehrambenim vlaknima. Danas je u trendu funkcionalna hrana obogaćena s više bioaktivnih komponenata koja posljedično ima i višestruko pozitivno djelovanje na zdravlje.

Funkcionalna hrana može se razviti gotovo u svakoj skupini prehrambenih proizvoda uključivanjem funkcionalnog svojstva na različite načine. Primjeri različitih skupina funkcionalne hrane koji se već nalaze na tržištu prikazani su u Tablici 8.

Tablica 8. Primjeri funkcionalnih proizvoda koji se nalaze na tržištu (Siro i sur., 2008.)

Tip funkcionalnog proizvoda	Definicija	Primjer
Obogaćeni proizvod	Hrana kojoj je dodana pojedina komponenta	Voćni sok obogaćen vitaminom C
Obogaćeni proizvod	Hrana kojoj je dodana komponenta koja se prirodno u njoj ne nalazi	Margarin s fitosterolom
Modificirani proizvod	Hrana kojoj je pojedina komponenta oduzeta, smanjen joj je udio ili je zamijenjena nekom drugom komponentom	Mesne preradevine ili sladoledi u kojima je dio masti zamijenjen prehrambenim vlaknima
Unaprijeđeni proizvod	Hrana u kojoj je jedna komponenta prirodno pojačana (unaprijeđeno svojstvo) kroz posebne uvjete uzgoja, hranidbe, genetičke modifikacije i dr.	Jaja s povećanim sadržajem <i>n-3</i> masnih kiselina dobivena modificiranjem hranidbe kokoši nesilica

Funkcionalni proizvodi nisu homogeno distribuirani u svim granama prehrambene industrije. Najveći broj proizvoda razvijen je unutar skupina mliječnih proizvoda, bezalkoholnih napitaka, žitarica i pekarskih proizvoda, hrane životinjskog podrijetla te dječje hrane (Kotilainen i sur., 2006.).

**Mliječni proizvodi** uglavnom se obogaćuju probioticima i prebioticima. Na europskom tržištu godišnji porast prodaje probiotičkih mliječnih proizvoda iznosi 20–26% (*European Commission*, 2008.). Unutar te skupine na tržištu su najuspješniji proizvodi koji zahvaljujući svojem pakiranju osiguravaju „dnevnu dozu“ probiotika. Takvim je pakiranjem u znatnoj mjeri zadovoljena potreba potrošača za praktičnošću, što je vrlo važno kod odabira tih proizvoda (Patton, 2004.). Obogaćivanjem i modifikacijom mliječnih proizvoda moguće je postići djelovanje na smanjenje apsorpcije kolesterola, na snižavanje krvnog tlaka te na regulaciju osjećaja sitosti i smanjenje unosa hrane. Sve navedeno može pozitivno djelovati na smanjenje tjelesne mase i na smanjenje učestalosti pojave bolesti koje se dovode u vezu s prekomjernom tjelesnom masom (Bhat i Bhat, 2011.).

**Bezalkoholni napici** najčešće se obogaćuju vitaminima A, C, E, ali i drugim funkcionalnim dodacima. Također postoje i funkcionalni napici za snižavanje koncentracije kolesterola (npr. proizvodi s dodatkom soje i *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina), za zdravlje očiju (npr. proizvodi obogaćeni luteinom) ili za zdravlje kostiju (npr. proizvodi obogaćeni kalcijem i inulinom) (Siro i sur., 2008.). U toj skupini važno mjesto zauzimaju sportski i energetske napici.

**Žitarice** imaju značajan potencijal u postizanju funkcionalnosti hrane, posebice one namijenjene ciljanim skupinama. Kao funkcionalni sastojci najčešće se koriste zob i ječam. Žitarice se često zbog sadržaja topljivih prehrambenih vlakana (arabinoksilan i  $\beta$ -glukan), monosaharida (glukoza) i fruktooligosaharida koriste kao prebiotici tj. kao selektivni izvor ugljikohidrata za rast probiotičkih bakterija. Neke funkcionalne komponente (npr.  $\beta$ -glukan) koriste se u proizvodnji mliječnih proizvoda sa smanjenim sadržajem masti. Na taj se način osiguravaju poželjna organoleptička svojstva modificiranih proizvoda uz ujedno postizanje funkcionalnosti (Brennan i Cleary, 2005.).

**Pekarski proizvodi** predstavljaju idealan nosač funkcionalnih komponenata iako je broj novih funkcionalnih proizvoda koji se lansiraju na tržište iz te skupine znatno manji u usporedbi s mliječnim proizvodima. Funkcionalnost pekarskih proizvoda najčešće se postiže dodavanjem komponenata koje su već prirodno prisutne u cijelom zrnu žitarica kao što su: prehrambena vlakna, vitamini B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> i B<sub>6</sub>, željezo, cink i inulin. Te se funkcionalne komponente mogu dodavati u pekarske proizvode od rafiniranih žitarica (Benkouider, 2005.).

**Masnoće** se najčešće modificiraju obogaćivanjem fitosterolima i *n-3* masnim kiselinama. Na taj se način proizvode namazi koji imaju potencijal snižavanja koncentracije kolesterola. Toj skupini proizvoda predviđa se budućnost na tržištu funkcionalne hrane.

**Meso i mesne preradevine** mogu postati funkcionalna hrana na način da se utječe na sastav sirovine modificiranjem hranidbe životinja ili da se preradevine obogaćuju funkcionalnim sastojcima. Stočna hrana može se obogaćivati funkcionalnim sastojcima poput konjugirane linolne kiseline, vitamina E, *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina i selen. Posljedično, meso tako hranjene stoke obogaćeno je tim funkcionalnim sastojcima. Dodavanjem funkcionalnih sastojaka kao što su: prehrambena vlakna, antioksidansi, probiotici, biljne bjelančevine, začini i ekstrakti biljaka može se postići funkcionalnost mesnih preradevina (Zhang i sur., 2010.).

**Jaja** mogu ostvariti svoju funkcionalnost promjenom sastava masnih kiselina. Modifikacijom hranidbe kokoši proizvode se jaja obogaćena s *n-3* višestruko nezasićenim masnim kiselina. Na isti način moguće je postići i obogaćivanje jaja selenom, vitaminima D, E, B<sub>12</sub> te folnom kiselinom (Kralik i sur., 2010).

U sljedećem desetljeću predviđa se značajan porast tržišta funkcionalne hrane i porast segmenta funkcionalnih napitaka, proizvoda sa smanjenim sadržajem šećera i masti te proizvoda namijenjenih starijoj populaciji (tzv. *anti-age* proizvodi). Predviđa se također ekspanzija proizvoda za djecu koji će se konzumirati u značajnim količinama. U tom segmentu očekuje se razvoj prehrambeno vrijednih proizvoda dopadljivih djeci, a prihvatljivih roditeljima.

**Budućnost funkcionalne hrane** (Sloan, 2008.) usmjerena je na:

- *Obogaćivanje široke skupine* prehrambenih proizvoda različitim hranjivim tvarima (uglavnom vitaminima i mineralima, ali i nehranjivim komponentama).
- *Specifičan marketing* usmjeren prema posebnim područjima s naglaskom na: kardiovaskularne bolesti, snižavanje koncentracije kolesterola, prevenciju karcinoma, ublažavanje visokoga krvnog tlaka, kontrolu tjelesne mase, kontrolu dijabetesa te dobivanje energije.
- *Unapređenje kvalitete života*, što obuhvaća poboljšanje imuniteta, oslobađanje od stresa, bolje mentalne performanse i dr.

- *Proizvode namijenjene sportašima i fizički aktivnim osobama*, koji uključuju: napitke, dodatke i pločice namijenjene smanjenju tjelesne mase, oporavku nakon treninga, osiguravanju energije i sl. Rastući interes za tjelesnom aktivnošću poticat će potražnju za tom skupinom proizvoda.
- *Zdravlje djece* i briga roditelja da im se osigura ukusan i zdrav obrok otvara značajne mogućnosti širenja funkcionalne hrane na taj segment tržišta.
- *Pozicioniranje funkcionalne hrane* s obzirom na spol, dob i etničku pripadnost otvara mogućnost prilagodbe proizvoda specifičnim zahtjevima ciljanih skupina.
- *Kontrolu tjelesne mase, osjećaja sitosti i apetita*. Ti proizvodi povezuju brigu za prekomjernom tjelesnom masom (koja se razvija zbog porasta učestalosti pojave pretilosti) i kratkoročne učinke koje potrošač osjeća nakon konzumiranja funkcionalne hrane (sitost). Upravo su ti učinci za potrošače iznimno značajni.
- *Funkcionalne snackove* koji zbog svoje praktičnosti imaju velik potencijal razvoja u budućnosti.
- *Povratak prirodnom* budući da potrošači cijene proizvode koji odaju dojam „prirodnih“ te im vjeruju više nego prerađenoj hrani.
- *Netradicionalno tržište hrane* uključuje razvoj hrane čija se funkcija nalazi u područjima koja su prije bila namijenjena isključivo liječnicima specijalistima. Ta skupina obuhvaća hranu namijenjenu zdravlju zubiju, zdravlju očiju, hranu za sprečavanje alergijskih reakcija i sl.

**Budućnost** u okviru koncepta funkcionalne hrane imaju proizvodi koji objedinjuju tri značajke:

- *Okus* – potrošači očekuju mala odstupanja od uobičajenih okusa. Vrlo mala skupina potrošača žrtvovat će okus hrane za njezine potencijalne pozitivne učinke na zdravlje.
- *Praktičnost* – proizvod mora svojim načinom pripreme ili konzumacije odgovarati načinu života ciljane skupine potrošača. Budućnost imaju proizvodi iz skupine gotove ili polugotove hrane (engl. *ready-to-eat, ready-to-heat*).
- *Povjerenje* – potrošači moraju imati povjerenje u tvrdnje koje se navode na proizvodima.

## 4.6. FUNKCIONALNA HRANA U UGOSTITELJSKOJ PONUDI

Gosti u ugostiteljskim objektima danas traže jela koja su u skladu s njihovim stilom života. Pritom važno mjesto zauzimaju rastuće spoznaje o ulozi prehrane u prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti. Dodana vrijednost koja se postiže funkcionalnom hranom može poslužiti kao kompenzacija za moguću ekonomsku stagnaciju koja pogađa turizam i ugostiteljstvo.

Prednosti i nedostaci primjene funkcionalne hrane u ugostiteljstvu su sljedeći (Rodgers, 2004.):

### **Prednosti:**

- Uobičajeno korištenje svježih neprocesirane hrane u skladu je s poimanjem funkcionalne hrane kao hrane dobre za zdravlje.
- Mogućnost učestale konzumacije funkcionalnih sastojaka koji mogu biti dodani u različitu hranu.
- Mogućnost kombiniranja nekoliko funkcionalnih sastojaka u okviru jednog jela.
- Zahvaljujući direktnoj komunikaciji s gostom moguće je brzo i učinkovito prenijeti informaciju o potencijalnim pozitivnim učincima hrane koja se nudi.
- Funkcionalni sastojci mogu se dodati neposredno prije konzumacije, čime se eliminira bojazan za njihove promjene tijekom pripreme hrane.
- Gost ima slobodu odabira funkcionalnog sastojka za koji želi da mu se doda u jelo.
- Funkcionalni sastojak gost može dodati i sam nakon posluživanja jela.

### **Nedostaci:**

- Nabava funkcionalnih sastojaka predstavlja dodatni trošak koji je potrebno pravodobno predvidjeti.
- Potrebno je posvetiti se razvoju nove recepture ili modifikaciji postojeće, vodeći računa o organoleptičkoj prihvatljivosti novog jela.
- Označavanje proizvoda mora biti u skladu sa zakonskom regulativom.
- Postoji mogućnost da se kod gostiju pojavi odbijanje ili ignoriranje modificirane ponude.

Nedostatak znanja i opterećenost smanjenjem troškova predstavljaju glavne zapreke prihvaćanju koncepta funkcionalne hrane u okviru ugostiteljske ponude. Zaposlenici u ugostiteljstvu, a pogotovo menadžment moraju povećati svoju *tehnološku i marketinšku osjetljivost* koja mora uključivati:

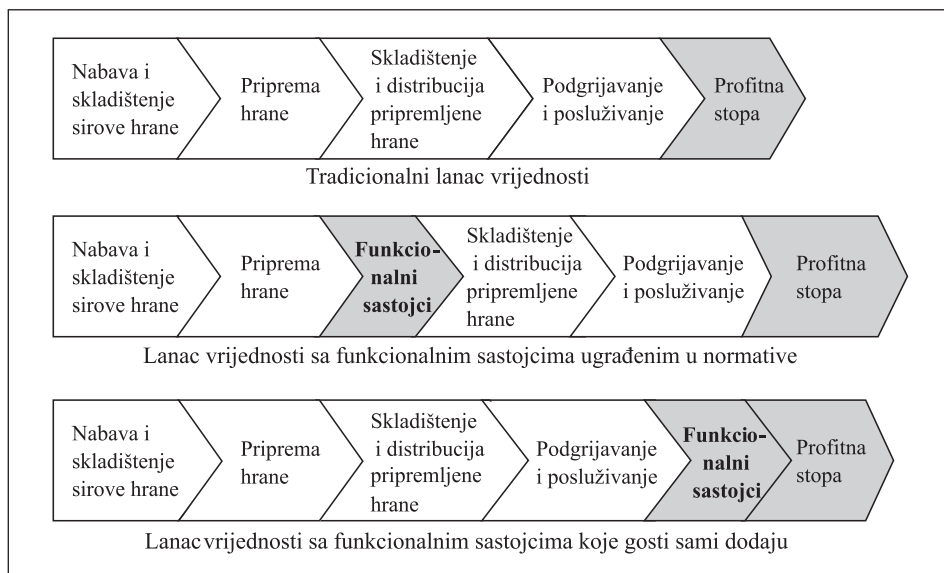
- usvajanje znanja o funkcionalnim sastojcima i njihovim fiziološkim djelovanjima na organizam,
- primjenu zakonske regulative,
- prihvaćanje marketinških trendova,
- ispunjavanje očekivanja potrošača.

Najjednostavniji, a ujedno vrlo atraktivni načini postizanja funkcionalnosti pojedinih jela jesu dodavanje prehrambenih vlakana i probiotika te modifikacija masnoća koje se koriste u pripremi hrane. Primjeri potencijalne aplikacije funkcionalnih modifikacija u ugostiteljstvu prikazani su u Tablici 9.

Tablica 9. Potencijalna primjena funkcionalne hrane ili funkcionalnih sastojaka u ugostiteljstvu (prerađeno prema Rodgers, 2004.)

Primjena funkcionalne hrane (sastojka)	Potencijalni učinci na zdravlje
Dodatak biljnih stanola u tjesteninu	Snižavanje kolesterola
Dodatak enzimski modificiranih prehrambenih vlakana iz krumpira u pekarske proizvode i sladolede	Smanjenje sadržaja masti i povećanje sadržaja prehrambenih vlakana
Dodatak prebiotika inulina u pekarske proizvode bez glutena obogaćene rižinim brašnom	Prevenција intolerancije i alergije uz ujedno poticanje rasta poželjnih probiotičkih bakterija u probavnom sustavu
Dodatak probiotika u svježe cijeđeni sok od naranče	Višestruki pozitivni učinci probiotičkih bakterija
Dodatak koncentrata grožđa i bobičastog voća u deserte	Potaknuta antioksidacijska aktivnost
Dodatak mikrokristalične celuloze u smrznuta jela s ciljem stabiliziranja emulzije i sprečavanja nastanka kristala leda	Povećan sadržaj prehrambenih vlakana
Zaštita mesa od kvarenja korištenjem eteričnih ulja začinskog bilja (npr. kadulja, timijan i dr.)	Prirodna inhibicija bakterijskih vrsta <i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> i <i>Escherichia coli</i>

Ugostiteljski objekti predstavljaju dobar kanal za plasman funkcionalnih proizvoda budući da visoki stupanj interakcije s gostima povećava mogućnost ostvarenja dodatne prodaje. U ugostiteljskom okruženju poruke o pozitivnim učincima na zdravlje prenose se tijekom ponude jela, a gostu se može prepustiti odabir da li da se funkcionalni sastojak doda u jelo prije posluživanja (ako je to s tehnološkog aspekta moguće) ili da ga gost sam naknadno doda. Mogućnosti korištenja funkcionalnog sastojka u ugostiteljskoj ponudi prikazane su na Slici 17.



Slika 17. Mogućnosti korištenja funkcionalnog sastojka u ugostiteljskoj ponudi (Rodgers, 2004.)

U kompetitivnom okruženju menadžment mora kapitalizirati narasli interes potrošača i iskoristiti sve veću ponudu funkcionalnih proizvoda na tržištu te prenijeti taj trend u ugostiteljsko okruženje. Na taj način moguće je proširiti i obogatiti ponudu te je približiti zahtjevima osviještenih gostiju. Ugostitelji u suradnji s nutricionistima mogu razviti posebne oblike ponude namijenjene ciljanim skupinama potrošača. Velik izazov predstavljaju jela kreirana s ciljem kontrole apetita kao i *anti-age* jela.



U restoranima kuhari mogu uz malo mašte i primjenom svojih vještina stvarati nova jela kombinirajući sastojke s funkcionalnim značajkama. Moguće je tako formirati:

- *Jelo za zdravo srce*, koje uključuje prehrambene izvore *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina, topljiva prehrambena vlakna i biljne sterole.
- *Jelo za zdravlje žena*, koje treba biti bogato izoflavonima soje, kalcijem i folatima.
- *Jelo za zdravlje probavnog sustava*, koje može sadržavati prehrambena vlakna i probiotike.

#### *Primjer postizanja funkcionalnosti u okviru ugostiteljske ponude*

U Australiji je *Mc Donald's* reformulirao meso hamburgera uključivši rezistentni škrob te je promijenio vrstu ulja koja se koristila za prženje uključivši ono koje sadrži upola manje zasićenih masnih kiselina. Navedena promjena unaprijedila je prehrambenu vrijednost hamburgera a da pritom nije izazvala promjenu okusa ili cijene proizvoda (Williams, 2005.).

Prilikom uvođenja ovakvog pristupa treba imati na umu da su gosti voljni platiti više za proizvode te vrste uz uvjet da koncept ne traži od njih značajne promjene prehrambenih navika ili da bitno ne odudara od uobičajenih okusa jela na koje su navikli.

Posebnu pozornost treba posvetiti *označavanju ponude*. Potrebno je voditi računa da se istaknu prednosti i dodana vrijednost koju takva ponuda ima, ali da se istodobno ostane unutar zakonom propisanih okvira za označavanje hrane. Budući da u Hrvatskoj još uvijek ne postoji zakonska regulativa koja uređuje označavanje takve ponude u ugostiteljstvu, potrebno je poštovati zakonske odredbe koje se odnose na označavanje zapakirane i nezapakirane hrane.

## ZAKLJUČAK

Funkcionalna hrana danas je vrlo dinamičan i inovativan segment prehrambene industrije te predstavlja jedan od najodrživijih trendova u prehrani. Jedna od važnih značajki funkcionalne hrane je da mora ostati u obliku hrane te da se konzumira u okviru uobičajene prehrane. Funkcionalna hrana pokazuje pozitivne učinke na zdravlje zahvaljujući prisutnosti bioaktivnih komponenata biljnog, životinjskog i bakterijskog podrijetla. Potencijal funkcionalne hrane usmjeren je prema sprečavanju ili ublažavanju simptoma kardiovaskularnih bolesti, pretilosti, osteoporoze i nekih oblika karcinoma.

Na tržištu su najviše zastupljeni funkcionalni proizvodi iz skupina mliječnih proizvoda i bezalkoholnih napitaka, a slijede ih proizvodi iz skupina: obogaćenih žitarica, pekarskih proizvoda, modificiranih masnoća, jaja i mesnih preradevina. Funkcionalna hrana ima potencijal primjene u ugostiteljstvu gdje je nužno da menadžment kapitalizira narasli interes potrošača za tu skupinu hrane te da funkcionalna jela uključi u ponudu.

## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte funkcionalnu hranu prema konceptu Funkcionalne znanosti o hrani u Europi (FUFOSE).
2. Navedite kategorije hrane obuhvaćene pojmom funkcionalna hrana.
3. Objasnite promijenjenu ulogu hrane unutar koncepta *Hrana kao lijek*.
4. Opišite bioaktivne komponente biljnog podrijetla.
5. Opišite bioaktivne komponente životinjskog i bakterijskog podrijetla.
6. Definirajte bioraspoloživost bioaktivnih komponenata.
7. Objasnite što su biomarkeri i navedite njihovu klasifikaciju s obzirom na funkciju.
8. Objasnite potencijal funkcionalne hrane u sprečavanju pojave kroničnih nezaznih bolesti koje se povezuju s prehranom.
9. Objasnite specifičnosti tržišta funkcionalne hrane.
10. Opišite značajke potrošača funkcionalne hrane.
11. Objasnite trendove na tržištu funkcionalne hrane.
12. Objasnite potencijale i ograničenja primjene funkcionalne hrane u ugostiteljskoj ponudi.

## LITERATURA

Adlecreutz, H. (1997) Phytoestrogens from biochemistry to prevention of cancer and other diseases. *Maturitas*, 27, 12-13.

Bech-Larsen, T., Scholderer, J. (2007) Functional foods in Europe: Consumer research, market experience and regulatory aspects. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 231-234.

Benkouider, C. (2005). Dining with the Dutch. Functional Foods and Nutraceuticals. Dostupno na: <http://www.ffnmag.com/ASP/articleDisplay.asp?strArticleId=753&strSite=FFNSIT>. Pristupljeno 18. svibnja 2010.

Bhat, Z. F., Bhat, H. (2011) Milk and dairy products as functional foods: a review. *International Journal of Dairy Science*, 6, 1-12.

Branca, F., Hanley, A. B., Pool-Zobel, B., Verhangen, H. (2001) Biomarkers in disease and health. *British Journal of Nutrition*, 85, 55-92.

Brennan, C. S., Cleary, L. J. (2005) The potential use of cereal  $\beta$ -glucans as functional food ingredients. *Journal of Cereal Science*, 42, 1–13.

Calixeto, F. S. (1998) Antioxidant dietary fibre product: A new concept and a potential food ingredient. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 4303-4306.

Chadwick, R., Henson, S., Moseley, B., Koenen, G., Kliakopoulos, M., Midden, C., Palou, A., Reckemmer, G., Schröder, D., von Wright, A. (2003) *Functional Food*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.

Charalampopoulos, D., Wang, R., Pandiella, S. S., Webb, C. (2002) Application of cereals and cereal components in functional foods: a review. *International Journal of Food Microbiology*, 79, 131-141.

Datamonitor (2007) Functional food and drink consumption trends: how to target self-medicating consumers with high-nutrient products. Report No. DMCM2982. London. Dostupno na: <http://www.datamonitor.com/industries/research/?pid=DMCM2982>. Pristupljeno: 11. travnja 2010.

Dipplock, A. T., Agget, P. J., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E. B., Robertfroid, M. B. (1999) Scientific concepts of functional foods in Europe: Concensus document. *British Journal of Nutrition*, 81, S1-S27.

European Comission (2007) Food supplements. DG Health and Consumer Protection. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/supplements/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/supplements/index_en.htm). Pristupljeno: 11. svibnja 2010.

European Comission (2008) *Functional food in the European Union* (Stein, A. J., Rodriguez-Verezo, E., ur.), Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Luxembourg.

European Food Information Council (2006) Functional foods. Dostupno na: [www.eufic.org](http://www.eufic.org). Pristupljeno: 18. siječnja 2010.

Food and Drug Administration (2007) Overview of dietary supplements. Dostupno na: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/ds-oview.html#what>. Pristupljeno: 11. svibnja 2010.

Food and Drink Europe (2010) Dairy, bakery, beverages dominate functional foods. Dostupno na: [www.foodanddrinkeurope.com/Consumer-Trends/Dairy-bakery-beverages-dominate-functional-foods](http://www.foodanddrinkeurope.com/Consumer-Trends/Dairy-bakery-beverages-dominate-functional-foods). Pristupljeno: 12. travnja 2011.

Gauleja, N., Viva, N., Borgeois, G. (1999) The influence of various phenolic compounds on scavenging activity assessed by enzymatic method. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 70, 1081-1090.

Howlett, J. (2008) *Functional Foods – from Science to Health and Claims*. International Life Sciences Institute, Bruxelles.

Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2004) *Kardiovaskularne bolesti u Republici Hrvatskoj*, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb.

International Food Information Council Foundation (2008) *Functional foods*. *Food Insight*, March/April. Dostupno na: [www.ific.org/foodisnight](http://www.ific.org/foodisnight). Pristupljeno: 05. ožujka 2010.

Jones, P. J., Reini-Sarjaz, M. (2001) Plant sterols and their derivatives: the current spread of results. *Nutrition Review*, 59, 21-24.

Jones, P. J. (2002) Clinical nutrition: 7. Functional foods-more than just nutrition. *Canadian Medical Association Journal*, 166, 1555-1563.

Kaur, C., Kapoor, H. (2001) Antioxidants in fruits and vegetables – The Millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 703-725.

Korhonen, H. (2002) Technology options for new nutritional concepts. *International Journal of Dairy Technology*, 55, 79-88.

Kotilainen, L., Rajalahti, R., Ragasa, C., Pehu, E. (2006) Health enhancing foods: opportunities for strengthening the sector in developing countries. *Agriculture and Rural Development Discussion Paper 30.*, World Bank, Washington, DC. Dostupno na: [http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Health\\_Enhancing](http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Health_Enhancing). Pristupljeno: 19. svibnja 2010.

Kralik, G., Grčević, M., Gajčević-Kralik, Z. (2010) Animalni proizvodi kao funkcionalna hrana. *Krmiva*, 52, 3-13.

Law, M. (2000) Plant sterols and stanols margarines and health. *British Medical Journal*, 320, 861-864.

Mandić, M., Nosić, M. (2009) *Funkcionalna svojstva prehrambenih vlakana*, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Osijek.

Marriott, B. M. (2000) Functional foods: An ecological perspective. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 1728S-1734S.

Maynard, L. J., Franklin, S. T. (2003) Functional foods as a value-added strategy. The commercial potential of cancer-fighting dairy products. *Review of Agricultural Economics*, 25, 316-331.

MedicineNet(2007) Definition of nutraceutical. Dostupno na: <http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=9474>. Pristupljeno: 12. siječnja 2011.

Mendrad, K. (2003) Market and marketing of functional food in Europe. *Journal of Food Engineering*, 56, 181-188.

Nutrition Business Journal (2003) An industry overview: Functional foods, 8, 1-9.

Palou, A., Bonet, M. L., Serra, F. (2002) Study on obesity and functional foods in Europe, Directorate General for Research, European Commission, Bruxelles.

Patton, D. (2004) Little bottles making it big in functional dairy. Breaking news on food marketing and retailing. Dostupno na: <http://www.foodanddrinkeurope.com/news/ng.asp?n=50546>. Pristupljeno 13. travnja 2010.

Position of the American Dietetic Association (2009) Functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 735-746.

Rodgers, S. (2004) Value adding with functional meals. *Food Service Technology*, 4, 149-158.

Ruano-Ravina, A., Figueiras, A., Barros-Dios, J. M. (2000) Diet and lung cancer: a new approach. *European Journal of Cancer Prevention*, 9, 395-400.

Siro, I., Kapolna, E. Kapolna, B., Lugasi, A. (2008) Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – A review. *Appetite*, 51, 456-467.

Sloan, E. A. (2008) The top 10 functional food trends. *Food Technology*, 62, 24-44.

Šušković, J., Kos, B., Frece, J., Beganović, J., Leboš Pavunc, A. (2009) Probiotički koncept – probiotici kao dodaci hrani i probiotici kao bioterapeutici. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*, 4, 44-84.

Westrate, J. A., Poppel, G., Verschuren, P. M. (2002) Functional foods, trends and future. *British Journal of Nutrition*, 88, S233-S235.

Whitney, E., Rolfes, S. (2005) *Understanding Nutrition*, Thomson Wadsworth, Belmont.

Williams, P. (2005) The place for functional food within hospitality: an opportunity? *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 125, 108-109.

Williams, M., Pehu, E., Ragasa, C. (2006) *Functional foods: opportunities and challenges for developing countries*. Agricultural & Rural Development Notes 19. World Bank. Washington, DC. Dostupno na: [http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Note19\\_FunctionalFoods\\_web.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Note19_FunctionalFoods_web.pdf). Pristupljeno: 12. travnja 2010.

Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E. J., Ahn, D. U. (2010) Improving functional value of meat products. *Meat Science*, 86, 15-31.

Zika, E., Papatryfon, I., Wolf, O., Gómez-Barbero, M., Stein, A. J., Bock, A. K. (2007) *Consequences, opportunities and challenges of modern biotechnology for Europe*. Reference Report by the Joint Research Centre of the European Commission, EUR 22728 EN. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg. Dostupno na: <http://bio4eu.jrc.es/documents.html>. Pristupljeno: 11. ožujka 2010.

Živković, R. (2002) *Hranom do zdravlja*, Medicinska naklada, Zagreb.





# 5

## ■ GENETIČKI MODIFICIRANI ORGANIZMI (GMO) I HRANA





**U**kupno svjetsko stanovništvo danas čini 7 milijardi ljudi, a prognoze su da će se taj broj do 2050. godine udvostručiti. Problemi neravnomjerne raspodjele i iskorištavanja prirodnih resursa, gladi i pothranjenosti sve su izraženiji kako u nerazvijenim zemljama tako i u zemljama u razvoju. Stručnjaci kontinuirano naglašavaju potrebu pronalaženja novih i učinkovitijih načina proizvodnje hrane. Čak 98% stanovništva koje pati od gladi ili pothranjenosti živi u zemljama u razvoju. Nakon što je 2009. godine zabilježen najveći broj gladnih u svijetu dosad (1,023 milijardi), čime je probijena psihološka barijera od milijardu gladnih, 2010. je godine njihov broj smanjen za 9,6% i iznosio je 925 milijuna ljudi. Razlog smanjenju broja gladnih bio je sustavan pad cijena hrane na međunarodnim i nacionalnim tržištima.

Stručnjaci danas smatraju da upravo primjena moderne biotehnologije otvara nove mogućnosti za proizvodnju hrane, ljudsko zdravlje i društveni razvoj u cjelini. Hrana proizvedena primjenom moderne biotehnologije, osim što ima potencijal rješavanja nagomilanih problema gladi i pothranjenosti u svijetu, može sačuvati i zaštititi okoliš. Očekuje se također da pridonese povećanju prinosa poljoprivrednih kultura i smanji upotrebu pesticida i herbicida.

Opravdanost primjene moderne biotehnologije te pojava i uključivanje genetički modificiranih organizama u životnu sredinu i lanac prehrane predmet su stalnih rasprava globalnih razmjera. Polemike o genetički modificiranim organizmima potaknute zabrinutošću potrošača, usmjerene su prema:

- Potencijalnim rizicima za ljudsko zdravlje zbog konzumacije hrane koja sadrži genetički modificirane organizme.
- Potencijalnim negativnim učincima na okoliš i biološku raznolikost.
- Ekonomsko-političkim odjecima na međunarodnom tržištu hranom.

## 5.1. MODERNA BIOTEHNOLOGIJA

Pojam **biotehnologije** vrlo je širok i predstavlja povezivanje prirodnih i inženjerskih znanosti u cjelinu, što omogućuje primjenu organizama, stanica, njihovih dijelova i molekulskih analoga u proizvodnji i uslužnim djelatnostima (*European Federation of Biotechnology*, 1989.).

Biotehnološke metode proizvodnje koriste se već desetljećima kako bi se povisio prinos i dobile vrste sa željenim značajkama. U novijim biotehnološkim metodama uz konvencionalno križanje vrsta primjenjuje se i genetičko inženjerstvo. Dakle, moderna biotehnologija ima obilježja genetičkog inženjerstva.

### 5.1.1. Definicija moderne biotehnologije

**Moderna biotehnologija** (genetičko inženjerstvo, tehnologija rekombinantne DNK) osigurava genetičku modifikaciju biljaka, životinja i mikroorganizama s ciljem dobivanja novih svojstava koja nije moguće postići tradicionalnim uzgojem i selekcijskim tehnikama. Tom tehnologijom moguće je ciljano izabrati određene gene koji se mogu prenijeti iz jednog organizma u drugi te u nesrodne vrste (*Codex Alimentarius Commission*, 2001.).

**Genetički modificirani organizmi (GMO)** definiraju se kao organizmi u kojima je genetički materijal promijenjen na način koji se prirodno ne može dogoditi. Tehnike **genetičke modifikacije (GM)** omogućuju biljkama, životinjama i mikroorganizmima da budu promijenjeni s novim značajkama, izvan onih koje se mogu postići tradicionalnim metodama uzgoja i selekcije. Tako promijenjeni organizmi, koji u svojem genomu uz roditeljski DNK sadrže još i stranu DNK nazivaju se *transgenični organizmi*.

Istraživanja su pokazala da potrošači znatno bolje percipiraju pojam *moderna biotehnologija* nego pojmove *genetička modifikacija* ili *genetičko inženjerstvo*, iako se radi o gotovo identičnim pojmovima (Levy i Derby, 2000.). Iz tog će se razloga u nastavku teksta koristiti oba pojma, moderna biotehnologija i genetičko inženjerstvo.

U prirodi se genetičke promjene odvijaju spontano i slučajno između jedinki iste vrste, što se naziva **vertikalni prijenos gena**. Na tom se principu zasnivaju tradicionalne selekcijske metode uzgoja. Nasuprot tome, proces genetičke modifikacije predstavlja **horizontalni prijenos gena**, odnosno prijenos gena između vrsta tj. iz jedne vrste u drugu.

Genetičke modifikacije obično su brže nego klasične metode hibridizacije i omogućuju postizanje stabilnog svojstva kroz manji broj generacija. Osiguravaju također znatno precizniju modifikaciju organizama budući da postoji mogućnost selekcije i transfera točno određenoga gena iz jednog organizma u drugi. Na taj se način mogu eliminirati neželjene (slučajne) ekspresije do kojih može doći prilikom tradicionalnih metoda hibridizacije. Usporedba tradicijske biotehnologije i genetičkog inženjerstva prikazana je u Tablici 10.

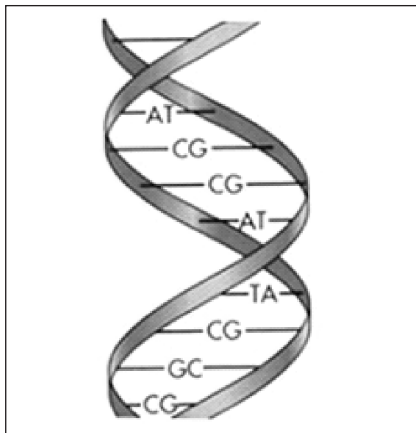
Tablica 10. Usporedba tradicijske biotehnologije i genetičkog inženjerstva (Mandić, 2003.)

Tradicijska biotehnologija	Genetičko inženjerstvo
Međusobno se mogu križati samo organizmi iste ili vrlo srodnih vrsta. Na taj se način održavaju organizmi u prirodi.	Mogućnost kombinacije DNK iz različitih vrsta. Moguće je stvaranje „novog organizma“ s osobinama koje se normalno ne mogu naći unutar te vrste ili u prirodi.
Raznolikost osobina koje se mogu križati ograničena je obujmom onih koje prirodno postoje unutar vrste.	Raznolikost osobina koje se mogu križati gotovo da je neograničena.
Proces je spor te zahtijeva mnogo generacija (godina) selektivnog križanja da bi se dobio rezultat.	Metoda uvođenja neke osobine u određenu vrstu daje puno brže željeni rezultat.

### 5.1.2. Geni kao funkcionalne jedinice nasljeđivanja

**Gen** je osnovna funkcionalna jedinica nasljeđivanja koja prenosi informaciju s jedne generacije na drugu. Geni su podjedinice deoksiribonukleinske kiseline (DNK) smješteni na kromosomu. Glavna je njihova funkcija kodiranje sinteze bjelančevina. Informacije potrebne za sintezu bjelančevina sadržane su u kodu koji predstavlja sekvencu nukleotida na kodirajućoj regiji gena. U molekularnom smislu geni su građeni od sekvence DNK koja nosi genetičku informaciju neophodnu za nastanak specifičnog produkta i od regulatorne sekvence koja omogućava transkripciju<sup>26</sup>. Svaka od nekoliko milijardi stanica kao osnovne jedinice živog organizma nosi informaciju neophodnu na novi život zapisanu u DNK. DNK sadrži genetičku informaciju potrebnu stanicama za umnožavanje (replikaciju) i za sintezu bjelančevina. Molekula DNK u obliku dvostruke uzvojnice prikazana je na Slici 18.

<sup>26</sup> Transkripcija je postupak sintetiziranja ribonukleinske kiseline (RNK) iz DNK.



Slika 18. Dvostruka uzvojnica molekule DNK (Calabria DNA Project, 2007.)

DNK ima oblik dugačke linearne polimerne molekule izgrađene od *nukleotida*. Svaki nukleotid građen je od šećera (deoksiriboze) i fosfatne skupine te jedne od četiri različite *baze*: adenin (A), timin (T), gvanin (G) i citozin (C). U većini stanica DNK je prisutna u obliku dvostruke uzvojnice koja se održava vodikovim vezama između parova baza (C-G i A-T) suprotnih lanaca. Upravo sekvence DNK pridonose raznolikosti živih organizama i nose tajnu svakog oblika života od bakterije do čovjeka (Slika 18).

### 5.1.3. Potencijalne koristi primjene moderne biotehnologije

Uključivanje novih svojstava ima potencijal u povećanju produktivnosti poljoprivrede, u poboljšanju kvalitativnih i prehrambenih značajki hrane, kao i u poboljšanju značajki hrane važnih za preradu. Sve to može direktno pridonijeti unapređenju ljudskog zdravlja i globalnom razvoju. Primjena te tehnologije donosi indirektne prednosti kao što su: smanjena upotreba agrokemikalija, povećani prihodi farmi, održivost usjeva i veća zaštita izvora hrane. Zaštita izvora hrane posebno je važna u zemljama u razvoju.

**Potencijalne koristi** primjene moderne biotehnologije ogledaju se u:

- Proizvodnji biljaka koje su otporne na insekte. Na taj način moguće je smanjiti upotrebu pesticida u poljoprivrednoj proizvodnji te posljedično i njihove ostatke u hrani.
- Proizvodnji biljaka otpornih na viruse, gljivice i bakterije.

- Proizvodnji biljaka otpornih na ekstremne okolišne uvjete čime se minimaliziraju gubici zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta.
- Proizvodnji biljaka otpornih na sušu ili na veću slanost tla. Takve biljke svoju primjenu mogu naći na novostvorenim poljoprivrednim zemljištima nastalima na prostorima koji prije nisu bili pogodni za poljoprivrednu proizvodnju.
- Povećanju prehrambene vrijednosti hrane kroz postupke proizvodnje hrane obogaćene poželjnom hranjivom tvari.
- Proizvodnji tzv. „jestivih cjepiva“ za potrebe farmaceutske industrije. Takva cjepiva implementirana u hranu (npr. u krumpir ili u rajčicu) puno se lakše skladište i pogodna su za primjenu u nerazvijenim područjima.
- Mogućnosti genetičke modifikacije biljke na način da djeluje kao čistač teških metala iz tla.

#### 5.1.4. Potencijalni rizici primjene moderne biotehnologije

Nova svojstva u genetički modificiranim organizmima mogu također nositi i potencijalni rizik za ljudsko zdravlje i razvoj. Mnogi geni, iako ne svi, koji se koriste u genetičkom inženjerstvu novi su i nemaju potvrđenu sigurnost upotrebe kroz prethodno korištenje. Genetički modificirani organizmi mogu također indirektno utjecati na ljudsko zdravlje kroz negativne učinke na okoliš ili kroz neželjene utjecaje na gospodarstvo (uključujući trgovinu) te društvene i etičke faktore (WHO, 2005.).

**Potencijalni rizici** primjene genetičke modifikacije ogledaju se u negativnim učincima na okoliš, zdravlje i ekonomske čimbenike.

Bojazni oko negativnih učinaka genetičke modifikacije na **okoliš** usmjerene su na mogućnost da dođe do prijenosa gena između genetički modificiranih organizama i nemodificiranih vrsta. Tako nastalo tzv. „biozagađenje“ može ozbiljno ugroziti bioraznolikost te uzrokovati potiskivanje nemodificiranih vrsta. Na taj se način može nanijeti šteta cjelokupnom ekosustavu. Izbjegavanje opisanog prijenosa gena može se postići ako se oko GM usjeva stvori zona u kojoj će rasti nemodificirana kultura koja se neće iskorištavati. Nadalje, u poljoprivrednoj proizvodnji opravdana je bojazan od pojave tzv. „superkorova“, koji nastaju križanjem biljke otporne na herbicide s korovom. Takav korov postaje otporan na djelovanje herbicida. Opasnost za okoliš može predstavljati i činjenica da toksin koji proizvode modificirane biljke s ciljem obrane od insekata, ne može djelovati selektivno samo na određene insekte, već može uništiti i potencijalno poželjne insekte. Na taj se način nanosi nepovratna šteta cjelokupnom ekosustavu.

Rizici primjene moderne biotehnologije za **ljudsko zdravlje** usmjereni su na tri područja: mogućnost izazivanja alergijskih reakcija, prijenos gena i ukrštavanje gena.

Zbog sve veće učestalosti *alergijskih reakcija* vrlo je važno detaljno ispitivanje potencijalne alergenosti hrane koja je genetički modificirana. Polazeći od činjenice da su alergeni najčešće bjelančevinastoga karaktera, opravdana je bojazan da se unošenjem novih gena (koji kodiraju bjelančevine) organizam susreće s novom, za njega do tada nepoznatom bjelančevinom, što može izazvati alergijsku reakciju. Prema stavu Svjetske zdravstvene organizacije, nema povećanog rizika od pojave alergijskih reakcija od GM hrane koja se trenutno nalazi na tržištu, u usporedbi s konvencionalno proizvedenom hranom (WHO, 2005.).

*Prijenos gena* iz GM hrane u stanice tijela ili u bakterijske stanice gastrointestinalnog trakta predstavlja rizik za pojavu dosad nepoznatih negativnih učinaka na ljudsko zdravlje. To je posebno važno u slučaju prisutnosti gena za rezistenciju na antibiotike u GM hrani, a koji se mogu prenijeti na čovjeka. Premda je rizik mali, panel stručnjaka Svjetske zdravstvene organizacije i Organizacije UN-a za hranu i poljoprivredu (FAO – *Food and Agriculture Organization*) podržava primjenu tehnologija koje ne uključuju gene za rezistenciju na antibiotike.

*Ukrštavanje gena* (engl. *gene crossing*) do kojeg dolazi pri prijenosu gena između modificiranih i nemodificiranih vrsta može indirektno utjecati na sigurnost hrane i na ljudsko zdravlje. Upravo iz tog razloga mnoge su zemlje uvele stroge mjere odvajanja modificiranih od nemodificiranih nasada.

**Ekonomski utjecaji** proizvodnje GM hrane ogledaju se u činjenici da se radi o skupom i zahtjevnom postupku koji mogu provesti uglavnom velike multinacionalne kompanije. Takve agro-biotehnoške kompanije patentiraju svoje proizvode, čime im se podiže cijena i istodobno smanjuje dostupnost na nerazvijenim tržištima. Iz tog razloga postoji opravdana bojazan monopolističkog statusa koji takve tvrtke mogu zauzeti na tržištu. Jedan od načina da se suzbije krađa patenta je i ugradnja tzv. *samoubilačkog gena* u biljku. Biljka koja posjeduje takav gen proizvodi sterilno sjeme koje nema mogućnost klijanja. Na taj se način osim sprečavanja prijenosa gena ujedno podržava i razvoj tržišta sjemena, čime proizvođači sjemena ostvaruju značajan profit, dok su poljoprivrednici u nepovoljnom položaju.



## 5.2. GENETIČKA MODIFIKACIJA U PROIZVODNJI HRANE

Prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije, GM hrana – hrana proizvedena modernom biotehnologijom (genetičkim inženjerstvom) – može se grupirati u sljedeće skupine (WHO, 2005.):

- Hrana koja se sastoji od živog organizma ili koja sadrži živi organizam (npr. kukuruz).
- Hrana koja sadrži sastojke ili je izvedena od sastojaka dobivenih genetičkom modifikacijom (npr. ulje proizvedeno iz genetički modificirane uljarice).
- Hrana koja sadrži pojedinačni sastojak ili aditiv proizveden pomoću genetički modificiranog mikroorganizma. U tu skupinu sastojaka ili aditiva ubrajaju se vitamini, boje, esencijalne aminokiseline i dr.
- Hrana koja sadrži sastojke prerađene enzimima koji su proizvedeni pomoću genetički modificiranih mikroorganizama. Primjer je tako proizvedene hrane kukuruzni sirup s velikom koncentracijom fruktoze koji se proizvodi iz škroba, korištenjem enzima glukoza-izomeraze koji je proizvod genetičke modifikacije.

Genetička modifikacija ima svoju potencijalnu primjenu u poljoprivrednoj proizvodnji, u genetičkoj modifikaciji životinja te u proizvodnji genetički modificiranih mikroorganizama.

### 5.2.1. Genetička modifikacija u poljoprivrednoj proizvodnji

Najstarija primjena genetički modificiranih organizama je upravo u poljoprivrednoj proizvodnji, i to s ciljem postizanja višeg stupnja zaštite bilja. Genetički modificirani usjevi koji se danas nalaze na tržištu imaju povećanu razinu zaštite od biljnih bolesti uzrokovanih insektima i virusima te povećanu toleranciju na herbicide.

U takvim usjevima **otpornost na insekte** postignuta je ugradnjom gena podrijetlom iz bakterije *Bacillus thuringiensis* (*Bt*). Gen je zaslužan za proizvodnju toksina koji je specifičan za različite vrste kukaca i koji djeluje kao insekticid. Taj se toksin koristi u konvencionalnim insekticidima u poljoprivredi i siguran je za ljudsku konzumaciju. Utvrđeno je da GM kulture koje stalno proizvode navedeni toksin zahtijevaju upotrebu manje količine insekticida u prisutnosti više štetnika.

**Rezistencija na viruse** postiže se uvođenjem u biljku gena iz pojedinog virusa koji inače uzrokuje bolesti biljaka. Posljedično, takva modifikacija čini biljke manje osjetljivima na bolesti uzrokovane virusima, čime se postižu veći prinosi.

**Tolerancija na herbicide** postiže se prijenosom gena iz bakterija odgovornih za otpornost na herbicide u samu biljku. U uvjetima velike količine korova upotreba takvih usjeva otvara mogućnost korištenja veće količine herbicida bez bojazni za uništenje biljke.

**Komercijalni uzgoj GM hrane** započeo je 1994. godine kada je odobren uzgoj sorte rajčice s odgođenim truljenjem. Genetičkom modifikacijom proizvedena je rajčica *Flavr Savr* sa smanjenom aktivnošću enzima poligalakturonaze<sup>27</sup>. Tako proizvedena rajčica imala je ujedno i bolje tehnološke značajke za preradu te se u najvećoj mjeri prerađivala u pastu od rajčica. Iako je Američka uprava za hranu i lijekove (FDA – *Food and Drug Administration*) odobrila stavljanje u promet tog proizvoda, komercijalna proizvodnja bila je neisplativa te se ugasila 1997. godine.

*Primjer povećanja prehrambene vrijednosti – „zlatna riža“*

Najpoznatiji primjer povećanja prehrambene vrijednosti putem genetičke modifikacije je proizvodnja tzv. „zlatne riže“. Takva riža ima znatno povećan sadržaj  $\beta$ -karotena koji je prekursor vitamina A. Poticaj za stvaranje takva proizvoda bila je činjenica da je potkraj 80-ih godina 20. stoljeća, 124 milijuna ljudi u Africi i jugoistočnoj Aziji bilo pogođeno deficitom vitamina A, što je bilo objašnjenje za oko 500 000 slučajeva sljepoće djece starosti od jedne do četiri godine (Humphrey i sur., 1992.). Prema procjenama, dnevnom konzumacijom 300 g „zlatne riže“ mogao bi se značajno povećati unos vitamina A (FAO, 2000.). Kontinuirana istraživanja usmjerena su na daljnju primjenu genetičke modifikacije „zlatne riže“ s ciljem povećanja bioraspoloživosti provitamina A, vitamina E, željeza, cinka i bjelančevina.

---

<sup>27</sup> Poligalakturonaza je enzim odgovoran za razgradnju pektina u staničnoj stijenci što uzrokuje omekšavanje strukture i pojavu truljenja.

**Promijenjena svojstva** genetički modificirane hrane očituju se kroz (Bonneau i Laarveld, 1999., Shewry i sur., 2001., International Life Science Institute, 2004., Wu i sur., 2004.):

- Povećanu količinu poželjnih komponenata.
- Nižu razinu prirodnih toksina, toksičnih metabolita i alergena.
- Olakšanu preradu.
- Poboljšani okus.

Potencijal genetičke modifikacije može se iskoristiti za povećanje prehrambene vrijednosti žitarica i mahunarki. Primjenom genetičke modifikacije žitarica i mahunarki moguće je  *smanjiti njihovu alergenost, poboljšati aminokiselinski sastav te eliminirati prirodno prisutne toksične spojeve*. Dokazano je da kukuruz, modificiran da postane otporan na napade insekata, ima nižu razinu mikotoksina<sup>28</sup> u usporedbi s konvencionalno uzgojenim kukuruzom.

### 5.2.2. Genetička modifikacija životinja

Genetička modifikacija životinja ima veliki potencijal i predmet je mnogobrojnih istraživanja. Međutim, upravo je to područje puno kontroverzi te se zbog otpora potrošača i javnosti ta metoda još nije uspjela komercijalizirati u svijetu.

**Istraživanja genetičke modifikacije** životinja usmjerena su prema:

- Unapređenju animalne proizvodnje.
- Stvaranju novih i poboljšanju kvalitete postojećih proizvoda.
- Zaštiti zdravlja ljudi i životinja.
- Kontrolu prijenosa bolesti.

Proizvodnja transgeničnih životinja iz skupine sisavaca zahtjevna je i skupa. Razlozi tome su: mala brzina reprodukcije, unutarnja oplodnja i spori razvoj. Istraživanja su pokazala da su kod mnogih transgeničnih životinja iz te skupine novi geni preneseni u pojedine stanice, ali ne u sve. Upravo je to bio glavni razlog usporavanja istraživanja na tom području.

Neke mogućnosti primjene genetičke modifikacije životinja i primjeri postignutih modifikacija prikazani su u Tablici 11.

---

<sup>28</sup> Mikotoksini su toksične tvari koje proizvode gljive.

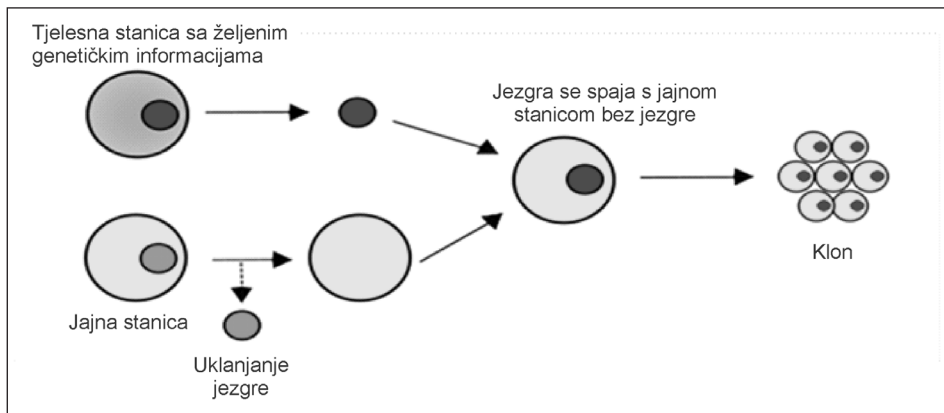
Tablica 11. Mogućnosti primjene genetičke modifikacije životinja (FAO/WHO, 2003.)

Primjena genetičke modifikacije	Ciljani ishod	Primjer
Unapređenje animalne proizvodnje	Povećani prinos postignut ubrzanjem prirasta ili poboljšanjem konverzije stočne hrane	Gen za hormon rasta kod atlantskog lososa
	Povećana otpornost na ekstremne uvjete okoline (npr. na nisku temperaturu)	Bjelančevina protiv smrzavanja kod atlantskog lososa
	Povećana probavljivost sastojaka stočne hrane	Gen za enzim fitazu kod svinja
Poboljšanje kvalitete proizvoda	Promjene prehrambenog sastava	Smanjena koncentracija laktoze u mlijeku
	Uklanjanje alergena iz hrane	Isključen gen za alergenu bjelančevinu kod škampa
Nastanak novih proizvoda	Farmaceutici u humanoj i veterinarskoj medicini	Geni za monoklona antitijela, hormone rasta i inzulin u mlijeku ili krvi životinja
	Industrijski proizvodi	Superotporno i elastično vlakno stvoreno spajanjem bjelančevine kozjeg mlijeka i gena pauka
Ljudsko zdravlje	Stanice, tkiva i organi za ksenotransplantaciju <sup>29</sup>	Isključenje galaktozil-transferaza gena kod svinja
Zdravlje životinja	Prevenција prijenosnih spongioformnih encefalopatija	Isključenje gena za prion kod goveda i ovaca
Biokontrola	Kontrola prijenosa bolesti	Gen za otpornost na <i>Plasmodium</i> parazite kod jedne vrste komaraca
	Insekti otporni na pesticide	Uvođenje gena za otpornost na pesticide u predatore i parazitoide

<sup>29</sup> Ksenotransplantacija je transplantacija sa životinje na čovjeka.

Oblik nespolnog razmnožavanja kod kojega se koriste metode genetičke modifikacije je **kloniranje**. Pri kloniranju nastaju potomci koji imaju jednak genetički materijal kao i roditelji.

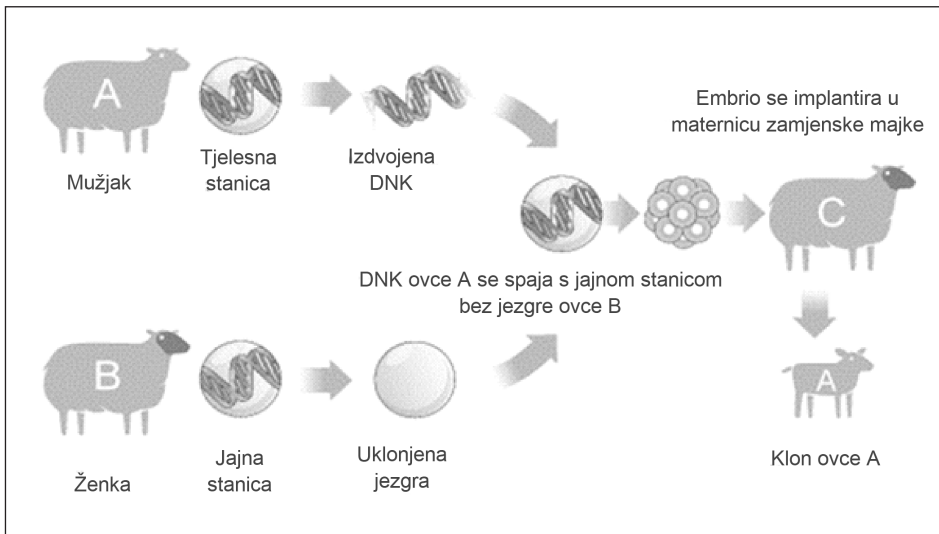
Postupak kloniranja provodi se u nekoliko koraka. U prvom se koraku iz tijela ženke izuzima neoplođena jajna stanica iz koje se odstranjuje jezgra koja sadrži DNK. Potom se iz tijela životinje koja će se klonirati izuzme odgovarajuća stanica (npr. stanica kože) čija jezgra sadrži sve genetičke informacije o svojem vlasniku. Ta se stanica (ili samo njezina jezgra) potom u laboratorijskim uvjetima spaja s jajnom stanicom iz koje je odstranjena jezgra. Potom se propuštanjem struje postiže sjedinjavanje stanice i citoplazme jajne stanice. Nakon što dobije novu jezgru, jajna stanica počinje se dijeliti kao da je oplođena, čime počinje razvoj klona životinje iz koje je uzeta tjelesna stanica. Embrij se tada može implantirati u maternicu surogatmajke gdje će se razvijati dok ne dođe vrijeme da dođe na svijet. Postupak kloniranja prikazan je na Slici 19.



Slika 19. Postupak kloniranja (Genetic engineering, 2008.)

**Prvi sisavac** koji je kloniran iz stanice odrasle jedinke bila je ovca Dolly. Postupak je proveden 1997. godine, kao rezultat transfera jezgre iz tjelesne stanice u jajnu stanicu bez jezgre. Iz velške planinske ovce uzete su stanice vimena i iz njih je izvađena jezgra. Ta je jezgra s genima prebačena u izoliranu jajnu stanicu škotske crne ovce kojoj je prethodno izvađena jezgra. Jajna stanica škotske crne ovce s jezgrom stanice planinske ovce implantirana je potom u maternicu zamjenske majke, škotske crne ovce. Tako je Dolly klon s ovcom koja je poslužila kao davatelj jezgre, a ne sa svojom zamjenskom majkom. Pri njezinu kloniranju korištene su smrznute stanice, što je potvrdilo pretpostavku da se sisavci mogu

klonirati i poslije smrti. Shematski prikaz kloniranja ovce Dolly prikazan je na Slici 20.



Slika 20. Kloniranje ovce Dolly (Stokesley Science, 2009.)

Osim mnogobrojnih kroničnih bolesti od kojih je oboljela tijekom života, Dolly je pokazivala i znakove preranog starenja. Naime, u trenutku kada je ojanjena, već je bila biološki stara kao i majka od čije je jezgre klonirana. To je dokaz da se kloniranjem ne može vratiti unatrag biološki sat.

Dokaz da se i sisavci mogu klonirati intenzivirao je mnogobrojna etička pitanja uključujući i mogućnost kloniranja čovjeka. Znanstvenici se međutim slažu da reproduktivno kloniranje s namjerom stvaranja novoga ljudskog bića treba zabraniti širom svijeta.

### 5.2.3. Genetička modifikacija mikroorganizama

Već duže vrijeme biotehnologija ima svoju primjenu u genetičkoj modifikaciji mikroorganizama. Takvi se mikroorganizmi koriste u medicini, genetici i farmaceutskoj industriji. Tako je u bakteriju *Escherichia coli* ugrađen gen za sintezu ljudskog hormona rasta i za sintezu hormona inzulina. Tako dobivena transgenična bakterija koristi se u industrijskim uvjetima za proizvodnju hormona i lijekova. Uključivanje transgeničnih mikroorganizama u lanac hrane još uvijek je predmet kontroverzi.

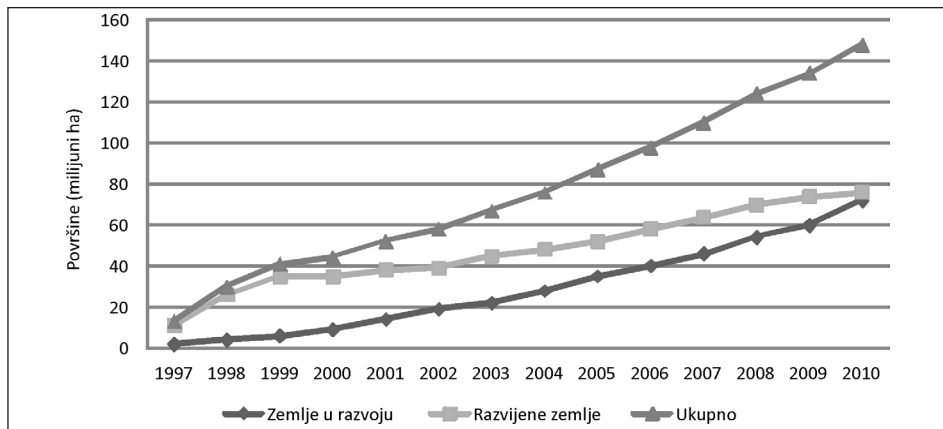
Mnogi *enzimi* koji imaju primjenu u proizvodnji hrane za ljude ili životinje dobivaju se pomoću genetički modificiranih mikroorganizama. Na taj način proizvode se: alfa-amilaza za proizvodnju kruha, glukoza-izomeraza za proizvodnju fruktoze, enzimi koji se koriste u proizvodnji sira i dr. U tim su proizvodima mikroorganizmi inaktivirani, degradirani ili potpuno uklonjeni iz hrane. Trenutno nema hrane u kojoj se nalazi živi genetički modificiran mikroorganizam.

Genetički modificirani mikroorganizmi u nekim se zemljama koriste za *proizvodnju mikronutrijenata* (npr. vitamina i minerala) koji se ugrađuju u hranu ili se koriste kao dodatak prehrani. Na taj se način pomoću modificiranoga bakterijskog sustava proizvodi  $\beta$ -karoten koji se koristi kao aditiv, boja ili dodatak prehrani (WHO, 2005.).

### **5.3. POLJOPRIVREDNE POVRŠINE POD GENETIČKI MODIFICIRANIM USJEVIMA U SVIJETU**

Trenutno je poznato 16 genetički modificiranih poljoprivrednih kultura. To su: kukuruz, soja, pamuk, uljna repica, rajčica, krumpir, šećerna repa, riža, pšenica, karanfil, bundeva, duhan, cikorija, lan, dinja i papaja. U svijetu su za komercijalni uzgoj odobrene četiri kulture: kukuruz, soja, uljna repica i pamuk (za dobivanje ulja iz sjemenki). Te kulture najčešće su modificirane u smislu postizanja otpornosti na insekte (npr. *Bt* kukuruz). U komercijalne svrhe sve je češća modifikacija dva ili više svojstava. Tako je primjerice u SAD-u 2009. godine 85% od ukupno 35,2 milijuna hektara kukuruza bilo genetički modificirano. Pritom je 75% bilo genetičkih modifikacija koje su se odnosile na dva ili tri svojstva, a svega 25% modifikacija bili su hibridi s modificiranom samo jednom značajkom.

Od početka komercijalnog uzgoja GM usjeva (1996. godina) do danas (2011. godina) kultivirane površine konstantno se povećavaju. U razdoblju između 2008. i 2009. godine godišnji rast bio je oko 9 milijuna hektara ili oko 7% ukupnih površina (James, 2009). Od 2009. do 2010. godine godišnja stopa rasta površina kultiviranih GM usjevima dostigla je dosad najveću vrijednost od 10%. Ukupne površine (u milijunima ha) na kojima se u svijetu kultiviraju GM usjevi u odnosu na stupanj razvijenosti zemalja prikazane su na Slici 21.



Slika 21. Ukupne površine (u milijunima ha) pod GM usjevima (James, 2010.)

Kultivacija GM usjeva predstavlja najbrže rastući trend u modernoj poljoprivrednoj proizvodnji. Od početka kultivacije GM usjeva do danas vidljivo je stalno povećanje kultiviranih površina. U navedenom razdoblju (1996–2010) uzgoj GM kultura je porastao 87 puta – točnije, sa 1,7 milijuna hektara (1996. godina) na 148 milijuna hektara (2010. godina). Samo u razdoblju od 2009. do 2010. godine zabilježen je porast sa 134 na 148 milijuna hektara (James, 2009). Trend porasta površina pod GM kulturama podjednak je u industrijski razvijenim zemljama i u zemljama u razvoju.

Genetički modificirane kulture imaju potencijal da pridonese nekima od najvećih globalnih izazova budućnosti koji uključuju:

- Osiguranje dovoljnih količina hrane.
- Zaštitu izvora hrane.
- Osiguranje dostupnosti hrane.
- Održivi razvoj.
- Ublažavanje problema siromaštva i gladi.
- Rješavanje izazova vezanih uz globalno zagrijavanje i klimatske promjene.

Prema svjetskim podacima iz 2010. godine, analizirajući udio genetički modificiranih kultura u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji, vidljivo je da na genetički modificirane kulture otpada (James, 2010.):

- 81% od ukupno 90 milijuna hektara pod sojom,
- 64% od ukupno 33 milijuna hektara pod pamukom,

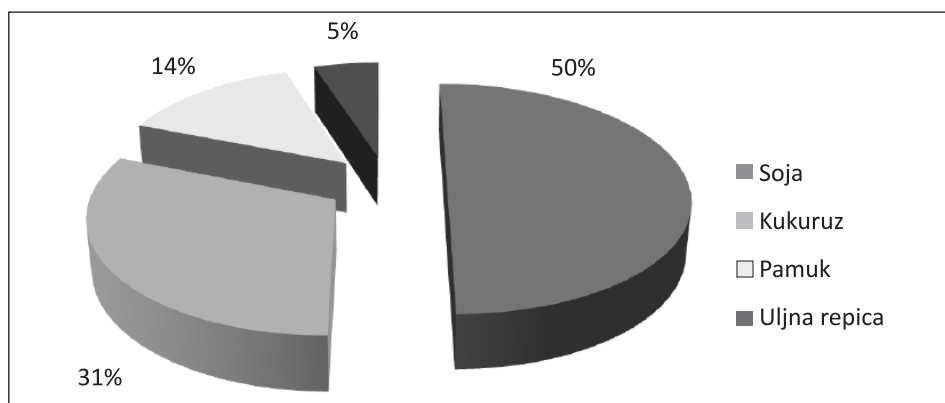


- 29% od ukupno 158 milijuna hektara pod kukuruzom,
- 23% od ukupno 31 milijuna hektara pod uljnom repicom.

Uzimajući u obzir da se ukupne svjetske površine na kojima se uzgajaju pojedine kulture ne mijenjaju, ako se izvrši analiza kretanja od 2009. do 2010. vidljivo je da udio GM kultura u odnosu na konvencionalni uzgoj raste. Prema podacima iz 2009. godine, udio GM usjeva u odnosu na usjeve iz konvencionalnog uzgoja iznosio je (James, 2009.):

- 77% od ukupno 90 milijuna hektara pod sojom,
- 49% od ukupno 33 milijuna hektara pod pamukom,
- 26% od ukupno 158 milijuna hektara pod kukuruzom,
- 21% od ukupno 31 milijuna hektara pod uljnom repicom.

Zastupljenost pojedinih kultura u odnosu na ukupne površine pod GM kulturama kultiviranim u 2010. godini prikazana je na Slici 22.



Slika 22. Zastupljenost pojedinih kultura u ukupnom proizvodnji GM poljoprivrednih kultura u 2009. godini (James, 2010.)

Od ukupnih površina pod GM kulturama, na svjetskoj razini u 2010. godini, prednjači soja, a slijede kukuruz, pamuk i uljna repica. Genetička modifikacija u najvećoj se mjeri odnosila na toleranciju prema herbicidima. Pregled ukupnih površina pod GM usjevima prema državama prikazan je u Tablici 12.

Tablica 12. Ukupne površine pod GM usjevima po državama (u milijunima ha) (James, 2010.)

Država	Površina (milijuni ha)	GM kulture
1. SAD	66,8	Kukuruz, soja, pamuk, uljna repica, šećerna repa, papaja
2. Brazil	24,4	Soja, kukuruz, pamuk
3. Argentina	22,9	Soja, kukuruz, pamuk
4. Indija	9,4	Pamuk
5. Kanada	8,8	Uljna repica, kukuruz, soja, šećerna repa
6. Kina	3,5	Pamuk, papaja, rajčica, slatka paprika
7. Paragvaj	2,6	Soja
8. Pakistan	2,4	Pamuk
9. Južnoafrička Republika	2,2	Kukuruz, soja, pamuk
10. Urugvaj	1,1	Soja, kukuruz
11. Bolivija	0,9	Soja
12. Australija	0,7	Pamuk, uljna repica
13. Filipini	0,5	Kukuruz
14. Mijanmar	0,3	Pamuk
15. Burkina Faso	0,3	Pamuk
16. Španjolska	0,1	Kukuruz
17. Meksiko	0,1	Pamuk, soja
18. Kolumbija	<0,1	Pamuk
19. Čile	<0,1	Kukuruz, soja, uljna repica
20. Honduras	<0,1	Kukuruz
21. Portugal	<0,1	Kukuruz
22. Češka	<0,1	Kukuruz, krumpir
23. Poljska	<0,1	Kukuruz
24. Egipat	<0,1	Kukuruz
25. Slovačka	<0,1	Kukuruz
26. Kostarika	<0,1	Pamuk, soja
27. Rumunjska	<0,1	Kukuruz
28. Švedska	<0,1	Krumpir
29. Njemačka	<0,1	Krumpir
<b>Ukupno</b>	<b>148,0</b>	

Najveći svjetski proizvođač GM poljoprivrednih kultura je SAD, a slijede Brazil, Argentina, Indija, Kanada, Kina, Paragvaj, Pakistan itd. (Tablica 12). Ukupno se u 29 zemalja u svijetu uzgajaju GM usjevi. Usporedbe radi, u 2009. godini GM usjevi su se uzgajali u 25 zemalja. Očekuje se da će se do 2015. godine GM usjevi kultivirati u čak 40 zemalja svijeta.

Od 29 zemalja u kojima su se GM usjevi kultivirali u 2010. godini, deset ih pripada u industrijski razvijene zemlje, dok ih se 19 ubraja u skupinu zemalja u razvoju. U budućnosti se upravo u zemljama u razvoju očekuje najveći porast površina na kojima se uzgajaju genetički modificirane kulture.

U Europskoj Uniji, od 27 država članica, GM poljoprivredna proizvodnja provodi se u osam država (Španjolska, Portugal, Češka, Poljska, Slovačka, Rumunjska, Švedska i Njemačka). U svim zemljama uzgaja se GM kukuruz. GM kukuruz biotehnološkog diva tvrtke Monsanto, uzgaja se u Europi od 1998. godine. Najveći proizvođač GM kukuruza u EU je Španjolska koja uzgaja 80% ukupnog *Bt* kukuruza u EU.

Od 2010. godine u tri se europske države (Češka, Švedska i Njemačka) kultivira i GM krumpir – *Amflora*. *Amflora* je prvi komercijalni GM usjev koji je Europska komisija odobrila nakon 12 godina moratorija. Takva se odluka tumači kao ublažavanje dosadašnjega krutog stava prema ograničenoj kultivaciji GM usjeva u Europi. Mada se GM krumpir neće koristiti u prehrani ljudi, već samo kao stočna hrana i u prerađivačkoj industriji (u proizvodnji papira), svaka članica EU može samostalno odlučiti o sadnji takva krumpira na svojem području.

## 5.4. SIGURNOST GENETIČKI MODIFICIRANE HRANE

Procjena sigurnosti GM hrane mora uključivati holistički pristup i biti sveobuhvatna te se ne može oslanjati samo na izoliranu procjenu djelovanja na ljudsko zdravlje ili na okoliš.

Zdravlje ljudi može značajno profitirati primjenom potencijala koje posjeduje moderna biotehnologija. Moguće je postići veće količine hranjivih tvari u hrani, smanjiti alergenost pojedine hrane i cjelokupnu proizvodnju hrane učiniti učinkovitijom. Međutim, također postoji potreba za ispitivanjem potencijalnih negativnih učinaka tako proizvedene hrane na ljudsko zdravlje.

Sve moderne tehnologije koje imaju za cilj unaprijediti načine proizvodnje hrane moraju proći dubinsku provjeru. Korištenjem znanstveno utemeljenih pristupa i cjelovite evaluacije zabrinutost može biti znatno smanjena. GM hrana koja se trenutno nalazi na tržištu širom svijeta prošla je sigurnosnu provjeru i ne predstavlja rizik za ljudsko zdravlje.

Pitanja koja se odnose na sigurnost genetički modificirane hrane usmjerena su na (Kuiper i sur., 2001.):

- Proces genetičke modifikacije.
- Sigurnost novih bjelančevina.
- Pojavu neželjenih učinaka.
- Transfer gena u crijevnu mikrofloru.
- Alergenost novih bjelančevina.
- Ulogu nove hrane u prehrani.
- Utjecaj postupaka obrade na takvu hranu.

Prema stavu Svjetske zdravstvene organizacije i UN-a (FAO/WHO 1996., FAO/WHO 2000.), preporuka je da se za procjenu sigurnosti genetički modificirane hrane za ljude i životinje koristi koncept ekvivalentnosti u bitnoj mjeri.

**Ekvivalentnost u bitnoj mjeri** predstavlja konceptualni sigurnosni okvir koji se temelji na pretpostavci da postojeća hrana služi kao osnova za komparaciju prilikom ocjene genetički modificirane hrane. Koncept ne predstavlja sam po sebi sigurnosnu procjenu, već je to dinamički, analitički alat za pomoć pri utvrđivanju potencijalnih sličnosti i razlika između modificirane i nemodificirane hrane. Primjena principa ekvivalentnosti u bitnoj mjeri uključuje identificiranje sličnosti i razlika između proizvoda dobivenog modernom biotehnologijom i njegove inačice dobivene tradicionalnim postupcima.

Ta analiza uključuje određivanje (*International Life Science Institute*, 2004.):

- Agronomskih/morfoloških značajki biljke.
- Udjela makronutrijenata i mikronutrijenata, sadržaja značajnih antinutrijenata i toksičnih spojeva.
- Molekularne karakterizacije, ekspresije i sigurnosti svake bjelančevine dodane u biljku.
- Toksikoloških i prehrambenih značajki novog proizvoda u usporedbi s inačicom proizvedenom klasičnim postupcima. Te značajke moraju biti ispitane u prikladnom životinjskom modelu.

Ovisno o razini utvrđene ekvivalentnosti određuju se dodatna testiranja koja je potrebno provesti za pojedinu hranu, a u cilju potvrde njezine sigurnosti za konzumaciju od strane ljudi ili životinja.

Procjenjuje se da je danas 70% hrane koja se nalazi na tržištu SAD-a i Kanade dobiveno genetičkom modifikacijom. Pobornici GM hrane ističu da takvu hranu konzumira 300 milijuna ljudi već duže od 10 godina bez vidljivih negativnih posljedica po zdravlje. Više od polovice ukupne svjetske populacije (59% ili 4 milijarde ljudi) živi u 29 zemalja svijeta gdje se uzgajaju GM kulture. Površina od 148 milijuna hektara GM usjeva kultiviranih u 2010. godini predstavlja 10% ukupnih svjetskih površina pod poljoprivrednim usjevima. Osim 29 zemalja koje su odobrile uzgoj GM kultura još 30 zemalja odobrilo je upotrebu i stavljanje na tržište GM poljoprivrednih kultura (James, 2010.).

## **5.5. ZAKONSKA REGULATIVA VEZANA UZ GENETIČKI MODIFICIRANU HRANU**

Na međunarodnoj razini smjernice za proizvodnju, kontrolu i promet GM hrane određene su dvama dokumentima, a to su *Codex Alimentarius* i *Protokol o biološkoj sigurnosti (Kartagenski protokol)*.

**Codex Alimentarius**, što u prijevodu s latinskog znači “zakon o hrani“, obuhvaća niz općih i posebnih normi za sigurnost hrane (engl. *Codex Standards*) čiji je cilj zaštita zdravlja potrošača i osiguravanje poštenih postupaka u trgovini hranom. Hrana koja se stavlja na lokalno tržište ili se izvozi mora biti sigurna i dobre kvalitete. Također, hrana ne smije prenositi organizme koji uzrokuju bolest životinja ili biljaka.

**Protokol o biološkoj sigurnosti (Kartagenski protokol)** pravno je obvezujući međunarodni instrument koji regulira rukovanje, trgovinu, transport i međudržavni prijenos živih modificiranih organizama proizvedenih modernom biotehnologijom. Usvojen je u Monteralu u siječnju 2000. godine, a primjenjuje se od rujna 2003. godine. Cilj je toga Protokola pridonijeti osiguranju odgovarajuće razine zaštite na polju sigurnog prijenosa, rukovanja i upotrebe modificiranih živih organizama koji proizlaze iz moderne biotehnologije i koji mogu imati negativan učinak na očuvanje biološke raznolikosti, vodeći također računa o opasnostima po ljudsko zdravlje i posebno stavljajući težište na prekogranični prijenos. Zemlje potpisnice Protokola obvezuju se da će osigurati da se razvoj,

rukovanje, prijevoz, upotreba, prijenos i oslobađanje svakoga modificiranog živog organizma obavi na način kojim se sprečavaju ili umanjuju opasnosti za biološku raznolikost, vodeći pritom računa o opasnostima po ljudsko zdravlje. Taj dokument zahtijeva formalni pristanak zemlje za uvoz GMO u svoju životnu sredinu te osiguravanje potpune prateće dokumentacije za GMO koji se uvozi. U skladu s time svaka zemlja ima pravo odbiti uvoz GMO ako sumnja u njegovu sigurnost (Zakon o potvrđivanju protokola o biološkoj sigurnosti (Kartegenski protokol) uz konvenciju o biološkoj raznolikosti, 2002.).

Zakonska regulativa označavanja hrane koja sadrži GMO razlikuje se u svakoj državi. Američka uprava za hranu i lijekove (*FDA – Food and Drug Administration*) od 1992. godine zauzima stav da se hrana proizvedena genetičkom modifikacijom ne razlikuje od hrane proizvedene konvencionalnim postupcima te da stoga nije potrebno posebno označavanje takve hrane. Zbog takva stava, u SAD-u posljednjih godina mnogi proizvođači dobrovoljno ističu oznaku *GMO-free* na hranu koja ne sadrži GMO. Takvom se oznakom nastoji privući potrošače koji su senzibilizirani na eventualne negativne učinke konzumacije GM hrane. Jednak princip vrijedi i na tržištu Kanade, gdje zakonodavstvo polazeći od pretpostavke da je zdravstveni rizik konzumacije GM hrane jednak riziku konzumacije konvencionalne hrane, ne zahtijeva posebno označavanje GM hrane.

Nasuprot tome, zakonodavstvo EU znatno je strože. Prema važećoj zakonskoj regulativi, svi proizvodi koji potječu od GMO ili sadrže GMO moraju biti jasno označeni te moraju biti osigurani uvjeti za njihovo praćenje i kontrolu nakon plasmana na tržište EU. Uz jasno označavanje koje je na taj način postignuto odluka o konzumaciji prepušta se potrošaču.

**Prema hrvatskom zakonodavstvu** (Zakon o hrani, 2007.) u GM hranu ubraja se:

- Genetski modificirani organizmi koji se koriste kao hrana.
- Hrana koja sadrži ili se sastoji od genetski modificiranih organizama.
- Hrana proizvedena od genetski modificiranih organizama ili koja sadrži sastojke proizvedene od genetski modificiranih organizama.

**Takva hrana ne smije:**

- Imati štetan utjecaj na zdravlje ljudi, zdravlje životinja ili okoliš.
- Stvarati zablude kod potrošača.
- Razlikovati se toliko od hrane koju bi po svojoj namjeni trebala zamijeniti da bi potrošnja bila za potrošača u prehranbenom smislu nepovoljna.

Za stavljanje genetički modificirane hrane prvi put na tržište potrebno je imati dopuštenje koje na temelju znanstvenih mišljenja, a u skladu s provedbenim propisima izdaje ministar zadužen za zdravstvo. Ako postoje znanstvene nedoumice glede štetnog djelovanja GM hrane na zdravlje, ministar nadležan za zdravstvo uz suglasnost čelnika nadležnog tijela može izdati privremene mjere zabrane stavljanja na tržište takve hrane. Izdana dopuštenja za stavljanje GM hrane na tržište evidentiraju se u posebnom Upisniku.

Zakonom o hrani regulirano je i obavezno **označavanje GM hrane**. U cilju zaštite interesa potrošača, na oznaci hrane mora biti jasno vidljivo sadrži li ona GMO. Proizvodi koji sadrže slučajne ili tehnološki neizbježne tragove dopuštenih GMO u razini 0,9% i manje, ne označavaju se kao proizvodi koji sadrže genetički modificirane organizme (Uredba o razini genetski modificiranih organizama i proizvodima ispod koje proizvodi koji se stavljaju na tržište ne moraju biti označeni kao proizvodi koji sadrže genetski modificirane organizme, 2008., 2009., 2010.). U Uredbu i dopune Uredbe uvršteni su popisi genetski modificiranih organizama koji se mogu nalaziti u hrani, a koji podliježu toj Uredbi.

Prema Zakonu o genetski modificiranim organizmima (2005.), izdavanju dozvole za stavljanje na tržište GMO prethode četiri koraka:

- Analiza u laboratoriju.
- Mišljenje Odbora za uvođenje GMO-a u okoliš i Hrvatske agencije za hranu.
- Javna rasprava.
- Izvještaj o procjeni prikladnosti stavljanja na tržište hrane koja sadrži GMO.

Genetički modificirani reproduksijski biljni materijal dopušteno je uvoditi u okoliš samo na površinama koje će na prijedlog središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poljoprivredu i šumarstvo, a uz suglasnost središnjeg tijela državne uprave nadležnog za zaštitu prirode, uredbom utvrditi Vlada Republike Hrvatske.

Nije dopušteno uvođenje GMO-a u okoliš u zaštićenim područjima i u područjima ekološke mreže, u područjima namijenjenima ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih proizvoda i ekološkim oblicima turizma te u područjima koja predstavljaju zaštitne zone utjecaja.

**Zaštitne zone utjecaja** obuhvaćaju prostore koji sprečavaju širenje GMO-a na područja na kojima nije dopušteno namjerno uvođenje GMO-a u okoliš (Zakon o genetski modificiranim organizmima, 2005., 2009.).

Hrvatsko zakonodavstvo također je propisalo uvjete koje moraju ispuniti laboratoriji za kontrolu GMO-a kao i vrlo stroge regulative o uključenju GMO u okoliš, strogo odvajanje obradivih površina na kojim se uzgajaju GM biljke od površina pod konvencionalnim kulturama i vrlo stroge normative korištenja GM sjemena.

U Hrvatskoj se 18 županija izjasnilo protiv kultiviranja GM usjeva. Varaždinska i Sisačko-moslavačka županija članice su Europske mreže regija orijentiranih na proizvodnju hrane bez genetički modificiranih organizama (*European GMO-free network*). Mrežu čini 51 regija iz Austrije, Grčke, Italije, Španjolske, Francuske i Velike Britanije. Osnovni je cilj te mreže predstavljanje pravnog statusa GMO-slobodnih područja u Europskom zakonodavnom okviru, a što nije moguće postići kroz odredbe nacionalnog, regionalnog i lokalnog zakonodavstva (*European GMO-Free Regions Network*, 2010.).

## ZAKLJUČAK

Genetički modificirana hrana ima potencijal rješavanja problema gladi i neravnomjerne opskrbe hranom, a posjeduje i mogućnost dopinosa zaštiti okoliša. Iako moderna biotehnologija ima potencijal u proizvodnji hrane, potrebna je stroga kontrola stavljanja u promet tako proizvedene hrane. Potrebno je održati ravnotežu između potencijalne koristi koju moderna biotehnologija može donijeti te ujedno nastojati što je moguće više ublažiti rizike za ljudsko zdravlje i okoliš zbog nepostojanja dovoljno duge povijesti primjene te napredne tehnologije.

Trenutno se od GM usjeva komercijalno kultiviraju soja, kukuruz, uljna repica i pamuk. Posebna pozornost treba biti posvećena ispravnom označavanju hrane. Hrvatsko zakonodavstvo, usklađeno s pravnim stečevinama EU, regulira uvođenje GMO u okoliš, nadzor i stavljanje na tržište hrane koja sadrži GMO. Velika većina županija u Republici Hrvatskoj izjasnila se protiv uzgoja GM kultura, što će pridonijeti očuvanju visokih ekoloških standarda prirodnih resursa i biološkoj raznolikosti po kojoj je Republika Hrvatska poznata u svijetu.



## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte modernu biotehnologiju i objasnite razlike u usporedbi s tradicijskom biotehnologijom.
2. Objasnite potencijalne koristi i rizike primjene moderne biotehnologije.
3. Nabrojite skupine hrane proizvedene modernom biotehnologijom.
4. Objasnite moguću primjenu genetičke modifikacije u poljoprivrednoj proizvodnji.
5. Objasnite moguću primjenu genetičke modifikacije u uzgoju životinja.
6. Objasnite moguću primjenu genetičke modifikacije mikroorganizama.
7. Opišite svjetsku proizvodnju genetički modificiranih usjeva.
8. Opišite na koji se način vrši procjena sigurnosti genetički modificirane hrane.
9. Objasnite svjetsku i hrvatsku zakonsku regulativu vezanu uz genetički modificiranu hranu.

## LITERATURA

Bonneau, M., Laarveld, B. (1999) Biotechnology in animal nutrition, physiology and health. *Livestock Production Science*, 59, 223-241.

Calabria DNA Project (2007) Project description. Dostupno na: <http://www.calabriadna.com>. Pristupljeno: 12. travnja 2011.

Codex Alimentarius Commission (2001) Ad hoc intergovernmental task force on food derived from biotechnology. Report of the Codex Alimentarius Commission, Geneva, 2–7 July. Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization, Rome. Dostupno na: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=01>. Pristupljeno: 10. lipnja 2010.

European Federation of Biotechnology (1989) Definition of biotechnology. Dostupno na: <http://www.efb-central.org/>. Pristupljeno: 10. lipnja. 2010.

European GMO-Free Regions Network (2010) GMO-free European regions. Dostupno na: [http://www.gmofree-euregions.net:8080/servlet/ae5Ogm?&cms=null&id\\_cms\\_doc=8](http://www.gmofree-euregions.net:8080/servlet/ae5Ogm?&cms=null&id_cms_doc=8). Pristupljeno: 15. srpnja 2010.

FAO-Food and Agriculture Organization (2000) Statement on biotechnology. Dostupno na: <http://www.fao.org/es/esn/gm/biotece.htm>. Pristupljeno: 10. lipnja 2010.

FAO/WHO (1996) Biotechnology and food safety. Report of a Joint FAO/WHO Consultation: Food and Nutrition Paper No. 61. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 30 September-4 October, Rome. Dostupno na: <http://www.fao.org/es/esn/gm/biotec-e.htm>. Pristupljeno: 11. lipnja 2010.

FAO/WHO (2000) Safety aspects of genetically modified foods of plant origin. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Foods Derived from Biotechnology, 29 May-2 June, Geneva.

FAO/WHO (2003) Expert consultation on the safety assessment of foods derived from genetically modified animals, including fish, Food and Nutrition paper No. 79. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 17-21 November, Rome.

Genetic engineering (2008) Therapeutic cloning. Dostupno na: [http://bootstrike.com/Genetics/StemCells/therapeutic\\_cloning.php](http://bootstrike.com/Genetics/StemCells/therapeutic_cloning.php). Pristupljeno: 19. veljače 2011.

Humphrey, J. H., West, K. P., Sommer, A. (1992) Vitamin A deficiency and attributable mortality among under-5-years old. *Bulletin of the World Health Organization*, 70, 225-232.

International Life Science Institute (2004) Nutritional and safety assessments of food and feeds nutritionally improved through biotechnology. *Comprehensive Review in Food Science and Technology*, 3, 38-104.

James, C. (2009) Global status of commercialized Biotech/GM crops: 2009 ISAAA Brief No. 41-2009. The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), Ithaca, NY. Dostupno na: <http://www.isaaa.org>. Pristupljeno: 10. lipnja 2010.

James, C. (2010) Global status of commercialized Biotech/GM crops: 2010 ISAAA Brief No. 42-2010. The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), Ithaca, NY. Dostupno na: <http://www.isaaa.org>. Pristupljeno: 2. svibnja 2011.

Kuiper, H. A., Kleter, G. A., Noteborn, P. J. M., Kok, E. J. (2001) Assessment of the food safety issues related to genetically modified foods. *Plant Journal*, 27, 503-528.

Levy, A. S., Derby, B. M. (2000) Report on consumer focus groups on biotechnology. Center for Food Safety and Nutrition, Food and Drug Administration. Washington, DC.

Mandić, M.L. (2003) *Znanost o prehrani*, Prehrambeno tehnološki fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek.

Shewry, P. R., Tatham, A. S., Halford, N. J. (2001) Genetic modification and plant food allergens: Risks and benefits. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 756, 327-335.

Stokesley Science (2009) Fusion cell and adult cell cloning. Dostupno na: [http://www.stokesleyscience.org/Core%20Science/Biology%201b/Variation/asexual\\_reproduction.htm](http://www.stokesleyscience.org/Core%20Science/Biology%201b/Variation/asexual_reproduction.htm). Pristupljeno: 18. ožujka 2011.

Uredba o razini genetski modificiranih organizama i proizvodima ispod koje proizvodi koji se stavljaju na tržište ne moraju biti označeni kao proizvodi koji sadrže genetski modificirane organizme (Narodne novine, 92/2008, 36/2009, 33/2010).

WHO-World Health Organization (2005) Modern food biotechnology, human health and development: An evidence-based study. Dostupno na: [http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech\\_en.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_en.pdf). Pristupljeno: 17. lipnja 2010.

Wu, F., Miller, J. D., Casman, E. A. (2004) The economic impact of *Bt*-corn resulting from mycotoxin reduction. *Journal of Toxicology-Toxin Reviews*, 23, 397-424.

Zakon o genetski modificiranim organizmima (Narodne novine, 70/2005, 137/2009).

Zakon o hrani (Narodne novine, 46/2007).

Zakon o potvrđivanju protokola o biološkoj sigurnosti (Kartagenski protokol) uz konvenciju o biološkoj raznolikosti (Međunarodni ugovori, 7/2002).



# 6

## ■ EKOLOŠKA HRANA





**E**kološka poljoprivreda razvila se kao svojevrsni odgovor na konvencionalnu (klasičnu) poljoprivredu karakteriziranu mnogobrojnim unosima (mehanizacija, kemijski preparati, GMO i dr.) i intenzivnim trošenjem prirodnih resursa koji se vrlo sporo ili gotovo uopće ne obnavljaju. Ako suvremene agrotehničke mjere nisu pod strogom kontrolom, mogu poremetiti prirodnu ravnotežu i međudjelovanje čovjeka i prirode te tako uzrokovati nepovratnu štetu na ekosustavu. Posljedično, u duhu suvremenog koncepta održivog razvoja javlja se potreba za primjenom takvih mjera koje teže ka ekološki čistoj, gospodarski isplativoj, a istodobno etički i socijalno prihvatljivoj proizvodnji hrane. Upravo to je pozicija ekološke proizvodnje kao dijela suvremene proizvodnje hrane koji korištenjem potencijala pojedinog ekosustava harmonizira biološke procese njegovih dijelova (Znaor, 1996.). Pod ekološkom poljoprivredom često se u javnosti pogrešno misli samo na poljoprivrednu proizvodnju bez primjene agrokemikalija, kao što su mineralna gnojiva, pesticidi, hormoni i sl. Uvriježeno je pogrešno mišljenje da je ekološka poljoprivreda „poljoprivredna proizvodnja naših djedova“.

Ekološki (organski, biološki) proizvodi privlače suvremene potrošače koji pretpostavljaju da su takvi proizvodi u usporedbi s proizvodima konvencionalne poljoprivrede prehrambeno i zdravstveno vredniji te superiorniji u pogledu parametara kvalitete. Međutim, potrebno je naglasiti da se pojam *ekološki*, *organski* ili *biološki* odnosi prvenstveno na postupak proizvodnje, a ne na značajke finalnog proizvoda. Poboljšanje kvalitete proizvoda uglavnom je posljedica sustava proizvodnje, a ne njegova unutarnjega mjerljivog obilježja (FAO, 2000).

## 6.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA EKOLOŠKE POLJOPRIVREDE

Ekološka poljoprivreda razvila se u prvoj polovici 20. stoljeća iz biološko-dinamičke poljoprivrede s osnovnim ciljem zaustavljanja degradacije tla. Ideja poljoprivredne proizvodnje u skladu s ekološkim sustavom potječe od njemačkog filozofa *Rudolfa Steinera* i britanskog botaničara *Sir Alberta Howarda*. Već je 1924. godine Steiner popularizirao biološko-dinamičku poljoprivredu kao sustav koji se zasniva na duhovnim i filozofskim principima, a uključuje neke od metoda poslije definirane ekološke proizvodnje. Steinerova knjiga: "Duhovne osnove za obnovu poljoprivrede" (*Spiritual Foundations for the Renewal of Agriculture*)

objavljena 1924. godine, i Howardova knjiga: "Poljoprivredni testament" (*The Agricultural Testament*) iz 1940. godine smatraju se teorijskom osnovom ekološke proizvodnje (*Biodynamic Farming and Gardening Association*, 2009.).

Pojam **ekološke (organske) poljoprivrede** prvi put je upotrijebio 1940. godine *J. I. Rodale* u svojoj publikaciji: "Organsko vrtlarstvo i stočarstvo" (*Organic Gardening and Farming*). Pojam *organski* u njegovu tumačenju potječe od riječi organizam (farma se promatra kao organizam). Godine 1943. u Velikoj Britaniji je utemeljena organizacija *The Soil Association* koja i danas predstavlja vodeću organizaciju za standardizaciju i kontrolu ekološke poljoprivrede u Velikoj Britaniji, ali i u ostalim zemljama pod britanskim utjecajem.

Godine 1972. osnovana je **Međunarodna federacija pokreta ekološke poljoprivrede – IFOAM** (*International Federation of Organic Agriculture Movements*) koja danas na svjetskoj razini predstavlja krovnu organizaciju za pitanja ekološke poljoprivrede. IFOAM djeluje kroz 750 podružnica u 116 zemalja svijeta. IFOAM predstavlja globalnu platformu ekološke proizvodnje s misijom vođenja, ujedinjenja i pomoći punoj raznolikosti pokreta ekološke proizvodnje. Cilj je te federacije ujediniti nastojanja ljudi diljem svijeta da unaprijede ekološki, socijalno i gospodarski zdravu metodu poljoprivredne proizvodnje. Prema IFOAM-u ekološka proizvodnja predstavlja holistički pristup koji uzima u obzir ekološka, ekonomska, socijalna i kulturna pitanja.

IFOAM ima svoje predstavnike u najvišim svjetskim političkim tijelima, kao što su Ujedinjeni narodi i Europska Unija. Opća kretanja u svjetskoj poljoprivredi sve se više usmjeravaju prema stavovima i pravilima IFOAM-a. Organizacija Ujedinjenih naroda zadužena za područje hrane i poljoprivrede (FAO – *Food and Agriculture Organization*) ekološku poljoprivredu vidi kao prikladan izlazak poljoprivrede iz krize. Posljednjih godina FAO neprestano upozorava na prednosti ekološke proizvodnje napominjući da bi taj tip poljoprivrede mogao osigurati dovoljno hrane na globalnoj razini, kao što to može i konvencionalna poljoprivreda, s time da bi ekološka proizvodnja imala manje negativnih utjecaja na okoliš.

Regionalna inicijativa koja djeluje kao podružnica IFOAM-a, obuhvaća 16 mediteranskih zemalja, s Hrvatskom kao punopravnom članicom, zove se *AgroBioMediterraneo*. Tu grupu koja povezuje čak tri kontinenta čine: Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Cipar, Egipat, Francuska, Grčka, Izrael, Italija, Palestina, Portugal, Srbija, Crna Gora, Slovenija, Španjolska, Tunis i Turska.



*AgroBioMediterraneo* ima dva cilja:

- Promicati, razvijati i širiti informacije, znanja i iskustva vezana za mediteransku ekološku poljoprivredu i proizvodnju hrane.
- Održavati vezu između ekološke proizvodnje i održivog razvoja.

Naglasak je djelovanja te inicijative na razvoju maslinarstva, vinogradarstva, uzgoja mediteranskog voća, ratarskih usjeva i stoke. *AgroBioMediterraneo* usmjeren je i na razvoj lokalnih tržišta, regionalne poljoprivrede i ekološki osviještenog turizma.

Iako postoji velik broj različitih definicija ekološke poljoprivrede, zajedničko im je poštivanje načela zdravlja, ekologije, poštenja i skrbi. Najtočnijom se smatra definicija IFOAM-a, koja je jasna te ne zahtijeva dodatna objašnjenja. Definicija je nakon nekoliko usuglašavanja i korekcija od strane radnih tijela i skupina prihvaćena u svojem konačnom obliku u ožujku 2008. godine.

Prema definiciji IFOAM-a **ekološka poljoprivreda** je sustav proizvodnje koji održava zdravlje tla, ekosustava i ljudi. Oslanja se više na ekološke procese, biološku raznolikost i cikluse prilagođene lokalnim uvjetima nego na korištenje unosa s neželjenim učincima. Ekološka poljoprivreda kombinira tradiciju, inovaciju i znanost za unapređenje okoliša i promicanje poštenih odnosa te dobre kvalitete života svih sudionika (IFOAM, 2008.).

## 6.2. NAČELA I CILJEVI EKOLOŠKE POLJOPRIVREDE

Načela ekološke poljoprivrede koja usmjeravaju njezin razvoj definirao je IFOAM. Uključuju objašnjenje doprinosa koji ekološka poljoprivreda može dati svijetu, kao i viziju unapređivanja poljoprivrede u globalnom kontekstu. Ekološka poljoprivreda temelji se na načelima: zdravlja, ekologije, poštenja i skrbi (IFOAM, 2009.).

**Načelo zdravlja** ističe da je uloga ekološke poljoprivrede (neovisno o tome radi li se o proizvodnji, preradi, distribuciji ili konzumaciji hrane) održavanje i unapređivanje zdravlja ekosustava i zdravlja svih organizama. To načelo naglašava da se zdravlje pojedinca i zajednice ne može promatrati odvojeno od zdravlja ekosustava. Pridržavanjem tog načela zdravo tlo daje zdravi urod koji kao hrana pridonosi zdravlju životinja i ljudi. Zdravljem se u tom kontekstu ne smatra samo odsutnost bolesti, već pojam obuhvaća održavanje fizičke,

psihičke, socijalne i ekološke dobrobiti. Imunitet i mogućnost oporavka smatraju se osnovnim značajkama zdravlja. U tom kontekstu nije dopušteno korištenje umjetnih gnojiva, pesticida, veterinarskih lijekova i prehrambenih aditiva koji mogu imati potencijalni negativan učinak na zdravlje.

**Načelo ekologije** ističe da ekološka poljoprivreda treba biti utemeljena na ekološkoj ravnoteži i ekološkim ciklusima. Mora raditi zajedno s njima, oponašati ih i pomoći u njihovu održavanju. Upravljanje u okviru ekološke poljoprivrede mora biti prilagođeno lokalnim uvjetima, ekologiji i okruženju. To se načelo ostvaruje minimaliziranjem unosa u sustav, što se postiže ponovnim korištenjem, recikliranjem i učinkovitim upravljanjem materijalima i energijom. Poštivanjem tog načela postiže se zadržavanje i unapređivanje kvalitete okoliša i pridonosi očuvanju resursa.

**Načelo poštenja** ističe da ekološka proizvodnja mora graditi odnose koji osiguravaju poštenje u odnosu na okoliš i životne mogućnosti. Poštenje je karakterizirano jednakošću, poštovanjem i pravednošću, kako između ljudi međusobno, tako i u odnosima ljudi s drugim živim bićima. To načelo naglašava da oni koji su uključeni u ekološku proizvodnju moraju održavati humane odnose koji će osigurati poštenje na svim razinama i za sve uključene strane (proizvođače, prerađivače, distributere, prodavače i potrošače). Ekološka poljoprivreda treba također osigurati dobru kvalitetu života svim svojim sudionicima. To načelo zahtijeva da se životinjama osiguraju uvjeti i životne mogućnosti u skladu s njihovim potrebama i dobrobiti.

**Načelo skrbi** podrazumijeva da se ekološkom poljoprivredom mora upravljati oprezno i na odgovoran način da se zaštiti zdravlje i dobrobit sadašnjih i budućih generacija kao i okoliša. Sudionici u ekološkoj proizvodnji mogu unaprijediti učinkovitost i povećati produktivnost, ali to se ne smije dogoditi na račun ugrožavanja zdravlja i dobrobiti drugih sudionika. Prirodni resursi moraju se koristiti na socijalno i ekološki odgovoran način i moraju se sačuvati za buduće generacije. To načelo podrazumijeva da oprez i odgovornost moraju biti čimbenici od ključne važnosti pri upravljanju, razvoju i izboru tehnologija za ekološku proizvodnju. Ekološka proizvodnja može značajno ublažiti potencijalne rizike usvajanjem odgovarajućih tehnologija i odbijanjem tehnologija koje su neprihvatljive (npr. genetička modifikacija). Odabir tehnologija mora biti u skladu sa sustavom vrijednosti svih sudionika na koje odluka može utjecati.

Osamdesetih godina prošlog stoljeća proizvođači i potrošači počinju globalno lobirati da se zakonski regulira ekološka proizvodnja, što u većini razvijenih zemalja početkom devedesetih godina rezultira donošenjem zakonskih regulativa i certifikacijskih standarda vezanih uz ekološku proizvodnju. Europska Unija je 1991. godine donijela Regulativu o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (EU Regulativa 2092/91).

U većini razvijenih zemalja danas je pojam ekološke proizvodnje zakonski definiran, pa je time regulirana komercijalna upotreba pojmova ekološka proizvodnja i ekološka hrana. Pravni okvir za ekološku proizvodnju i preradu hrane u Republici Hrvatskoj prvi put je postavljen 2001. godine (Zakon o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, 2001). Praktično provođenje ekološke proizvodnje i prerade u cijelom lancu hrane regulirano je pripadajućim pravilnicima. Novi Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda koji je u potpunosti harmoniziran s pravnim stečevinama EU usvojen je 2010. godine (Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, 2010.).

U skladu s hrvatskim zakonodavstvom, pojam **ekološka (organska, biološka) proizvodnja** označava način proizvodnje koji koristi postupke i metode u svim fazama proizvodnje, pripreme i distribucije koji su u skladu s odredbama Zakona o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda. Faze proizvodnje, pripreme i distribucije obuhvaćaju bilo koju fazu primarne proizvodnje ekoloških proizvoda uključujući skladištenje, preradu, prijevoz, prodaju ili opskrbu krajnjih potrošača, te označavanje, reklamiranje, uvoz i izvoz na taj način proizvedene hrane.

**Ekološki (organski, biološki) proizvod** je svaki proizvod koji je proizveden i označen sukladno zakonskim odredbama (Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, 2010.). U Hrvatskoj je prihvaćen pojam *ekološka proizvodnja* upravo zato što naglašava gorući problem današnjice, a to je onečišćenje okoliša. Usprkos činjenici da je poljoprivreda samo jedna od djelatnosti koja uzrokuje ekološke probleme, kao univerzalan i sveobuhvatan izraz za takvu vrstu poljoprivrede u svijetu se danas upotrebljava i prihvaća pojam *ekološka poljoprivreda*. Iako ekološka proizvodnja ne može jamčiti proizvod potpuno bez štetnih ostataka koji su posljedica globalnog zagađenja, proizvođači i svi sudionici u lancu proizvodnje dužni su pridržavati se standarda ekološke proizvodnje.

**Ciljevi ekološke proizvodnje su** (Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, 2010.):

- Uspostavljanje održivog sustava upravljanja u poljoprivredi koji:
  - poštuje prirodne sustave i cikluse te održava i poboljšava očuvanje tla, vode, biljaka i životinja kao i njihovu međusobnu ravnotežu,
  - pridonosi visokoj razini biološke raznolikosti,
  - odgovorno koristi energiju i prirodne resurse poput vode, tla, organske tvari i zraka,
  - poštuje visoke standarde dobrobiti životinja i posebice udovoljava potrebama životinja u odnosu na njihovu vrstu.
- Proizvodnja proizvoda visoke kakvoće.
- Proizvodnja širokog spektra hrane i drugih poljoprivrednih proizvoda koji odgovaraju zahtjevima potrošača za primjenom postupaka koji ne štete okolišu, zdravlju ljudi, bilja ili zdravlju životinja i njihovoj dobrobiti.

Na engleskom govornom području u upotrebi je i zaštićen je sinonim *organska* (engl. *organic*) *proizvodnja*. Unutar Europske Unije uz nazive hrane koriste se još i prefiksi: *Bio*, *Eco*, *Öko* i *Eko*, koji predstavljaju sinonime (*Institute of Food Science and Technology*, 2009.).

### **6.3. ZNAČAJKE EKOLOŠKE PROIZVODNJE I PRERADE HRANE**

Koncept ekološke proizvodnje puno je složeniji od pukog izostavljanja agrokemikalija, primjene biološke kontrole i prirodnog suzbijanja štetnika. Bit je takve proizvodnje u sveukupnom gospodarenju koje nastoji maksimalno iskoristiti potencijale određenog ekosustava stimulirajući, jačajući i harmonizirajući biološke procese pojedinih njegovih dijelova. Primjenom ekološke poljoprivrede moguće je zadržati plodnost tla, smanjiti onečišćenje okoliša, održati dostignutu razinu proizvodnje te poboljšati zdravlje i kvalitetu života ljudi.

### 6.3.1. Značajke ekološke proizvodnje hrane

Temeljeno na načelima ekološke poljoprivrede, uzimajući u obzir ciljeve koje ona mora ispuniti, **značajke proizvodnje hrane koja se može smatrati ekološkom** su (Znaor, 1996., IFOAM, 2008., *Institute of Food Science and Technology*, 2009., Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, 2010.):

- Primjereno osmišljavanje i upravljanje biološkim procesima koji su utemeljeni na ekološkim sustavima. To se postiže korištenjem prirodnih resursa i primjenom metoda upotrebe agrotehničkih, mehaničkih, fizikalnih, bioloških i biotehničkih mjera. Isključuje se korištenje GMO-a i proizvoda proizvedenih od GMO-a ili pomoću GMO-a.
- Smanjivanje svih vrsta zagađenja koja potječu iz poljoprivredne proizvodnje i ograničeno korištenje vanjskih unosa. Ako su vanjski unosi potrebni, moraju biti ograničeni na: unose iz ekološke proizvodnje, prirodne tvari ili tvari dobivene prirodnim putem te prirodna mineralna gnojiva niske topljivosti. Strogo je ograničeno korištenje kemijski sintetiziranih unosa.
- Očuvanje i pravilno gospodarenje prirodnim bogatstvima (npr. površinskim i podzemnim vodama).
- Korištenje u što je moguće većoj mjeri obnovljivih izvora energije te smanjenje korištenja fosilnih goriva i drugih neobnovljivih prirodnih izvora kao što su nafta i plin.
- Recikliranje otpada i nusproizvoda biljnog i životinjskog podrijetla radi daljnjega korištenja u proizvodnji.
- Očuvanje raznolikosti biljnih i životinjskih vrsta.
- Zadržavanje i unapređivanje plodnosti tla. Održavanje i poboljšavanje života, prirodne plodnosti i stabilnosti tla te biološke raznolikosti. Sprečavanje sabijanja i erozije tla te hranidba bilja prvenstveno putem ekosustava tla. Upotreba poljoprivrednog reprodukcijskog materijala iz ekološke proizvodnje.
- Održavanje zdravlja bilja preventivnim mjerama, kao što su: izbor odgovarajućih vrsta i sorti otpornih na štetne organizme, pravilan plodored, mehaničke i fizikalne mjere te zaštita od prirodnih neprijatelja.
- Održavanje zdravlja životinja poticanjem prirodne imunološke obrane. Odabir odgovarajućih pasmina i uzgojne prakse životinja. Izbor pasmina treba vršiti s obzirom na njihovu sposobnost prilagodbe lokalnim uvjetima, njihovu vitalnost, otpornost prema bolestima ili zdravstvenim poteškoćama.

- Hranidba životinja ekološkom hranom za životinje, sastavljenom od poljoprivrednih sastojaka iz ekološkog uzgoja i prirodnih tvari nepoljoprivrednog podrijetla.
- Održavanje visoke razine dobrobiti životinja, uzimajući u obzir posebne potrebe s obzirom na vrstu životinja. Omogućavanje redovitoga kretanja životinja i njihova slobodnog pristupa otvorenim prostorima i pašnjacima gdje je to primjereno.
- Životinje u ekološkoj proizvodnji moraju biti rođene i uzgojene na ekološkom gospodarstvu. Iz uzgoja moraju biti isključene životinje s umjetno induciranom plodnošću.
- Održavanje proizvodnje u zatvorenim sustavima s obzirom na organsku tvar i kruženje hrane.
- Harmoniziranje i poticanje aktivnosti bioloških procesa unutar gospodarstva. Te aktivnosti uključuju: pravilno gospodarenje glede gnojidebe i plodoreda, raznolikost izbora kultura, sorti, pasmina i obrade tla te jačanje otpornosti na bolesti i štetnike.
- Neki od primjera iskorištavanja bioloških procesa u zamjenu za umjetne (nebiološke procese) su:
  - Koristi se prirodno razmnožavanje životinja umjesto umjetnog osjemenjivanja.
  - Potiče se prirodno oprašivanje koje provode pčele umjesto umjetnog oprašivanja koje se može provesti prskanjem polena.
  - Stoka se odvodi na slobodnu ispašu umjesto uzgoja u zatvorenim prostorima (stajama i kavezima bez mogućnosti boravka na otvorenom prostoru).
  - Umjesto kemijskih sredstava za zaštitu od nametnika koriste se mehanizmi prirodnog antagonizma za regulaciju štetnika, bolesti i korova.
- Osiguravanje kvalitete života i zaštite ljudskih prava svih sudionika ekološke proizvodnje u skladu s međunarodnim konvencijama.
- Podizanje socijalnoga, gospodarskog i intelektualnog položaja svih sudionika ekološke proizvodnje.
- Osiguravanje socijalno i ekološki odgovornog ponašanja svih sudionika u lancu ekološke proizvodnje.

**Ideal eko-gospodarstva** je gospodarstvo mješovitog tipa, s biljnom i stočarskom proizvodnjom, koje je organizirano na način da predstavlja harmoničnu cjelinu. Takvo gospodarstvo zadovoljava većinu potreba iz vlastitih izvora, čime minimalizira potrebu za unosom izvana (Znaor, 1996.). Cjelokupnim

gospodarstvom treba upravljati u skladu sa zahtjevima primjenjivima na ekološku proizvodnju. Ako se na gospodarstvu primjenjuje ekološka i konvencionalna proizvodnja, tada proizvodne površine, životinje i proizvodi iz ekološke proizvodnje moraju biti jasno odvojeni od konvencionalne proizvodnje i tako dobivenih proizvoda.

### **6.3.2. Značajke prerade ekološke hrane**

Uz opća načela koja vrijede za ekološku proizvodnju hrane, značajke prerade ekološke hrane su (Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, 2010.):

- Ekološki proizvedena hrana mora biti iz ekoloških poljoprivrednih sastojaka, osim ako sastojak na tržištu nije dostupan u ekološkom obliku.
- Ograničena je uporaba prehrambenih aditiva od ne-ekoloških sastojaka s posebnom tehnološkom i senzornom ulogom, mikronutrijenata i pomoćnih tvari u procesu proizvodnje tako da se koriste minimalno i samo u slučaju bitne tehnološke potrebe ili u posebne prehrambene svrhe.
- Tvari i metode prerade koje bi mogle krivo navoditi u pogledu prave prirode proizvoda moraju biti isključene.
- Hrana se mora pažljivo obrađivati korištenjem bioloških, mehaničkih i fizikalnih postupaka.
- Prerada ekološke hrane mora biti vremenski i prostorno odvojena od prerade konvencionalne hrane.

## **6.4. KAKVOĆA EKOLOŠKE HRANE**

Kao temelj objektivne usporedbe ekološki proizvedene hrane s hranom podrijetlom iz konvencionalne proizvodnje mora biti činjenica da se pojam „ekološki“ prvenstveno odnosi na postupak proizvodnje i prerade hrane, a ne na mjerljive značajke samog proizvoda. Međutim, interes potrošača i njihova očekivanja od ekološki proizvedene hrane usmjerena su na njezinu prehrambenu vrijednost, organoleptičke značajke, odsutnost ostataka agrokemikalija i veterinarskih lijekova, odsutnost GMO-a te na sigurnost cjelokupnog sustava ekološke proizvodnje. Podaci iz studija koje su se bavile usporedbom kakvoće proizvoda iz ekološke i konvencionalne poljoprivrede uglavnom su kontradiktorni te postoji manjak metodološki ispravno postavljenih studija.

### 6.4.1. Prehrambena vrijednost ekološke hrane

Relevantna usporedba prehrambenih značajki proizvoda ekološke poljoprivrede i proizvoda konvencionalne poljoprivrede treba pretpostavljati da su sve ostale značajke koje karakteriziraju sam proizvod (npr. sorta, podneblje, klimatski uvjeti i dr.) jednake. Međutim, znanstveno utemeljena istraživanja provedena na taj način su manjkava. Zbog rastućeg interesa javnosti, ali i znanstvenika, broj znanstvenih studija s tom tematikom koje se objavljuju u relevantnim znanstvenim časopisima u stalnom je porastu. Dok se 80-ih godina 20. stoljeća objavljivala prosječno jedna relevantna znanstvena studija godišnje, taj broj je u 90-im godinama narastao na 3,8 studija godišnje, dok je samo u razdoblju od 2000. do 2008. godine objavljeno prosječno 6 studija godišnje (Benbrook i sur., 2008.).

Studije provedene tijekom 80-ih i 90-ih godina 20. stoljeća bile su usmjerene uglavnom na usporedbu sadržaja vitamina i minerala u konvencionalno i ekološki proizvedenoj hrani i većinom su dale kontradiktorne rezultate. Razlog tome bila je manjkava metodologija i neujednačene analitičke metode. Novija istraživanja su, uz analizu osnovnih hranjivih tvari, usmjerena na otkrivanje razlika u bioaktivnim komponentama (npr. u sadržaju i vrsti fitokemikalija koje predstavljaju sekundarne metabolite biljke). Većina aktualnih istraživanja bavi se analizom sadržaja polifenola, ali su usmjerena i na razliku u antioksidacijskom potencijalu između konvencionalno i ekološki proizvedene hrane. Autori tih istraživanja navode da se *fenoli* sintetiziraju u biljci kao odgovor na napad insekata. Budući da su biljke u ekološkoj proizvodnji u pravilu više izložene napadu insekata, očekivano raste i udio ukupnih fenola u ekološki proizvedenoj hrani.

Danas postoji velik broj radova objavljenih u znanstvenim časopisima čiji rezultati idu u prilog većoj prehrambenoj vrijednosti hrane iz ekološke poljoprivrede u usporedbi s hranom iz konvencionalne poljoprivrede. Te radove citiraju pobornici ekološke proizvodnje pa čak i organizacije koje su autoritet na području ekološke poljoprivrede, kao što je IFOAM. Međutim s obzirom na metodološke nedostatke tih studija, još uvijek nema službenog stajališta ni jedne meritorne znanstvene organizacije ili institucije o superiornosti ekološki proizvedene hrane s obzirom na prehrambenu vrijednost.

Naprotiv, mnogi znanstveni autoriteti i organizacije u svojim se stajalištima pozivaju na rezultate Dangour i suradnika (2009.). Ti su autori proveli detaljnu analizu rezultata 162 studije provedene od 1958. do 2008. godine. Obuhvaćene



studije bavile su se usporedbom sadržaja hranjivih tvari u hrani iz ekološke i iz konvencionalne proizvodnje. Prilikom analize rezultata u obzir je uzeta razina upotrijebljene metodologije. Analiza je obuhvatila usporedbu sadržaja dušika, vitamina C, fenolnih spojeva, magnezija, kalcija, fosfora, kalija, cinka, suhe tvari, bakra i kiselosti između dvije skupine uzoraka. Osim male razlike u sadržaju dušika, fosfora i kiselosti, ni u jednom drugom analiziranom parametru nije bilo značajne razlike između uzoraka iz konvencionalne i uzoraka iz ekološke proizvodnje. Uočene razlike smatrale su se biološki zanemarivima. Upravo zaključak te studije – tj. da ne postoji razlika u prehrambenom sastavu između hrane iz ekološke i konvencionalne poljoprivrede – danas je službeni stav znanstvene javnosti.

Zbog stalnih kontradikcija u javnosti i učestalih medijskih napisa vezanih uz pitanje prehrambene superiornosti hrane iz ekološke proizvodnje, u nastavku se donosi službeno stajalište IFOAM-a o kvaliteti ekološke hrane.

**Službeno stajalište IFOAM-a je** da hrana biljnog podrijetla koja potječe iz ekološke proizvodnje u usporedbi s konvencionalno proizvedenom hranom ima sljedeće značajke (IFOAM, 2010.):

- Sadrži manju količinu vode, što posljedično znači da ima veći udio suhe tvari i veću nutritivnu gustoću.
- Sadrži više željeza, magnezija, vitamina C i antioksidansa.
- Sadrži bolje uravnotežen sastav aminokiselina, što se smatra jednim od parametara za procjenu kvalitete bjelančevina. Kvaliteta bjelančevina ne procjenjuje se samo na temelju količine nego i vrste prisutnih aminokiselina.

IFOAM citira i rezultate nedavne opsežne studije koju su proveli Benbrook i sur. (2008.) koja je imala za cilj usporediti prehrambene vrijednosti hrane biljnog podrijetla iz konvencionalne i ekološke poljoprivrede. Studija se temelji na izdvajanju 236 parova hrane iz 97 studija koje su objavljene u relevantnim znanstvenim časopisima s recenzijom, od 2003 do 2007. godine. Studije su uključene u usporedbu temeljem strogih znanstvenih kriterija, a usporedba je provedena za 11 sastojaka i to za:

- antioksidanse (ukupne fenole, ukupni antioksidacijski kapacitet, kvercetin i kemferol),
- prekursore vitamina A, te za vitamine C i E,
- kalij i fosfor,
- nitrate,
- ukupne bjelančevine.

Rezultati navedene studije pokazali su da su proizvodi iz ekološke proizvodnje bili prehrambeno superiorniji s obzirom na svih 11 ispitivanih parametara u 61% ispitivanih parova uzoraka (145 parova). Konvencionalni proizvodi bili su vredniji u 37% ispitivanih parova (87 parova) dok razlika nije uočena u 2% parova. Tri četvrtine uzoraka iz ekološke proizvodnje sadržavalo je veću količinu polifenola i antioksidansa. Uzorci iz konvencionalne proizvodnje sadržavali su više kalija, fosfora i ukupnih bjelančevina. Glavni je zaključak studije da jedinica serviranja biljne hrane iz ekološkog uzgoja u usporedbi s hranom iz konvencionalnog uzgoja sadrži oko 25% više poželjnih hranjivih tvari koje su bile predmet navedenog istraživanja. Autori pretpostavljaju da se ti zaključci mogu primijeniti na većinu svježe i minimalno obrađene hrane biljnog podrijetla koja se nalazi na tržištu.

Utjecaj ekološkog uzgoja životinja na prehrambenu vrijednost hrane predmet je rastućeg interesa znanstvene javnosti. Ekološka načela u uzgoju životinja i proizvodnji životinjskih proizvoda imaju za cilj optimirati zdravlje i dobrobit životinja osiguravajući im visokokvalitetnu, uravnoteženu stočnu hranu i uvjete koji zadovoljavaju sve fizičke i psihičke potrebe životinja.

**Prema stajalištima IFOAM-a**, životinja u ekološkom uzgoju imaju:

- Bolje zdravstveno stanje. Posebice se to odnosi na reproduktivne funkcije i oporavak od bolesti.
- Smanjen rizik obolijevanja od pojedinih bolesti. Ni jedan slučaj BSE (tzv. „kravljeg ludila“) nije zabilježen kod životinja iz ekološkog uzgoja.
- Meso s nižim omjerom zasićenih i nezasićenih masnih kiselina.

Dva oprečna stajališta prikazana u ovom potpoglavlju imaju za cilj pružanje uvida u usmjerenost aktualnih istraživanja ove tematike, za koja se očekuje da će se intenzivirati i nastaviti u budućnosti.

#### **6.4.2. Organoleptičke značajke ekološke hrane**

Iako pobornici ekološki proizvedene hrane često ističu da su ekološki proizvodi superiornijeg okusa i arome u usporedbi s konvencionalnim proizvodima, manjka relevantnih znanstvenih studija za potvrdu te hipoteze. Usporedba ekoloških proizvoda s proizvodima iz konvencionalne proizvodnje zahtijeva da svi parametri uzgoja i usporedbe budu jednaki (npr. klima, tlo, sorta i dr.) te da ocjenjivanje provode izučeni ocjenjivači. Budući da uglavnom postoje razlike između ispitivanih uzoraka u sorti, stupnju zrelosti, dužini i uvjetima skladištenja, vrlo je

teško učiniti adekvatnu komparaciju. Premda postoje izdvojeni primjeri, oni ne mogu poslužiti kao temelj za generaliziranje i zaključivanje. Tako su Johansson i suradnici (1999.) utvrdili da je rajčica iz ekološkog uzgoja intenzivnije boje, mekše teksture i s manje soka, dok se istodobno ne razlikuje po kiselosti, slatkoći i gorkosti od konvencionalno uzgojene rajčice. Međutim, struka se slaže da još uvijek nema dokaza na temelju kojih se može donijeti zaključak o superiornosti ekološki proizvedene hrane (*Institute of Food Science and Technology*, 2009.).

Većina autora ističe učestalije varijacije u organoleptičkim značajkama uzoraka iz ekološke proizvodnje kao i neujednačenost njihova vanjskog izgleda u usporedbi s uzorcima iz konvencionalne proizvodnje, što se smatra općeprihvaćenim (Bourn i Prescott, 2002.).

#### **6.4.3. Ostaci agrokemikalija, veterinarskih lijekova i prisutnost genetički modificiranih organizama u ekološkoj hrani**

U ekološkoj proizvodnji zabranjena je direktna upotreba agrokemikalija, a za suzbijanje nametnika i štetnika koriste se propisima dozvoljena sredstva. Premda su razine ostataka agrokemikalija u pravilu niže kod hrane iz ekološke poljoprivrede u usporedbi s konvencionalno proizvedenom hranom, ekološka hrana ipak se ne može definirati kao potpuno bez pesticida i herbicida. Njihovi ostaci mogu se naći u hrani kao posljedica globalnog zagađenja. Iako su potrošači u pravilu zabrinuti za ostatke agrokemikalija u hrani, rezultati mnogobrojnih istraživanja pokazuju da su količine pronađenih ostataka agrokemikalija vrlo često ispod zakonski dozvoljene razine i u konvencionalno proizvedenoj hrani pa iz tog razloga ne predstavljaju značajnu opasnost za zdravlje potrošača. Hrana iz ekološke proizvodnje u usporedbi s konvencionalno proizvedenom hranom ne sadrži ostatke antibiotika i tvari za ubrzavanje rasta i razvoja životinja. Upotreba GMO-a i njihovih derivata najstrože je zabranjena u bilo kojoj fazi proizvodnje i prerade u ekološkoj proizvodnji. Ako kojim slučajem dođe do križne kontaminacije između ekološke i GM biljke (npr. prijenosom polena ili tijekom transporta, skladištenja ili prerade), hrana gubi svoj ekološki status.

#### 6.4.4. Sigurnost ekološke proizvodnje hrane

Dobra proizvođačka praksa koja treba biti temelj svake proizvodnje, mora se poštovati i u ekološkoj proizvodnji. Ključni zahtjev ekološke proizvodnje je poštovanje načela sljedivosti. **Prema načelu sljedivosti**, nužno je da proizvođač dokaže vezu između gotovog proizvoda i sirovine iz ekološkog uzgoja. Postupak proizvodnje i prerade mora biti u cijelosti dokumentiran te je nužno razgraničiti ekološke od konvencionalnih proizvoda. Higijenska kontrola i kontrola štetnika mora se provoditi u skladu s ekološkim standardima. Prednost se daje preventivnim mjerama, kao što je dobra higijenska praksa, dok je upotreba sredstava za čišćenje i dezinfekciju strogo propisana.

Izbjegavanje umjetnih gnojiva, a davanje prednosti korištenju stajskoga gnojiva u ekološkoj proizvodnji može predstavljati rizik sa stajališta potencijalne kontaminacije patogenim mikroorganizmima. Neodgovarajućom upotrebom stajskoga gnojiva može se kontaminirati hrana, ali i površinske i podzemne vode. Mikroorganizmi koji predstavljaju potencijalnu opasnost od kontaminacije su bakterije iz roda: *Escherichia* (*E. coli*), *Campylobacter*, *Salmonellae*, *Listeria* spp, zatim protozoe i virusi. Premda opasnost od mikrobiološke kontaminacije treba shvatiti ozbiljno, stav je znanstvene javnosti da još uvijek ne postoji dovoljno dokaza za tvrdnju da se rizik od prijenosa patogenih mikroorganizama značajno razlikuje između konvencionalne i ekološke poljoprivrede (*Institute of Food Science and Technology*, 2009.).

### 6.5. OZNAČAVANJE EKOLOŠKE HRANE

U cilju ispravnog informiranja potrošača, vrlo je važno pravilno označavanje ekoloških proizvoda budući da ih dio potrošača percipira kao prehrambeno superiornije u usporedbi s konvencionalno proizvedenom hranom. Iz tog razloga zakonodavstvo EU određuje da se uz ekološke proizvode ne smiju nalaziti oznake ili navodi koji sugeriraju potrošaču da proizvod posjeduje iznimna organoleptička, prehrambena ili ljekovita svojstva.

Ekološki proizvod i njegovi sastojci opisani i označeni pojmovima: *ekološki*, *organski*, *biološki* ili označeni kraticama „bio“ ili „eko“ koje se odnose na postupak ekološke proizvodnje, u promidžbenim materijalima ili komercijalnim dokumentima koji kupcu svojim oznakama sugeriraju na postupak ekološke

proizvodnje, mogu se koristiti pri označavanju i prezentiranju poljoprivrednih proizvoda samo ako su svi sastojci tog proizvoda proizvedeni sukladno Zakonu o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (2010.). Da bi se prerađena hrana mogla na taj način označiti, mora najmanje 95% masenog udjela sastojaka poljoprivrednog podrijetla biti ekološko.

Svaki proizvod iz ekološke proizvodnje koji se nalazi na tržištu Republike Hrvatske mora biti odgovarajuće obilježen oznakom na hrvatskom jeziku. Oznakom se nedvosmisleno prepoznaje ekološki proizvod i ona jamči njegovu usklađenost sa standardima ekološke proizvodnje. Na oznaci je nužno navesti podatke koji identificiraju ekološki proizvod, njegovo podrijetlo i usklađenost s propisanim uvjetima. Također mora biti pružena informacija o proizvođaču, odnosno pravnoj ili fizičkoj osobi koja proizvod stavlja u promet.

**Oznaka ekološkog proizvoda** obvezatna je za svaki takav proizvod i mora sadržavati najmanje:

- naziv i tip proizvoda,
- naziv i adresu proizvođača i uvoznika,
- natpis ekoproizvod,
- druge podatke propisane Zakonom i pripadajućim propisima.

Za ekološki proizvod proizveden u prijelaznom razdoblju oznaka mora sadržavati i tekst: „Proizvedeno u prijelaznom razdoblju“ (Pravilnik o deklariranju i označavanju ekoloških proizvoda, 2007.). Prijelazno razdoblje definira se kao vrijeme prelaska s konvencionalne na ekološku proizvodnju.

Na oznaci ili promotivnom materijalu ne smije se nalaziti tvrdnja koja potrošača navodi na zaključak da je znak „ekoproizvod“ sam po sebi jamstvo posebne organoleptičke, prehrambene i zdravstvene vrijednosti.

Označavanje ekoloških proizvoda znakom „ekoproizvod“ obavlja proizvođač u ekološkoj proizvodnji. Znak se nanosi na prednju naljepnicu ili neposredno iznad prednje naljepnice proizvoda na način da je vidljiv, čitljiv i neizbrisiv.

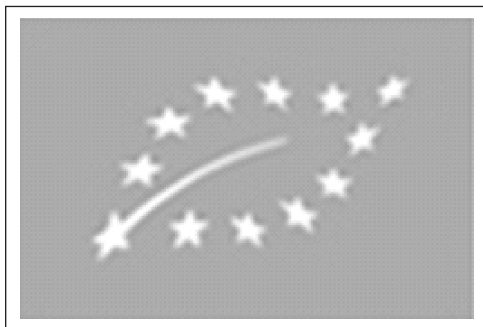
Propisani znak kojim se smiju označiti proizvodi iz ekološke proizvodnje u Republici Hrvatskoj prikazan je na Slici 23.

Znak *ekoproizvod* okruglog je oblika minimalnog promjera 20 mm. U sredini znaka nalazi se krug zelene boje u kojemu je ispisana bijelim slovima riječ EKO. Ostali natpisi su zelene boje.



Slika 23. Znak ekoproizvoda (Pravilnik o deklariranju i označavanju ekoloških proizvoda, 2007.)

Danom pristupanja Republike Hrvatske Europskoj Uniji ekološki proizvodi morat će imati i oznaku ekoznaka Europske Unije. Znak koji stilizirano u obliku lista na zelenoj podlozi asocira na zemlje članice Unije prikazan je na Slici 24.



Slika 24. Ekoznak Europske Unije (*European Comission*, 2010.)

Ako se koristi ekoznak Europske Unije, u istom vidnom polju mora se navesti područje gdje je uzgojena poljoprivredna sirovina od koje se sastoji proizvod, i to na jedan od sljedećih načina (Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, 2010.):

- *EU poljoprivreda*, ako je poljoprivredna sirovina uzgojena u EU.
- *Ne-EU poljoprivreda*, ako je poljoprivredna sirovina uzgojena u trećim zemljama.
- *EU/ne-EU poljoprivreda*, ako je dio poljoprivredne sirovine uzgojen u EU, a dio je uzgojen u trećoj zemlji.

Naznaka *EU* ili *ne-EU* može se zamijeniti ili dopuniti nazivom države u slučaju kada su sve poljoprivredne sirovine od kojih je sastavljen proizvod uzgojene u toj državi.

Kao ekološki proizvod, proces ili usluga može biti označen samo onaj proizvod, proces i usluga za koje je pravna osoba za provedbu postupka potvrđivanja izdala potvrđnicu (certifikat).

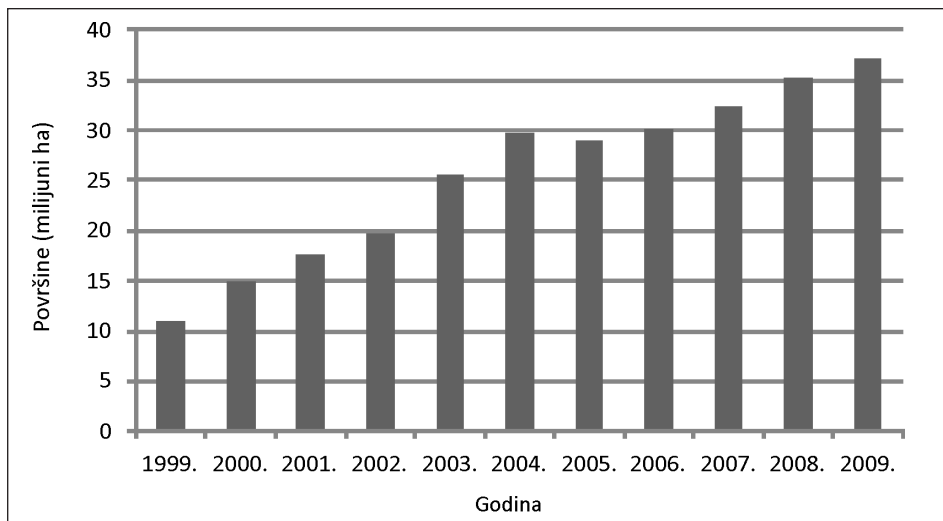
**Potvrđnica** jamči da je hrana uzgojena, prerađena, pakirana i skladištena prema standardima ekološke proizvodnje. Potvrđnica se odnosi na cijeli put od proizvođača do potrošača u skladu s načelom sljedivosti. Kao preduvjet dobivanja potvrđnice nužno je provođenje **ocjenjivanja sukladnosti**, s ciljem utvrđivanja sukladnosti ekološke proizvodnje, proizvoda, procesa i usluga s temeljnim zahtjevima za ekološku proizvodnju. Nakon provedenog postupka ocjene sukladnosti proizvoda, procesa i usluga, pravna osoba ovlaštena za provedbu postupka potvrđivanja, na temelju zapisnika o provedenom stručnom nadzoru, izdaje potvrđnicu. Popis pravnih osoba koje su ovlaštene za provedbu postupka potvrđivanja (certificiranja) u ekološkoj proizvodnji odobrava Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, a objavljuje se u Narodnim novinama.

## 6.6. PROIZVODNJA EKOLOŠKE HRANE U SVIJETU I U HRVATSKOJ

Do intenzivnog širenja pokreta ekološke poljoprivrede dolazi 80-ih godina 20. stoljeća prvenstveno pod snažnim utjecajem globalnog rasta ekološke svijesti. Otada je zamjetan trend kontinuiranog povećanja površina uključenih u ekološku poljoprivredu. Prema najnovijim podacima, ekološka poljoprivreda danas se primjenjuje u 160 zemalja svijeta. Iako na ekološke prehrambene proizvode otpada 1–2% ukupne prodaje hrane u svijetu, tržište ekoloških prehrambenih proizvoda ubrzano raste, čak brže i od samog tržišta hrane.

### 6.6.1. Proizvodnja ekološke hrane u svijetu

Prema posljednjim službenim statističkim podacima objavljenima 2011. godine, a koji obuhvaćaju podatke o ekološkoj poljoprivredi na svjetskoj razini (zaključno s 31. 12. 2009), u svijetu je ekološkom poljoprivredom obuhvaćeno 37,2 milijuna hektara, što čini 0,9% ukupnih površina u poljoprivrednoj proizvodnji (Willer i Kilcher, 2011). Od 1999. do 2009. godine na svjetskoj razini bio je zamjetan trend kontinuiranog povećanja površina pod ekološkom poljoprivredom, što je vidljivo na Slici 25.

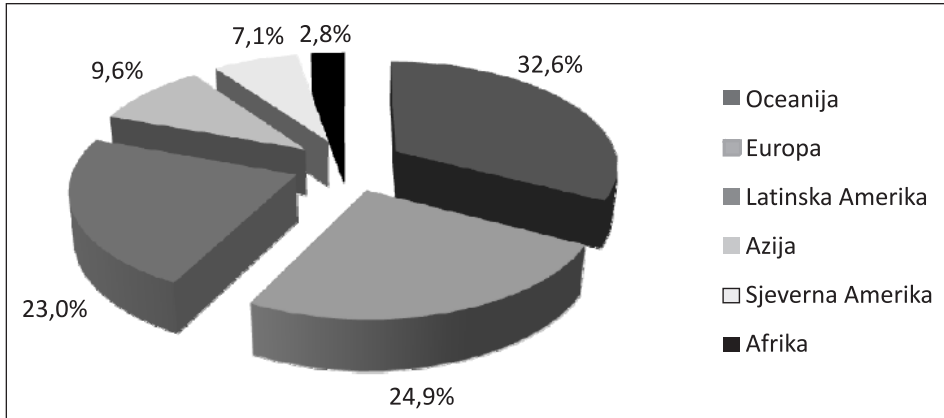


Slika 25. Porast svjetskih površina pod ekološkom poljoprivredom od 1999. do 2009. godine (Willer i Kilcher, 2011.)

Od 1999. do 2009. godine ukupne površine pod ekološkom poljoprivredom u svijetu su se utrostručile. Od 2008. do 2009. godine zamjetno je dodatno povećanje od 6% (2 milijuna ha). Rast je bio najveći u Europi, gdje je u tom razdoblju zabilježeno povećanje površina od gotovo jedan milijun hektara. U to doba države s najvećim porastom površina pod ekološkom poljoprivredom u svijetu bile su Argentina, Turska i Španjolska.

Gotovo dvije trećine ukupne površine od 37,2 milijuna ha registriranih u 2009. godini jesu pašnjaci koji su zastupljeni s površinom od 23 milijuna ha, dok je oko 15% površina (5,5 milijuna ha) bilo obrađeno poljoprivredno zemljište. Na većini obrađenih površina uzgajala se riža (2,5 milijuna ha), zatim po udjelu slijede krmiva (1,8 milijuna ha) i povrće (0,22 milijuna ha). Višegodišnje kulture bile su zastupljene na otprilike 6% površina pod ekološkom poljoprivredom (2,4 milijuna ha). Među tim kulturama najvažnija je kava (0,54 milijuna ha), zatim masline (0,49 milijuna ha), kakao (0,26 milijuna ha), orašasti plodovi (0,2 milijuna ha) i grožđe (0,12 milijuna ha) (Willer i Kilcher, 2011). Raspodjela ekološke poljoprivrede u 2009. godini prema dijelovima svijetu prikazana je na Slici 26.

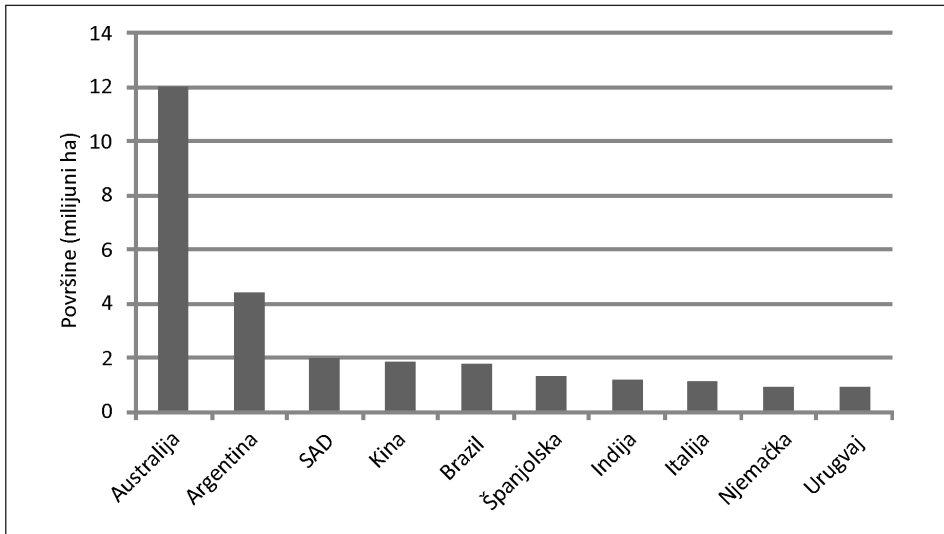




Slika 26. Raspodjela površina pod ekološkom poljoprivredom u 2009. godini, prema dijelovima svijeta (Willer i Kilcher, 2011.)

Prema podacima za 2009. godinu najveći udio u ukupnim površinama pod ekološkom poljoprivredom imala je Oceanija (32,6 % ili 12,2 milijuna ha), a slijede Europa (24,9% ili 9,3 milijuna ha) i Latinska Amerika (23 % ili 8,6 milijuna ha) (Willer i Kilcher, 2011.) (Slika 26).

Deset država s najvećim površinama pod ekološkom poljoprivredom u 2009. godini prikazano je na Slici 27.



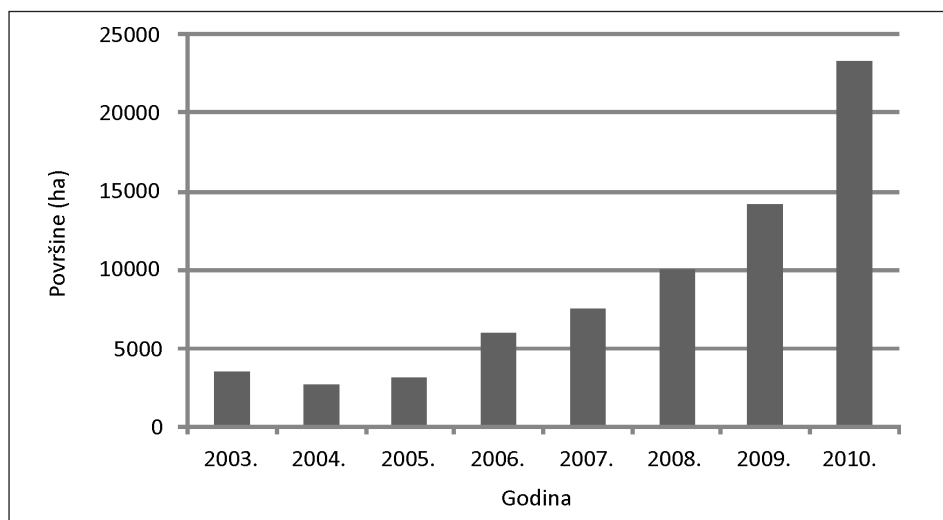
Slika 27. Deset država s najvećim površinama pod ekološkom poljoprivredom (Willer i Kilcher, 2011.)

Uzimajući u obzir raspodjelu prema državama, u 2009. godini najveće površine pod ekološkom poljoprivredom bile su kultivirane u Australiji (12 milijuna ha), a slijede Argentina (4,4 milijuna ha) i SAD (1,9 milijuna ha). U Europi najviše certificiranih površina pod ekološkom poljoprivredom ima Španjolska (1,33 milijuna ha), a slijede Italija (1,11 milijuna ha) i Njemačka (0,95 milijuna ha) (Slika 27).

Broj proizvođača u ekološkoj poljoprivredi također se kontinuirano povećava, te je zabilježen porast njihova broja od 31% u razdoblju od 2008. do 2009. godine. Četrdeset posto ukupnog broja proizvođača u ekološkoj poljoprivredi bilo je u Aziji, zatim slijede Afrika (28%) i Latinska Amerika (16%). Zemlje s najvećim brojem proizvođača su Indija (677 257 proizvođača) i Meksiko (128 862 proizvođača). U Europi je najviše proizvođača registrirano u Italiji (43 029 proizvođača) i Turskoj (35 565 proizvođača).

### 6.6.2. Proizvodnja ekološke hrane u Hrvatskoj

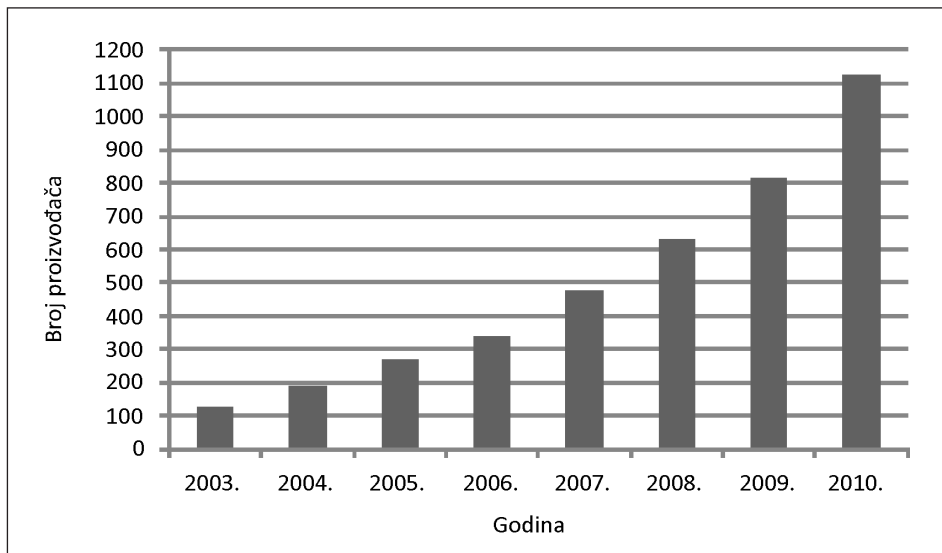
Uzimajući u obzir da je Zakon o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda na snazi od 2001. godine, a pripadajući pravilnici od 2002. godine, taj je vid proizvodnje u Hrvatskoj evidentno još u ranoj fazi razvoja. Ukupne površine u ekološkoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj od 2003. do 2010. godine prikazane su na Slici 28.



Slika 28. Površine u ekološkoj proizvodnji u Republici Hrvatskoj od 2003. do 2010. godine (Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2011.)

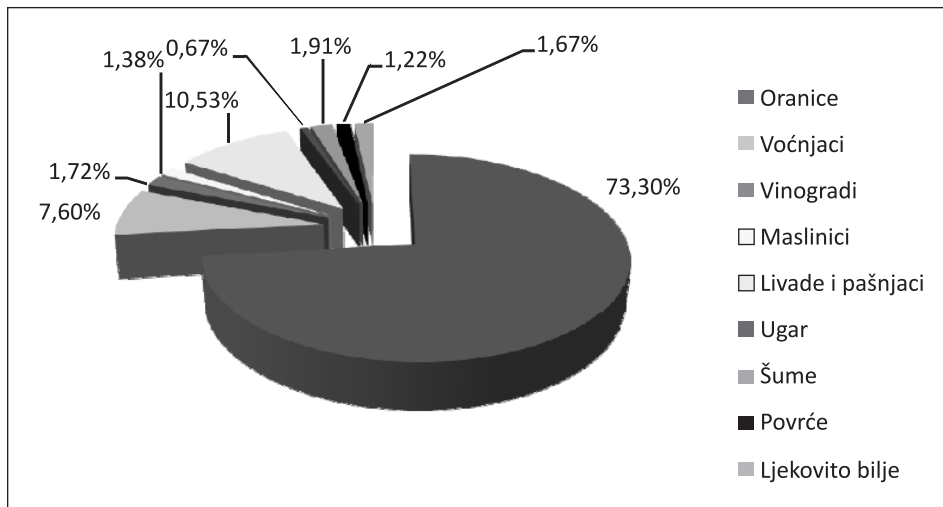
Potencijali za ekološku proizvodnju hrane u Republici Hrvatskoj postoje s obzirom na to da su prirodni resursi relativno nezagađeni, udio zaštićenih područja iznosi 10%, a velik je dio površina (36,6%) neobrađen. Interes za taj način proizvodnje u znatnom je porastu. Ukupne poljoprivredne površine u ekološkoj proizvodnji konstantno se povećavaju i u 2010. godini iznose 23 282 ha (Slika 28). Površine u ekološkoj proizvodnji čine 2,10% ukupnoga korištenog poljoprivrednog zemljišta u Republici Hrvatskoj.

Broj ekoloških proizvođača također se konstantno povećava (Slika 29). Zaključno s 31. 12. 2010. godine u Republici Hrvatskoj registrirano je 1125 fizičkih i pravnih osoba koje se bave ekološkom proizvodnjom, dok ih je 2003. godine bilo tek 130.



Slika 29. Broj registriranih ekoloških proizvođača u Republici Hrvatskoj od 2003. do 2010. godine (Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2011)

Struktura površina u ekološkoj poljoprivredi u Republici Hrvatskoj u 2010. godini prikazana je na Slici 30.



Slika 30. Raspodjela površina u ekološkoj poljoprivredi u Republici Hrvatskoj u 2010. godini (Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2011.)

Iz Slike 30 uočljivo je da najveći udio površina u ekološkoj poljoprivredi imaju oranice (73,3%), a slijede voćnjaci (10,53%) i vinogradi (7,60%). S obzirom na prirodne kapacitete Republika Hrvatska posjeduje značajan, ali još uvijek nedovoljno iskorišten potencijal ekološkog uzgoja ljekovitog bilja.

Na dan 31. 12. 2010. najveće površine pod ekološkom proizvodnjom bile su u Osječko-baranjskoj županiji (7 911,52 ha), a slijede Virovitičko-podravska županija (2 490,10 ha) i Brodsko-posavska županija (2 364,32 ha). Ekološka poljoprivreda najslabije je razvijena u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (69,7 ha).

Ekološka stočarska proizvodnja slabije je razvijena od uzgoja poljoprivrednih kultura, što se objašnjava većim troškovima koji se nameću u cilju ispunjavanja zahtjeva ekološke proizvodnje. Ekološka stočarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj od 2005. do 2010. godine prikazana je u Tablici 13.

Tablica 13. Ekološka stočarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj od 2005. do 2010. godine (Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2011.)

Vrsta Godina	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Goveda (komada)	315	345	2749	5813	6144	9796
Kopitari (komada)	45	19	134	417	484	452
Ovce (komada)	4520	3952	6326	10501	9688	9349
Koze (komada)	2226	1938	3517	2780	1492	1545
Svinje (komada)	181	184	473	336	1299	130
Perad (komada)	5717	1180	2885	3597	1612	1137
Pčele (košnice)	671	822	2710	2780	2121	2381
Kunići (komada)	-	11	81	-	50	50

Iz prikazanih podataka uočljive su oscilacije broja stoke uzgojene na ekološki način tijekom razdoblja od pet godina. Zamjetno je kontinuirano povećavanje broja goveda koja ujedno imaju i najveći udio u ekološkom stočarstvu. Od 2008. do 2010. godine uočljivo je značajno povećanje broja ovaca iz ekološke stočarske proizvodnje u usporedbi s razdobljem od 2005. do 2007. godine. Najrazvijenija je ekološka stočarska proizvodnja u Osječko-baranjskoj županiji, a slijedi Sisačko-moslavačka županija.

## 6.7. TRŽIŠTE I POTROŠAČI EKOLOŠKE HRANE

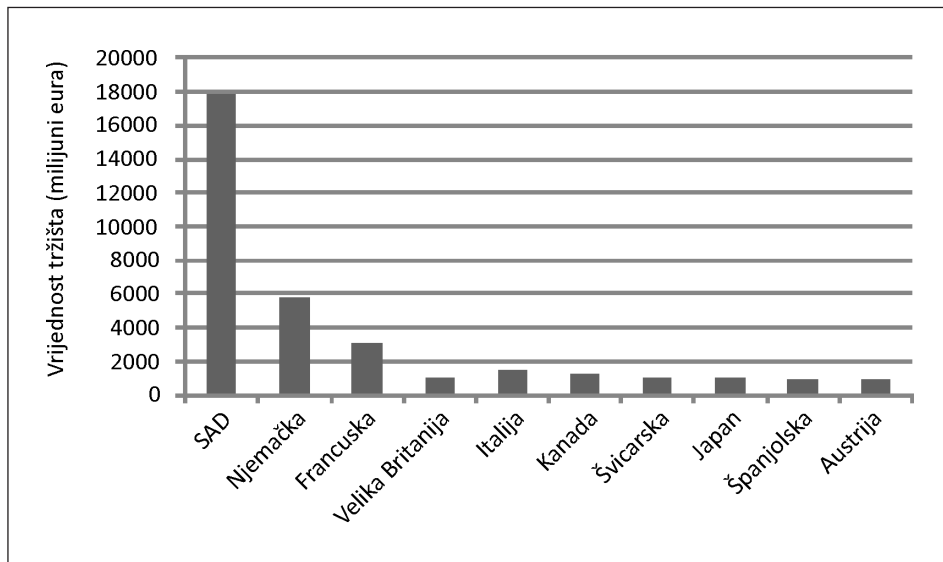
U posljednjih desetak godina u Hrvatskoj i u svijetu konstantno raste zanimanje za ekološku proizvodnju i preradu hrane. Čimbenici koji utječu na porast zanimanja su (Renko i Bošnjak, 2009.):

- Velike neobrađene površine pogodne za ekološku proizvodnju.
- Mala zagađenost ekološkog sustava.
- Želja za sve jačim povezivanjem poljoprivrede i turizma.
- Pобољшanje cjelokupne turističke ponude.
- Povećana briga potrošača za zdravlje.
- Prepoznavanje važnosti održivog razvoja.

### 6.7.1. Svjetsko i hrvatsko tržište ekološke hrane

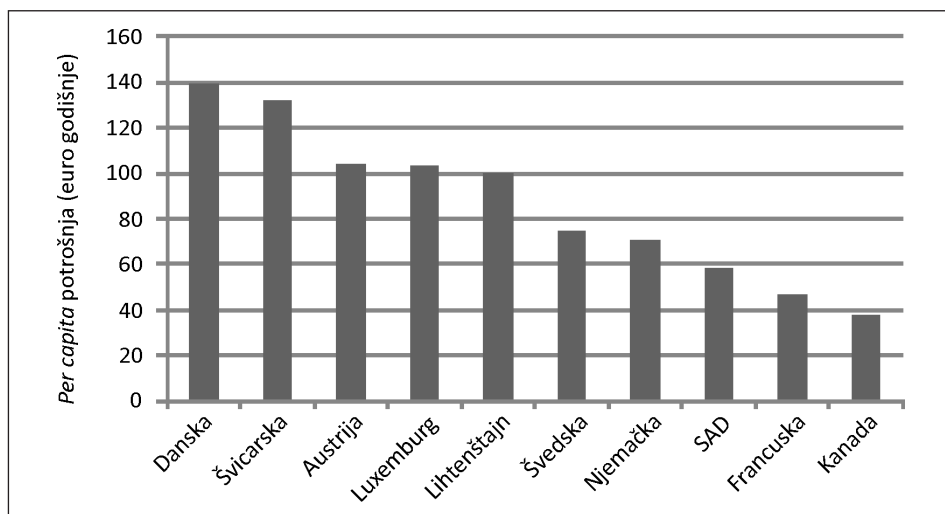
Vrijednost tržišta ekološke hrane u 2009. godini procjenjuje se na 40 milijardi eura, što predstavlja povećanje od 5% u usporedbi s 2008. godinom. Najveća količina ekološke hrane prodaje se u Europi i SAD-u. U Europi je u 2009. godini na ekološku hranu potrošeno više od 18 milijardi eura. Europsko tržište posljednjih godina raste po stopi od približno 10% godišnje. Najveće tržište u Europi je Njemačka (5,8 milijardi eura), a slijede Francuska (3 milijarde eura) i Velika Britanija (2,1 milijarda eura). Vrijednost prodane ekološke hrane u deset država s najrazvijenijim tržištima u 2009. godini prikazana je na Slici 31.

Europsko tržište ekološke hrane specifično je i nehomogeno zbog različitog stupnja razvijenosti pojedinih nacionalnih tržišta. Razlike u razvijenosti tržišta posljedica su razlika u kulturi i u dohotku stanovništva. U zemljama poput Poljske, Mađarske i Češke tržišta su još uvijek nerazvijena. Tržišta Italije, Francuske i Velike Britanije prošla su prvu fazu ekspanzije (sada su stope rasta 5–15%), a kod treće skupine zemalja poput Austrije, Švicarske i Danske tržišta su već dosegla fazu stagnacije i zrelosti (stopa rasta je 5% ili niža) (Renko i Bošnjak, 2009). U budućnosti se očekuje da će kategorija proizvoda s najnižom stopom rasta biti žitarice, a kategorije s najvišom stopom rasta bit će meso, voće i povrće.



Slika 31. Deset država s najvećim tržištem ekoloških proizvoda u 2009. godini (Willer i Kilcher, 2011)

Najtočniji dostupan pokazatelj razvijenosti tržišta je godišnja potrošnja *per capita* ekološke hrane prikazana na Slici 32.



Slika 32. Deset država s najvećom *per capita* godišnjom potrošnjom ekološke hrane u 2009. godini (Willer i Kilcher, 2011.)

Prema prikazanim podacima, Danska i Švicarska države su s najvećom potrošnjom *per capita* (preko 130 eura godišnje), a slijede Austrija, Luxemburg i Lihtenštajn s godišnjom potrošnjom od nešto više od 100 eura po stanovniku (Slika 32). Prilikom procjene potrošnje po stanovniku kao ograničenje treba uzeti općenite razlike u cijeni hrane između pojedinih država.

**Hrvatsko tržište** ekološke hrane slabo je razvijeno i znatno zaostaje za razvijenim zapadnoeuropskim tržištima. U Akcijskom planu razvoja ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj naveden je cilj da se od 2011. do 2016. godina poveća udio površina pod ekološkom poljoprivredom na 8% (Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2010.). Temelj takve projekcije razvoja je trend porasta površina pod ekološkom poljoprivredom u Hrvatskoj od 2006. do 2009. godine od prosječno 33% godišnje. Planirano povećanje udjela ekološke poljoprivrede moguće je ostvariti jedino povećanjem potražnje za ekološkom hranom. Potražnja se može povećati osvajanjem dosadašnjih nepotrošača i/ili povećanjem frekvencije potrošnje kod sadašnjih potrošača. Za povećanje potražnje nužno je povećati fizičku dostupnost ekološke hrane. Ekološki proizvođači u Hrvatskoj većinu svojih proizvoda plasiraju na tržište izravnom prodajom, manji dio preko specijaliziranih prodavaonica, dok su veliki trgovački lanci

gotovo beznačajan kanal distribucije. Budući da su lanci supermarketa vodeći distribucijski kanal hrane u Hrvatskoj, za razvitak tržišta ekološke hrane nužna je distribucija u takve lance. Preduvjet za takvu distribuciju je povećanje proizvodnih kapaciteta i udruživanje proizvođača u krovnu organizaciju. Na taj se način mogu jamčiti količine i kvaliteta ekološke hrane potrebni lancima supermarketa (Renko i Bošnjak, 2009). Ekološki proizvodi na hrvatskom su tržištu skuplji za oko 30% u usporedbi s proizvodima konvencionalne poljoprivrede.

Tržište ekoloških proizvoda može se povećati poticanjem institucionalne kupnje ekoloških proizvoda (npr. vrtići, škole, bolnice), direktnom opskrbom potrošača prema modelu „poznati proizvođač za poznatoga kupca“, promocijom alternativnih kanala distribucije (npr. tržnice i lokalni sajmovi) te plasmanom kroz ugostiteljsku i turističku ponudu.

### 6.7.2. Potrošači ekološke hrane

Istraživanja usmjerena na potrošače ekološke hrane pokazala su da je **najčešći razlog odabira** ekološke hrane briga za vlastito zdravlje. Potrošači su najzabrinutiji za ostatke pesticida. **Ostali motivi odabira** (prema redoslijedu važnosti) su: sigurnost, svježina, prehrambena vrijednost te briga za okoliš i dobrobit životinja (Bourn i Prescott, 2002.). Mlađi ljudi prednost daju brizi za okoliš, dok stariji potrošači važnijim smatraju potencijalne pozitivne učinke hrane na zdravlje (Wandel i Bugge, 1997.).

**Najčešći potrošači ekološke hrane su:** visokoobrazovani, viših primanja, u dobi 30–49 godina, najčešće s djetetom. U većem su postotku među potrošačima zastupljene žene (Bourn i Prescott, 2002). Potrošači koji odabiru ekološku hranu ubrajaju se u skupinu nesklonu riziku, a jedan od presudnih motiva odabira njihov je stav da je to „hrana kojoj se vjeruje“. U svjetlu rastućih rizika kojima su potrošači svakodnevno izloženi, zamjetan je rastući trend odabira „hrane s certifikatom“, u koji se u potpunosti uklapa ekološki proizvedena hrana.

Postoji i skupina potrošača koja svjesno izbjegava kupovinu ekoloških proizvoda. Ta skupina kao najčešće razloge takvog ponašanja navodi (Bourn i Prescott, 2002.):

- Cijenu, budući da su za njih ekološki proizvodi preskupi.
- Slabu dostupnost i manjak vremena za pronalazak specijaliziranih prodavaonica te vrste hrane.



- Nezadovoljavajuću kvalitetu proizvoda. Kao nedostatak tih proizvoda navode njihov neprivlačan izgled.
- Izostanak potrebe za promjenom navika. Ta je skupina potrošača zadovoljna onim što trenutno kupuje.
- Nepoznavanje pojmova „ekološko“, „organsko“, kao i pripadajućih oznaka.

Istraživanja u mnogim europskim zemljama i u SAD-u pokazala su da je većina potrošača spremna kupovati ekoproizvode sve dok nisu skuplji za više od 20% u usporedbi s konvencionalno proizvedenim inačicama.

**Istraživanje tržišta u Hrvatskoj** pokazalo je da su redoviti i česti kupci ekoloških proizvoda osobe mlađe i srednje dobi, visokoobrazovani s visokim mjesečnim primanjima. Svega 3% ispitanika izjasnilo se da redovito kupuje ekološke proizvode. Njih 11% proizvode iz te skupine kupuje često, dok 33% ispitanika uopće ne kupuje i ne koristi te proizvode. Čak 17% ispitanika nije nikada čulo za ekološku hranu. Ekološke proizvode izrazito ne prepoznaju osobe s najnižom školskom spremom (65%), osobe starije od 65 godina (61%) i građani iz Slavonije (63%). Kada se osobe koje su se izjasnile da poznaju te proizvode pitalo na temelju čega ih prepoznaju, samo je njih 38% odgovorilo da ih prepoznaju prema oznaci hrvatski ekoproizvod (GfK, 2008).

## **6.8. EKOLOŠKA HRANA KAO ELEMENT OBOGAĆIVANJA TURISTIČKE I UGOSTITELJSKE PONUDE**

Ponuda kvalitetnih domaćih poljoprivrednih proizvoda (uključivši i one iz ekološke proizvodnje) kroz turizam pridonosi poboljšanju kvalitete cjelokupnoga turističkog proizvoda zemlje i povećanju njegove konkurentnosti na svjetskom turističkom tržištu. Istodobno, plasiranje ekoloških proizvoda putem turizma i ugostiteljstva predstavlja sigurnu dobit za ekološke proizvođače, čime se potvrđuje međuovisnost sektora poljoprivrede i sektora turizma (ugostiteljstva). Hrvatska ima pozitivan imidž zemlje s očuvanom prirodom i ekosustavom, što otvara prostor uključivanja ekoloških proizvoda u turističku ponudu.

### 6.8.1. Ponuda ekološke hrane u okviru ruralnog turizma

Budući da je planiranje turizma nužno uskladiti s načelima održivog razvoja koji uključuju ekološku, sociojalnu, ekonomsku i kulturnu održivost, jasno je da je upravo to pretpostavka za pozicioniranje ekološke proizvodnje hrane u okviru turizma. Prema općeprihvaćenoj definiciji razvoj je održiv ako prirodni ekosustavi služe kao resursi stalnog rasta proizvodnje i potrošnje, a dolazećim generacijama ostaju nesmanjene kakvoće i iskoristivosti. Cilj je održivog razvoja postupno uklanjanje postojećega globalnog nesklada čovjeka i prirode. Ekološka održivost jamči kompatibilnost razvoja s očuvanjem i održanjem osnovnih ekoloških procesa, biološke raznolikosti i bioloških resursa, što se podudara s temeljnim načelima ekološke proizvodnje hrane.

Ekološki proizvedena hrana u turističkoj ponudi može u najvećoj mjeri naći svoje mjesto u okviru *ruralnog turizma* odnosno *turizma na seljačkim gospodarstvima (agroturizma)*. Za turistički proizvod ruralnog prostora specifično je nastojanje da se posjetitelju osigura osobni kontakt s prirodom i poljoprivredom, osjećaj za fizičko i ljudsko okruženje i, ako je moguće, da mu se pruži prilika sudjelovati u aktivnostima, tradiciji i stilu života lokalnog stanovništva. Sve navedeno predstavlja kvalitetnu podlogu za uključivanje ekoloških proizvoda u turističku ponudu.

**Turizam na seljačkim gospodarstvima (agroturizam)** određen je odsjedanjem turista i njihovim sudjelovanjem u radnim aktivnostima na gospodarstvu. Dok jedan dio turista traži tu vrstu turizma zbog različitih aktivnosti na otvorenom, drugi dio želi iskusiti stil života na selu koji je često dio kulturnog imidža regije. Neki od preduvjeta za razvoj turizma na seljačkom gospodarstvu kao što su: povoljna klima, nezagađeni prirodni resursi te izostanak buke, vibracija i sl., predstavljaju također idealne preduvjete za uspostavu ekološke proizvodnje hrane. Osim eksternih uvjeta, seljačko gospodarstvo mora zadovoljiti i određene interne uvjete da bi se moglo svrstati u kategoriju ekoloških proizvođača. U interne uvjete, koji se gotovo u potpunosti mogu uskladiti s zahtjevima ekološke proizvodnje ubrajaju se posjedovanje odgovarajućega poljoprivrednog zemljišta, odgovarajuća poljoprivredna proizvodnja, posjedovanje pripadajućih gospodarskih zgrada te posjedovanje stoke i drugih domaćih životinja (Kušen, 2006.).

Prema Pravilniku o pružanju ugostiteljskih usluga u seljačkom domaćinstvu (2008.) objekt u seljačkom domaćinstvu je funkcionalna cjelina na seljačkom gospodarstvu, u kojem se gostima, ovisno o vrsti, pružaju ugostiteljske usluge pripremanja i usluživanja jela, pića i napitaka uobičajenih za kraj u kojem se nalazi seljačko domaćinstvo. Također se nude poljoprivredni proizvodi pretežno iz vlastite proizvodnje. Gostima se mogu nuditi i usluge smještaja te ostale usluge u funkciji turističke potrošnje. U pretežno vlastitu proizvodnju ubrajaju se poljoprivredni proizvodi proizvedeni na seljačkom domaćinstvu koje pruža ugostiteljske usluge, poljoprivredni proizvodi kupljeni na drugim seljačkim gospodarstvima te šumski proizvodi, samoniklo bilje, gljive, puževi, ribe i dr. koje član seljačkog gospodarstva ubere ili kupi. Upravo ta vlastita proizvodnja može biti ekološka, čime seljačko gospodarstvo ostvaruje dvostruku korist: proizvodnju i plasman ekohrane. Certificirani agroturizam koji u svojoj ponudi ima isključivo ekološku hranu naziva se *ekoagroturizam*.

Na ekološkim gospodarstvima moguće je osmisliti bogatu turističku ponudu. Osmišljavanjem takve ponude pridonosi se razvoju ruralnog prostora i ujedno se ekonomski podupire održavanje ekoloških gospodarstva. Istodobno, kod turista se pridonosi razvitku ekološke svijesti. Prilikom boravka na ekološkom gospodarstvu turist ima mogućnost edukacije i stjecanja novih iskustava s ekološkom hranom. Upoznaje se sa seoskim načinom života i jedinstvenim odmorom u prirodi uz razne rekreacijske aktivnosti. Turistu se može pružiti mogućnost da ne bude samo pasivan promatrač procesa na ekološkom gospodarstvu već i da sam u njima sudjeluje kroz različite aktivnosti (radionice, aktivnosti u vrtu, pripremanje sezonskih namirnica itd.). Takav način odmora uklapa se u trend rastućeg interesa za konzumiranjem lokalno uzgojene, svježe i sezonske hrane. S obzirom na sve veću popularnost takva oblika turističke ponude, nužno je kontinuirano marketinškim aktivnostima vršiti promociju postojeće te osmišljavati nove segmente ponude na ekološkim gospodarstvima.

Ekološki proizvedena hrana kao segment ponude, osim u ruralnom turizmu, može naći svoje mjesto i u ekoturizmu, zdravstvenom, sportskom, nautičkom i drugim oblicima turizma. Pozicioniranje nekih selektivnih oblika turizma s koncipiranom ponudom ekološki proizvedene hrane na turističke sajmove i druge marketinške aktivnosti predstavlja krajnju aktivnost uključivanja ekološke proizvodnje u turističku ponudu.

### 6.8.2. Ponuda ekološke hrane u ugostiteljstvu

U okviru ugostiteljske djelatnosti moguće je ekološku hranu uvrstiti u ponudu ekohotela, biohotela, kao i u ponudu specijaliziranih restorana. S ciljem zaštite interesa potrošača, ponuda i označavanje takve hrane mora biti pod kontrolom te se takvi objekti moraju posebno certificirati. Certificiranje objekta ili njegove ponude jamstvo je osiguranja kvalitete i zadovoljstva gostiju.

S obzirom na rastući trend porasta ekološke svijesti na tržištu se pojavljuju i biohoteli. **Standardi biohotela** fokusirani su na obaveznu upotrebu ekološki proizvedene hrane. Ponuda biohotela temelji se na svježoj, lokalno uzgojenoj i sezonskoj hrani. Korištenje gotovih jela, koncentriranih juha, umaka i preljeva za salate strogo je zabranjeno. U biohotelima visoki ekološki standardi odnose se i na unutarnju opremu, dizajn hotela i okolice, što u kombinaciji daje hotelu ugodan i prirodan okoliš. Visok prioritet u takvim objektima daje se efikasnom recikliranja otpada i energetske učinkovitosti.

Ako se želi provesti certificiranje restorana u kojem se ekološka hrana i hrana iz konvencionalnog uzgoja pripremaju u istoj kuhinji, tada moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Moraju postojati odvojena i označena skladišta za ekološku i konvencionalnu hranu.
- Potrebno je koristiti označeno i različito obojeno posuđe za pripravu ekološke hrane.
- Ako nije moguće imati odvojenu opremu za pripremu ekološke i konvencionalne hrane (npr. miksera), dovoljno je takvu opremu redovito prati i ispirati pitkom vodom prije pripreme ekološke hrane.

Ekološku hranu moguće je nuditi u **specijaliziranim restoranima**, koji se također moraju certificirati. Ovisno o tipu ponude restorana moguće je provesti certificiranja na sljedećim razinama:

- *Individualna ponuda pojedinih vrsta ekološke hrane na jelovniku restorana.* Ekološki proizvedeno meso može se služiti uz konvencionalno voće i priloge, a ponuda se još uvijek može nazvati „ekološkom“ ako je to jasno navedeno u jelovniku.
- *Ekološka jela na jelovniku restorana.* Jelo se može certificirati kao ekološko ako najmanje 95% sastojaka potječe iz ekološke proizvodnje. Dozvoljeno je koristiti do 5% sastojaka iz konvencionalne proizvodnje.

- *Ekološki restoran* može se certificirati ako je ponuda na jelovniku potpuno ekološka (100%). U tom slučaju svi sastojci moraju biti iz certificirane ekološke proizvodnje, uz iznimku onih koji su nedostupni u ekološkoj inačici (npr. sol, soda bikarbona i sl.)

*Primjer certificiranja ekoloških restorana u Velikoj Britaniji*

U Velikoj Britaniji postoji registrirana oznaka *Food for Life* kojom se označavaju restorani koji udovoljavaju standardima ekološke proizvodnje. Certificiranje nadzire *Soil Association*, a interes je ugostitelja da kroz diferenciranu ponudu ispune očekivanja one skupine gostiju koji su ekološki osviješteni, koji brinu o zdravlju i dobrobiti životinja te su zainteresirani za globalnu ekologiju. Certificiranje se u Velikoj Britaniji može provesti na tri razine. Po završenom postupku certificiranja objekt može dobiti brončanu, srebrnu ili zlatnu medalju (*Soil Association*, 2009.).

- *Brončana medalja* dodjeljuje se ako su ispunjeni sljedeći uvjeti: jelo ne sadrži neželjene aditive ni hidrogenirane masnoće, 75% jela je svježe pripremljeno, jelovnici su sezonski, u ponudi nema GMO sastojaka, meso i perad koji se nude trebaju biti uzgojeni po nacionalnim standardima koji brinu o dobrobiti životinja.
- *Srebrna medalja* dodjeljuje se ako su uz kriterije za brončanu medalju ispunjeni još i sljedeći uvjeti: nudi se lokalno uzgojena hrana iz ekološkog uzgoja, poštuju se visoki standardi dobrobiti uzgoja stoke i peradi, ne nude se ribe koje nisu na popisu dopuštenih, gostu se pružaju informacije o podrijetlu hrane.
- *Zlatna medalja* dodjeljuje se ako su uz kriterije za brončanu i srebrnu medalju ispunjeni još i sljedeći uvjeti: najmanje 30% sastojaka je iz certificirane ekološke proizvodnje, najmanje 50% sastojaka je lokalno uzgojeno, meso, mlijeko i mliječni proizvodi iz ekološkog su uzgoja. Promoviraju se jela bez mesa i modeli prehrane restriktivni prema mesu.

## ZAKLJUČAK

Ekološka poljoprivreda razvila se kao svojevrsan odgovor na konvencionalnu poljoprivredu koja je značajan zagađivač ekosustava. U skladu s aktualnim konceptom održivog razvoja ekološka poljoprivreda predstavlja ekološki čist, gospodarski isplativ te ujedno etički i socijalno prihvatljiv način proizvodnje hrane.

Oznaka *ekološki*, *biološki* ili *organski* predstavlja potrošaču jamstvo da je postupak proizvodnje i prerade hrane proveden u skladu sa strogim načelima ekološke proizvodnje. Takva je hrana predmet rastućeg interesa potrošača koji sve više traže i cijene hranu „kojoj se vjeruje“. Iako ne postoje znanstveni dokazi o većoj prehrambenoj vrijednosti hrane iz ekološke proizvodnje u usporedbi s hranom iz konvencionalne proizvodnje, prednosti ekološke proizvodnje hrane očituju se u zadržavanju plodnosti tla, smanjenju onečišćenja okoliša, održavanju dostignute razine proizvodnje i poboljšanju zdravlja i kvalitete života ljudi. Tako proizvedena hrana ima manje ostataka agrokemikalija te ne sadrži ostatke antibiotika i tvari za ubrzavanje rasta i razvoja životinja. Ekološka hrana ne sadrži genetički modificirane organizme.

U svijetu konstantno rastu površine pod ekološkom poljoprivredom kao i tržište ekoloških proizvoda. U Republici Hrvatskoj ekološka poljoprivreda čini svega 2,10% korištenoga poljoprivrednog zemljišta, ali je prepoznata kao nacionalni strateški interes. U skladu s trendovima porasta ekološke svijesti i održivog razvoja ekološka hrana ima velik potencijal plasmana kroz turizam i ugostiteljstvo.

## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte ekološku poljoprivredu prema IFOAM-u i objasnite njezin povijesni razvoj.
2. Objasnite cilj, ustroj i način djelovanja IFOAM-a.
3. Objasnite načela ekološke poljoprivrede.
4. Objasnite kako hrvatsko zakonodavstvo definira ciljeve ekološke proizvodnje hrane.
5. Opišite značajke ekološke proizvodnje hrane s obzirom na očuvanje prirode, uzgoj biljaka te uzgoj životinja.
6. Opišite značajke prerade ekološke hrane.
7. Objasnite potencijalne razlike u kakvoći između ekološke hrane i hrane iz konvencionalne proizvodnje.
8. Objasnite način označavanja ekološke hrane.
9. Objasnite obilježja svjetske proizvodnje ekološke hrane.
10. Objasnite obilježja proizvodnje ekološke hrane u Hrvatskoj.
11. Objasnite specifičnosti svjetskog i hrvatskog tržišta ekološke hrane.
12. Opišite značajke potrošača ekološke hrane.
13. Objasnite načine ponude ekološke hrane kroz turizam i ugostiteljstvo.

## LITERATURA

Benbrook, C., Zhao, X., Yanez, J., Davies, N., Andrew, P. (2008) New evidence confirms the nutritional superiority of plant-based organic foods, The Organic Center: State of Science Review: Nutritional Superiority of Organic Foods. Dostupno na: [http://www.organic-center.org/reportfiles/Nutrient\\_Content\\_SSR\\_Executive\\_Summary\\_FINAL.pdf](http://www.organic-center.org/reportfiles/Nutrient_Content_SSR_Executive_Summary_FINAL.pdf). Pristupljeno: 1. svibnja 2011.

Biodynamic Farming and Gardening Association (2009) Nurturing biodynamic movement in North America through education, research and development. Dostupno na: <http://www.biodynamics.com/bda>. Pristupljeno: 1. svibnja 2011.

Bourn, D., Prescott, J. (2002) A comparison of the nutritional value, sensory qualities and food safety of organic and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42, 1-34.

Dangour, A. D., Dodhia, S. K., Hayter, A., Allen, E., Lock, K., Uauy, R. (2009) Nutritional quality of organic foods: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90, 680-685.

European Commission: Organic farming: Logo and labelling (2010) Dostupno na: [http://ec.europa.eu/agriculture/organic/consumer-confidence/logo-labelling\\_en](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/consumer-confidence/logo-labelling_en). Pristupljeno: 9. svibnja 2011.

FAO-Food and Agriculture Organisation (2000) Food safety and quality as affected by organic farming. Report of the 22<sup>nd</sup> Regional conference for Europe, 24-28 July, Porto.

GfK – centar za istraživanje tržišta (2008) Istraživanje potrošnje organske hrane u Hrvatskoj. Dostupno na: <http://www.gfk.hr/press1/hrana.htm>. Pristupljeno: 5. lipnja 2009.

IFOAM-International Federation of Organic Agriculture Movements (2008) Definition of organic agriculture. Dostupno na: [http://www.ifoam.org/growing\\_organic/definitions/doa/index.html](http://www.ifoam.org/growing_organic/definitions/doa/index.html). Pristupljeno: 11. svibnja 2011.

IFOAM-International Federation of Organic Agriculture Movements (2009) The principles of organic agriculture. Dostupno na: [http://www.ifoam.org/about\\_ifoam/principles/index.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html). Pristupljeno 11. svibnja 2011.

IFOAM-International Federation of Organic Agriculture Movements (2010) Food quality and organic agriculture. Dostupno na: [http://www.ifoam.org/growing\\_organic/1\\_arguments\\_for\\_organic/food\\_quality/f\\_quality\\_main\\_page.html](http://www.ifoam.org/growing_organic/1_arguments_for_organic/food_quality/f_quality_main_page.html). Pristupljeno: 11. svibnja 2011.

Institute of Food Science and Technology (2009) Information Statement: Organic food. Dostupno na: [www.ifst.org/document.aspx?id=385](http://www.ifst.org/document.aspx?id=385). Pristupljeno: 1. svibnja 2011.

Johansson, L., Haglund, A., Berglund, L., Lea, P., Risvik, E. (1999) Preference for tomatoes, affected by sensory attributes and information about growth conditions. *Food Quality Preferences*, 10, 289-298.

Kušen, E. (2006) Ruralni turizam. U: *Hrvatski turizam-plavo, bijelo, zeleno* (Čorak, S. i Mikačić, V. ur.), Institut za turizam, Zagreb.

Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2010) Akcijski plan razvoja ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2011–2016. godine. Dostupno na: [www.vlada.hr/hr/content/download/157026/2290209/file/108-1.2.pdf](http://www.vlada.hr/hr/content/download/157026/2290209/file/108-1.2.pdf). Pristupljeno: 9. svibnja 2011.



Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2011) Ekološka poljoprivreda. Dostupno na: <http://www.mps.hr/default.aspx?id=6184>. Pristupljeno: 15. svibnja 2011.

Pravilnik o deklariranju i označavanju ekoloških proizvoda (Narodne novine, 10/2007).

Pravilnik o pružanju ugostiteljskih usluga u seljačkom domaćinstvu (Narodne novine, 5/2008).

Renko, S., Bošnjak, K. (2009) Aktualno stanje i perspektive budućeg razvoja tržišta ekološke hrane u Hrvatskoj. *Ekonomski pregled*, 60, 369-395.

Soil Association (2009) Certification. Dostupno na: <http://www.soilassociation.org/Certification/Whatwedo/Whatwecertify/Catering/tabid/416/Default.aspx>. Pristupljeno: 1. srpnja 2009.

Wandel, M., Bugge, A. (1997) Environmental concern in consumer evaluation of food quality. *Food Quality and Preferences*, 8, 19-26.

Willer, H., Kilcher, L. (2011) The world of organic agriculture, statistics and emerging trends, FiBL, IFOAM, Dostupno na: <http://www.organic-world.net/yearbook-2011-graphs.html>. Pristupljeno: 9. svibnja 2011.

Zakon o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (Narodne novine, 12/2001).

Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (Narodne novine, 139/2010).

Znaor, D. (1996) *Ekološka poljoprivreda*, Globus, Zagreb.



# 7

## ■ SIGURNOST HRANE





Suvremeni potrošači više su nego ikad osjetljivi na pitanje sigurnosti hrane. Prilikom kupovine hrane ili njezine konzumacije izvan doma potrošači s punim pravom očekuju da je hrana prikladna i sigurna za konzumaciju. Hrana može postati kontaminirana i samim time opasna za ljudsko zdravlje u svakoj karici lanca hrane: od primarne proizvodnje<sup>30</sup>, preko prerade i distribucije do stavljanja u promet. Posljedično, odgovornost leži na svim subjektima lanca hrane. Upravo je praćenje sigurnosti hrane kroz sve karike lanca hrane temeljno načelo novoga koncepta upravljanja sigurnošću hrane. S ciljem postizanja sigurnosti u cijelom lancu hrane, implementacija sustava sigurnosti hrane obaveza je i za ugostiteljstvo, a odgovornost za uspostavljanje i održavanje sustava upravljanja sigurnošću hrane na svim je menadžerskim strukturama.

Sve veći broj sudionika lanca hrane ima implementiran sustav upravljanja kvalitetom čime se smanjuju i rizici koji mogu ugroziti sigurnost hrane. Integrirani sustavi upravljanja kvalitetom i sigurnošću hrane postaju element opstanka na globalnom tržištu te su ujedno jamstvo ispunjavanja očekivanja potrošača.

## 7.1. NOVI KONCEPT SIGURNOSTI HRANE

Dosadašnjim načinom kontrole zdravstvene ispravnosti hrane nadzor je bio povremen i usmjeren na kontrolu sanitarno-higijenskih uvjeta te na kontrolu sirovina i gotovog proizvoda. Takav nadzor nije predstavljao adekvatno osiguranje neškodljivosti hrane, pa se nametnula potreba za proaktivnim pristupom koji se ostvaruje u okviru novoga koncepta sigurnost hrane.

Novi koncept sigurnosti hrane (engl. *food safety*) podrazumijeva sveobuhvatnu i dinamičnu politiku koja se provodi na temelju strateških dokumenata, a cilj joj je zaštita zdravlja i interesa potrošača te osiguravanje slobodnoga kretanja robe na globalnom tržištu.

Prema definiciji, **sigurnost hrane** je osiguranje da hrana neće djelovati štetno na potrošača kada je pripremljena i/ili se konzumira u skladu s njezinom namjeravanom upotrebom (*Codex Alimentarius Commission*, 2003.).

---

<sup>30</sup> Primarna proizvodnja označava proizvodnju ili uzgoj primarnih proizvoda, uključujući žetvu, mužnju i uzgoj životinja na farmi prije klanja. Pojam također uključuje lov i ribolov te sakupljanje samoniklih plodova i biljaka.

Novi sustav sigurnosti hrane temelji se na sljedećim načelima:

- Primarna odgovornost za sigurnost hrane je na subjektu u poslovanju s hranom.
- Provedba postupaka temeljenih na načelima samokontrole zajedno s primjenom dobre proizvođačke prakse dodatno povećava odgovornost subjekata u poslovanju s hranom.
- Na sigurnost hrane utječe cjelokupni neprekinuti lanac hrane. Lanac hrane je slijed djelatnosti i radnji uključenih u proizvodnju, preradu, distribuciju, skladištenje i rukovanje hranom i njezinim sastojcima, od primarne proizvodnje do potrošnje.
- Sprečavanje opasnosti vezanih uz bolesti koje se prenose hranom temelji se na procjeni rizika, a sustav kontrole temelji se na analizi rizika kroz cjelokupni lanac hrane.
- Sigurnost hrane rezultat je nekoliko čimbenika. Zakonodavstvom su propisani minimalni higijenski uvjeti, dok se službenim kontrolama provjerava ispunjavaju li subjekti u poslovanju s hranom propisane zahtjeve.
- Propisi o hrani utvrđuju konkretne ciljeve te propisuju subjektima u poslovanju s hranom obavezno postizanje tih ciljeva, kao i načine za njihovo postizanje.
- U području sigurnosti hrane ne postoji nulti rizik, već se rizici moraju održavati na najmanjoj mogućoj razini.

Na nacionalnoj razini, politika sigurnosti hrane ima za cilj zaštitu kvalitete i sigurnosti ukupne opskrbe hranom što dovodi do:

- Smanjivanja učestalosti pojave bolesti koje se prenose hranom.
- Poboljšanja prehrane i kvalitete života.
- Jačanja sigurnosti u sektoru poslovanja s hranom.

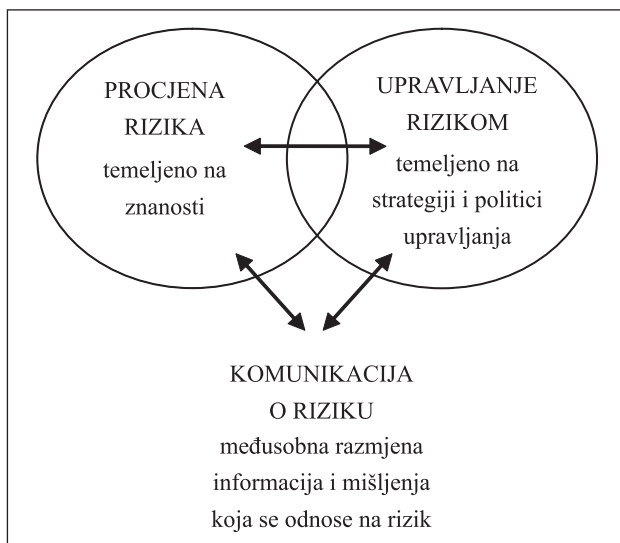
### 7.1.1. Analiza rizika kao alat sigurnosti hrane

**Rizik** se definira kao vjerojatnost nastanka štetnog događaja i težine posljedice za ljudsko zdravlje nakon izlaganja opasnosti koja je povezana s hranom. Hrana koja u sebi sadrži neku opasnost (npr. kemijsku, biološku ili fizikalnu) predstavlja rizik za potrošača.

Procjena rizika od bolesti prenosivih hranom te obavještanje o rezultatima procjene rizika, uz upravljanje rizikom, čine složen proces koji se naziva **analiza rizika**. Analiza rizika podijeljena je između znanosti i politike sa svrhom njihova

neovisnog, ali uzajamnog djelovanja zbog dobrobiti cjelokupne zajednice vezano uz sigurnost hrane.

Povezanost postupaka uključenih u analizu rizika prikazana je na Slici 33.



Slika 33. Analiza rizika (Hrvatska agencija za hranu, 2010. a)

Postupci uključeni u analizu rizika, prema definiciji Komisije *Codexa Alimentarius*, jesu procjena rizika, upravljanje rizikom i komunikacija o riziku.

**Procjena rizika** je znanstveno utemeljen proces koji se sastoji od sljedećih koraka: identifikacija opasnosti, karakterizacija opasnosti, procjena izloženosti i karakterizacija rizika.

**Upravljanje rizikom** proces je koji se bavi razmatranjem mogućih rješenja prilikom donošenja odluka, uzimajući u obzir procjenu rizika kao i druge relevantne faktore koji utječu na zaštitu zdravlja potrošača te na promicanje pravedne trgovine. Ako je potrebno, uključuje i odabiranje prikladnih preventivnih i kontrolnih mjera.

**Komunikacija o riziku** predstavlja interaktivnu razmjenu informacija i mišljenja tijekom procesa procjene rizika. Uzima u obzir opasnost i rizik, s rizikom povezane čimbenike te percepciju rizika između procjenitelja rizika, osoba koje su odgovorne za upravljanje rizikom, potrošača, industrije, akademske zajednice te drugih zainteresiranih strana. Taj korak uključuje tumačenja nalaza procjene rizika i obrazloženja razloga za donošenje odluka prilikom upravljanja rizikom.

Upravljanje rizikom te određeni dio komunikacije o riziku u Republici Hrvatskoj nalazi se u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. Hrvatska agencija za hranu obavlja znanstvene i stručne poslove procjene rizika i obavještava o rezultatima procjene rizika vezanih uz sigurnost hrane. Agencija prikuplja i analizira podatke radi karakteriziranja i praćenja rizika koji mogu imati izravan ili neizravan utjecaj na sigurnost hrane.

### 7.1.2. Zakonodavstvo u području sigurnosti hrane

Od 1. siječnja 2006. godine u Europskoj Uniji primjenjuju se novi, zajednički propisi na području higijene hrane, tzv. *Higijenski paket*, čiji temelj predstavlja Europski Zakon o hrani (EC 178/2002) donesen 2002. godine. U tom se Zakonu prvi put na razini Europske Unije daju smjernice za uspostavu sustava osiguranja sigurnosti hrane u čitavom lancu *od polja do stola*, po novim principima i načelima. Područje higijene i službenih kontrola odnosi se na sve sudionike u lancu hrane, od proizvodnje preko prerade do distribucije potrošačima.

Hrvatski Zakon o hrani (2007.) kao i za to područje najznačajniji podzakonski akti: Pravilnik o higijeni hrane (2007., 2008., 2009.), Pravilnik o mikrobiološkim kriterijima za hranu (2008., 2010.), Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (2007., 2010., 2011.), Pravilnik o službenim kontrolama koje se provode radi verifikacije postupanja u skladu s odredbama propisa o hrani i hrani za životinje, te propisa o zdravlju i zaštiti životinja (2007., 2008.), kojima se utvrđuju opća pravila o higijeni hrane za subjekte u poslovanju s hranom, postavili su okvir za usklađivanje područja sigurnosti hrane s pravnom stečevinom EU. Posebice se to odnosi na organizaciju službenih kontrola, pravila higijene te pravila sigurnosti hrane.

Službenu kontrolu higijene i sigurnosti hrane provode veterinarska, poljoprivredna i sanitarna inspekcija. *Veterinarska inspekcija* provodi kontrolu nad hranom životinjskog podrijetla i to na razini primarne proizvodnje te na razini proizvodnje i prerade. *Poljoprivredna inspekcija* provodi nadzor hrane biljnog podrijetla u primarnoj proizvodnji. *Sanitarna inspekcija* provodi službenu kontrolu hrane neživotinjskog podrijetla i to na razini proizvodnje i prerade te na razini maloprodaje (osim u objektima gdje je nadležna veterinarska inspekcija).



Pravilnikom o higijeni hrane (2007., 2008., 2009.) propisani su zahtjevi higijene kojima moraju udovoljavati svi subjekti koji posluju s hranom, bez obzira na to proizvode li hranu životinjskog ili neživotinjskog podrijetla. Mada je novim zakonodavstvom obuhvaćen cjelokupni proizvodni lanac, što je i njegova bit, popraćena sloganom „Od polja do stola”, primarna je odgovornost na subjektima u poslovanju s hranom.

**Odredbe Zakona o hrani** koje najviše utječu na sustav kontrole sigurnosti hrane su:

- Obveza uvođenja sustava samokontrole, utemeljenog na načelima sustava HACCP– Sustav analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) za sve objekte u poslovanju s hranom, osim na razini primarne proizvodnje.
- Obveza primjene dobre higijenske prakse za sve objekte uključujući primarnu proizvodnju.

### 7.1.3. Obaveze subjekta u poslovanju s hranom

**Subjekt u poslovanju s hranom** je svaka fizička ili pravna osoba koja je odgovorna za osiguravanje nesmetane provedbe odredbi propisa o hrani unutar poslovanja kojim upravlja (Zakon o hrani, 2007.). Sukladno danim odgovornostima, subjekti u poslovanju s hranom kao primarno odgovorni za hranu u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije koje su pod njihovom kontrolom, dužni su osigurati da hrana koju stavljaju na tržište bude u skladu s propisanim zahtjevima.

To se prvenstveno odnosi na (Zakon o hrani, 2007.):

- Ispunjavanje zahtjeva higijene.
- Obvezu uvođenja sustava samokontrole utemeljenog na načelima sustava HACCP.
- Osiguravanje sljedivosti u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije hrane te povlačenje proizvoda s tržišta u slučaju sumnje u zdravstvenu ispravnost.
- Ispunjavanje zahtjeva koji se odnose na označavanje hrane.
- Ispunjavanje zahtjeva koji se odnose na kvalitetu hrane.

**Sljedivost** se definira kao mogućnost ulaganja u trag hrani, hrani za životinje ili životinjama koje se koriste za proizvodnju hrane ili tvari koja je namijenjena za ugradnju u hranu, kroz sve faze proizvodnje, prerade i distribucije (Zakon o hrani, 2007.). Sljedivost se temelji na pristupu „korak naprijed, korak natrag“, a odnosi se na sve subjekte u poslovanju s hranom bez obzira na to jesu li proizvođači, prerađivači ili uvoznici. Taj pristup nalaže da subjekt u poslovanju s hranom mora biti u mogućnosti identificirati svaku pravnu ili fizičku osobu koja ga je opskrbljivala hranom, kao i subjekta kojega je on sam opskrbio. S tim ciljem, subjekti moraju uvesti sustave i postupke koji će omogućiti da takva informacija bude dostupna.

Obaveze prilikom provedbe odredbi Zakona o hrani u okviru ugostiteljske djelatnosti su sljedeće:

- Registracija objekta pri Ministarstvu zdravstva i socijalne skrbi.
- Udovoljavanje zahtjevima propisanim Zakonom o hrani i Pravilnikom o higijeni hrane, što uključuje:
  - ispunjavanje zahtjeva higijene,
  - provedbu analize rizika u skladu s načelima sustava HACCP,
  - provedbu dobre higijenske prakse.

Ispunjavanje zahtjeva higijene i provedba dobre higijenske prakse ostvaruje se kroz preduvjetne programe koji su od velike važnosti kod implementacije sustava sigurnosti hrane. Preduvjetni programi bit će detaljno objašnjeni u potpoglavlju 7.3.

## **7.2. OPASNOSTI U HRANI I BOLESTI PRENOSIVE HRANOM**

U lancu hrane od polja do stola, zagađenju koje može ugroziti sigurnost hrane mogu biti izložene sirovine, poluproizvodi ili gotovi proizvodi. U ljudski se organizam uzročnici opasnosti mogu prenijeti direktno iz zagađene hrane ili vode, ali se na hranu mogu prenijeti i putem predmeta koji se koriste za pripremu hrane ili putem osoba koje dolaze u kontakt s hranom. Da bi se opasnosti vezane uz bolesti koje se prenose hranom svele na najmanju moguću mjeru, nužna je odgovornost svih sudionika lanca hrane. U svakoj se fazi proizvodnje također moraju provoditi mjere kojima se zagađenje svodi na minimum ili se potpuno uklanja.

### 7.2.1. Opasnosti u hrani

Opasnosti za zdravlje potrošača povezane s hranom mogu biti biološke, kemijske i fizikalne. Hrana koja sadrži neku od opasnosti predstavlja rizik za potrošača. Mogućnost da hrana bude zagađena tj. zdravstveno neispravna započinje u trenutku njezine proizvodnje i traje sve do trenutka njezine konzumacije. Hoće li zagađivač predstavljati opasnost za zdravlje ovisi o nekoliko čimbenika koji uključuju:

- apsorpciju i štetnost zagađivača,
- koncentraciju zagađivača prisutnog u hrani,
- količinu konzumirane zagađene hrane,
- razdoblje izloženosti zagađenju,
- ostale elemente prehrane koji mogu imati utjecaj na pojavu bolesti prenosivih hranom.

#### 7.2.1.1. Biološke opasnosti u hrani

**Biološke opasnosti** odnose se na različite mikroorganizme koji mogu biti prisutni u hrani zbog loših higijenskih uvjeta pri proizvodnji, transportu ili čuvanju hrane. U tu skupinu opasnosti ubrajaju se:

- sporulirajuće bakterije (*Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* i dr.),
- nesporulirajuće bakterije (*Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* i dr.),
- paraziti (protozoe: *Toxoplasma gondii*, trakavice: *Taenia solium*, *Taenia saginata*, oblići: *Anisakis simplex*, rod *Trichinella*),
- virusi (Hepatitis A, Hepatitis E).

Biološke opasnosti kao najčešći uzrok zdravstvene neispravnosti hrane, te hrana u kojoj se one najčešće mogu naći prikazani su u Tablici 14.

Tablica 14. Najčešće biološke opasnosti koje se mogu naći u hrani  
(*European Food Information Council, 2006., Marinculić i sur., 2009.*)

Mikroorganizmi	Hrana u kojoj se najčešće nalaze
<b>Bakterije</b>	
<i>Bacillus cereus</i>	Kuhana riža koja se dogrijava, kuhano meso, povrće i riba. Neodgovarajuće rukovanje nakon kuhanja glavni je uzročnik kontaminacije tom bakterijom
<i>Clostridium perfringens</i>	Dogrijavana hrana uključujući kuhano meso i perad, mahunarke, umake i juhe
<i>Clostridium botulinum</i>	Hrana konzervirana na neodgovarajući način (najčešće u kućanstvu): povrće, voće, meso i perad
<i>Escherichia coli</i>	Salata i sirovo povrće, nedovoljno termički obrađeno meso, sir, nepasterizirano mlijeko
<i>Campylobacter jejuni</i>	Svježe mlijeko, perad
<i>Listeria monocytogenes</i>	Nepasterizirano mlijeko i mliječni proizvodi, sirovo meso, perad, plodovi mora, povrće, paštete, dimljeno meso i riba
<i>Salmonella</i> spp.	Termički nedovoljno obrađena perad, meso, školjke, salate, jaja i mliječni proizvodi
<i>Staphylococcus aureus</i>	Perad, jaja, sladoled, sir, salata i umaci
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Sirove i termički nedovoljno obrađene školjke i ribe
<b>Paraziti</b>	
<i>Trichinella spiralis</i>	Termički nedovoljno obrađena svinjetina i divljač
<i>Toxoplasma gondii</i>	Termički nedovoljno obrađeno meso i perad, svježe mlijeko
<i>Anisakis simplex</i>	Morske ribe (osobito haringe) i školjke
<b>Virusi</b>	
Hepatitis A	Školjke, sirovo voće i povrće. Može se proširiti s inficiranog osoblja na hranu
Hepatitis E	Kontaminirana voda za piće, kontakt s oboljelim osobama. Hrana koja se termički ne obrađuje

### 7.2.1.2. *Kemijske opasnosti u hrani*

**Kemijske opasnosti** odnose se na organske ili anorganske spojeve i kemijske elemente koji su u hrani namjerno dodani ili su posljedica slučajnog onečišćenja, a zbog svoje toksičnosti<sup>31</sup> mogu negativno utjecati na zdravlje potrošača.

Kemijske opasnosti mogu se podijeliti u četiri velike skupine:

- Prirodni toksini.
- Onečišćivači iz okoliša.
- Onečišćivači koji su dospjeli u hranu tijekom proizvodnje, obrade ili čuvanja.
- Namjerno dodani onečišćivači.

U **prirodne toksine**<sup>32</sup> ubrajaju se (Klapec, 2009. a):

- *Toksikanti biljnog podrijetla* tvari su iz biljaka koje su svojstveno štetne te one koje mogu, ovisno o dozi, imati pozitivan ili negativan učinak na organizam. U tu se skupinu ubrajaju: oksalati (soli oksalne kiseline koje se nalaze u špinatu, blitvi, zelenom čaju i dr.), fitati (soli fitinske kiseline koji se nalaze u sjemenkama žitarica i mahunarkama), tanini (podrijetlom iz čaja, kave, kakaa, vina i dr.), vazoaktivni amini (iz prezrelog voća i povrća, osobito banana) te alergeni biljnog podrijetla (iz soje, pšenice, sezama, orašastih plodova itd). Uobičajena konzumacija najčešće ne dovodi do trovanja, a štetni učinci najčešće su posljedica dugotrajne i/ili pretjerane konzumacije biljne hrane, neuobičajno visokih koncentracija ili snažne toksičnosti određenog toksina.
- *Toksini gljiva*, pripadaju skupini amatoksina. Trovanje zelenom pupavkom čini 90–95% fatalnih trovanja gljivama.
- *Toksikanti životinjskog podrijetla* proizvodi su životinjskih vrsta među kojim su najčešći histamin i alergeni životinjskog podrijetla. Histamin se uglavnom može naći u nepravilno skladištenoj ribi i morskim plodovima (skuša, tuna, sardina).
- *Mikrobni toksini* mogu biti bakterijski toksini i mikotoksini. Bakterijski toksini su kemijske supstance koje unošenjem u organizam mogu biti štetne i smrtonosne. Mikotoksini su sekundarni produkti metabolizma plijesni koji mogu biti uzročnici različitih bolesti.

<sup>31</sup> Toksičnost je svojstvo neke tvari da u živom organizmu izaziva bolest, nenormalno ponašanje, karcinogene i genetičke promjene, fiziološke smetnje, fizičke deformacije, odnosno smrt.

<sup>32</sup> Toksini su toksikanti prirodnog podrijetla. Proizvode ih živi organizmi (alge, plijesni, bakterije, biljke i životinje, gljive).

**Onečišćivači iz okoliša** uključuju:

- *Industrijske onečišćujuće tvari* u koje se ubrajaju dioksin i teški metali. Dioksin se primarno nalazi u zraku odakle se može deponirati u tlo, vodu, biljke i dalje preko hrane životinjskog podrijetla ući u hranidbeni lanac. Teški metali (živa, olovo, arsen) najčešće dospijevaju u vodu iz industrijskih pogona te se mogu nakupljati u masnom tkivu riba i morskih životinja (Vasić-Rački, 2009.).
- *Radioaktivne elemente*, koji su radioaktivni izotopi elemenata sposobnih emitirati radioaktivno zračenje prilikom prelaska u stabilan oblik atomske jezgre.
- *Nitrite i nitrate* koji potječu od dodataka hrani (aditiva) ili su rezultat kruženja dušika u prirodi (Vasić-Rački, 2009.).
- *Pesticide* koji su kemijske ili biološke tvari proizvedene u svrhu kontrole štetočina, korova i bolesti, prvenstveno u proizvodnji hrane. U pesticide se ubrajaju: insekticidi, herbicidi, fungicidi, karbamati i dr. (Kipčić, 2009.).

**Onečišćivači koji su dospjeli u hranu tijekom proizvodnje, obrade ili čuvanja** mogu potjecati od (Šarkanj, 2009.):

- *Hrane koja sama po sebi sadrži određene toksikante* koji su posljedica uzgoja ili prirodne fermentacije (npr. toksične tvari iz GM hrane, alkoholi i dr.).
- *Dodavanja tijekom obrade hrane* s ciljem poboljšavanja određenih karakteristika.
- *Postupaka obrade hrane* (npr. termičkom obradom na visokim temperaturama dolazi do nastanka furana, akrilamida, *trans* masnih kiselina i dr.).
- *Metabolizma hrane* (npr. nitrozamini koji osim pripremom hrane mogu nastati i nakon konzumacije hrane bogate nitritima i nitratima kao što su primjerice salamureni proizvodi).
- *Onečišćivači iz materijala i predmeta u dodiru s hranom* uključuju:
  - Metale i njihove slitine (aluminij, kadmij, krom, kobalt, bakar, željezo, kositar) koji dolaze u dodir s hranom uglavnom tijekom procesa proizvodnje (procesna oprema), pripreme (pribor) i čuvanja (metalna ambalaža: limenke, spremnici, aluminijska folija) hrane (Galić, 2009.).
  - Plastik, odnosno plastičnu ambalažu. Plastika se definira kao preradbeni materijal izrađen od polimera. Kako bi se osigurao dulji rok trajanja zapakirane hrane, najčešće se u plastiku dodaju različite vrste polimernih dodataka koji mogu predstavljati potencijalnu kemijsku opasnost ako migriraju u hranu (Dimitrov, 2009.).

**Namjerno dodani onečišćivači** najčešće su (Katalenić, 2009.):

- *Prehrambeni aditivi*<sup>33</sup> koji nisu na listi dopuštenih aditiva ili su dodani u koncentraciji većoj od dopuštene. Aditivi se dodaju hrani u postupku proizvodnje, tijekom pripreme, obrade, prerade, oblikovanja, pakiranja, transporta i čuvanja. Količine koje se koriste za postizanje tehnološkog učinka mjere se u miligramima. Aditivi koji su nakon dodavanja postigli svoj tehnološki ili senzorski učinak i nisu se razgradili postaju jedna od sastavnica hrane. Aditivi se označavaju E brojem kao potvrdom toksikološke evaluacije i klasifikacije. Za svaki aditiv definira se prihvatljivi dnevni unos (*ADI – Acceptable Daily Intake*). **Prihvatljivi dnevni unos** definira se kao ona količina aditiva koja se kao sastavni dio hrane može svakodnevno konzumirati čitav životni vijek, bez rizika za zdravlje. Izražava se u mg/kg tjelesne mase.
- *Tvari koje se dodaju s ciljem krivotvorenja hrane*. Krivotvorenje je osmišljena namjera korištenja sirovina koje su manje vrijedne, mijenjanje obilježja podrijetla, upotreba aditiva suprotno dopuštenom načinu i upotreba sirovina ili kemikalija koje su zabranjene za dodavanje hrani.

### 7.2.1.3. Fizikalne opasnosti u hrani

**Fizikalne opasnosti** koje se mogu naći u hrani uključuju komadiće stakla, plastike, gume, metala, kosti, tkanine, kamena, kukaca, hrđe itd. Najčešće u hranu dospijevaju nenamjerno, ali mogu biti i namjerno dodani u svrhu patvorenja ili sabotazom od strane zaposlenika pri čemu narušavaju estetiku proizvoda ili su izvor opasnosti za potrošača.

Ozljede i druge štetne posljedice ovise o svojstvima i veličini materijala te o tipu hrane. Najveću opasnost predstavljaju tvrde i oštre čestice promjera između 7 i 25 mm. Čestice veće od 25 mm dovoljno su velike i uočljive pa je mala vjerojatnost da će ih potrošač progutati.

Neizravna opasnost od fizikalnih onečišćivača u hrani posljedica je unosa kemijskih onečišćivača (npr. komadića procesne opreme s hidrauličkim uljem) ili uvođenja i podržavanja bioloških opasnosti. Primjesama se mogu unijeti opasni

---

<sup>33</sup> Prehrambeni aditivi su tvari poznatoga kemijskog sastava, koje se ne konzumiraju kao hrana, niti su tipičan sastojak hrane, bez obzira na prehrambenu vrijednost, a dodaju se hrani u svrhu poboljšanja tehnološkog učinka i održavanja senzorskih svojstava.

mikroorganizmi u hranu ili komadići izolacije u ambalažnom materijalu mogu smanjiti učinkovitost termičke sterilizacije.

Najosjetljiviji na fizikalne opasnosti su mala djeca (mlađa od tri godine) i starije osobe. Procjenjuje se da oko 80% potencijalno štetnih ingestija stranih tijela iz hrane otpada na djecu i da će do 5% tih ingestija izazvati ozljede (Klapec, 2009. b).

### 7.2.2. Bolesti prenosive hranom

Svjetska zdravstvena organizacija kontinuirano ističe da usprkos napretku tehnologije i uvođenju sustava osiguranja sigurnosti hrane, trovanja hranom još uvijek predstavljaju značajan epidemiološki problem. Dokazano je da su potrošači izloženi najvećem riziku od trovanja hranom upravo u prilikama kada konzumiraju hranu izvan svojega doma tj. u ugostiteljskim objektima. U Europi se otprilike 22%, a u SAD-u oko 45% svih trovanja hranom dogodi tijekom konzumacije hrane u ugostiteljskom objektu (Tirado i Schmidt, 2001.). Bolesti prenosive hranom mogu imati značajne negativne učinke ne samo na zdravlje potrošača već i na poslovanje kao i na cjelokupno gospodarstvo.

Trovanja hranom koja nastaju zbog konzumacije zdravstveno neispravne hrane mogu se podijeliti u dvije skupine: infekcije i intoksikacije.

**Infekcije** (lat. *inficere* = onečistiti, zaraziti) nastaju kao posljedica djelovanja mikroorganizma u organizmu čovjeka. Takvo djelovanje mikroorganizama može izazvati smetnje u normalnom funkcioniranju organizma.

Postoje dva tipa infekcija (*European Food Information Council*, 1996.):

- Infekcije u kojima *mikroorganizmi izravno napadaju probavni sustav* uzrokujući gastrointestinalne poremećaje (npr. mučninu, povraćanje, dijareju i dr.). Uzročnici takvih infekcija najčešće su bakterije poput: *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. i *Listerie monocytogenes*, ali mogu biti i virusi te paraziti. Vrijeme inkubacije najčešće je nekoliko dana. U tu se skupinu ubrajaju i infekcija parazitima<sup>34</sup> koja se naziva *infestacija* (lat. *infeste* = neprijateljski, *infesto* = napasti).

---

<sup>34</sup> Paraziti su patogeni organizmi koji žive u ili na drugom organizmu (domaćinu) tijekom dužega razdoblja.



- Infekcije u kojima se simptomi javljaju zbog toga što *bakterije u probavnom sustavu izlučuju toksine (otrove)*. Vrijeme inkubacije je od nekoliko sati do nekoliko dana. Najčešći uzročnici te infekcije su toksini bakterija *Escherichia coli* i *Clostridium perfringens*.

**Intoksikacije** su posljedica konzumacije *hrane koja u sebi već sadrži toksine* koje proizvode mikroorganizmi. Vrijeme inkubacije znatno je kraće nego kod infekcija, a simptomi nastupaju unutar nekoliko sati od konzumacije kontaminirane hrane. Primjer intoksikacije je oboljenje botulizam koje uzrokuju toksini bakterije *Clostridium botulinum*. Toksini koje proizvode bakterije *Staphylococcus aureus* također izazivaju intoksikacije.

### 7.3. PREDUVJETNI PROGRAMI ZA UVOĐENJE SUSTAVA SIGURNOSTI HRANE

Prije uvođenja sustava osiguranja sigurnosti u nekom sektoru lanca hrane, kao preduvjet njegova uspješnog funkcioniranja, sektor treba imati postavljene preduvjetne programe, prema kodeksu: „Opća načela higijene hrane“, odgovarajućem specifičnom kodeksu prakse i odgovarajućim zahtjevima za sigurnost hrane. Ti preduvjetni programi trebaju biti dobro utvrđeni te potpuno operativni i verificirani kako bi olakšali uspješnu primjenu i provedbu sustava (*Codex Alimentarius Comission, 2003.*).

**Preduvjetni programi** zajednički su naziv za aktivnosti koje su neophodne za održavanje higijenskog okruženja kroz lanac hrane. Higijensko okruženje nužno je za proizvodnju, rukovanje i stavljanje u promet sigurne hrane. Preduvjetni programi sjedinjuju dobru higijensku i dobru proizvođačku praksu.

Organizacija mora uspostaviti, primijeniti i održavati preduvjetne programe kako bi pomogli u kontroli:

- vjerojatnosti unošenja opasnosti za sigurnost hrane u proizvod preko radnog okruženja,
- biološkog, kemijskog ili fizikalnog onečišćenja proizvoda uključujući križnu kontaminaciju,
- razine opasnosti za sigurnost hrane u proizvodu i proizvodnom okruženju.

Preduvjetni programi moraju biti:

- Primjereni potrebama organizacije u pogledu sigurnosti hrane.
- Primjereni veličini i vrsti operacije i prirodi proizvoda koji se proizvodi ili kojim se rukuje.
- Primjenjivi kroz cijeli proizvodni sustav.
- Odobreni od tima za sigurnost hrane.

Preduvjetni programi odnose se na: objekte u kojima se posluje s hranom i njihov okoliš, radni prostor i pomoćne prostore za zaposlenike, opskrbu vodom, zrakom i energijom, dispoziciju otpada i otpadnih voda, prikladnost opreme i njezinu dostupnost za čišćenje i održavanje, upravljanje kupljenom robom, opskrbom, otpadnim tvarima i rukovanje proizvodima, mjere za sprečavanje križne kontaminacije, čišćenje i sanitaciju, kontrolu štetnika, osobnu higijenu zaposlenika, procedure povlačenja proizvoda, uvjete skladištenja, transporta i čuvanja hrane te na osiguravanje informacija o proizvodu (ondje gdje je to potrebno) (ISO 22000:2005, 2005., Pravilnik o higijeni hrane, 2007., 2008., 2009., PAS 220:2008, 2008., HOK i ZZJZPGŽ, 2009.).

**Objekti i okoliš objekata** u kojima se posluje s hranom trebaju biti izvedeni i održavani na način da je osigurano nesmetano odvijanje operacija poslovanja s hranom. *Objekti* moraju biti izvedeni tako da je omogućeno odgovarajuće održavanje, čišćenje i dezinfekcija. Posebna pozornost treba biti posvećena zaštiti od potencijalnog zagađenja iz okoline. *Okoliš* treba održavati čistim i urednim, a okolišni prostor treba biti ograđen te imati kontrolu pristupa. Ako se vanjski prostor koristi za skladištenje, sve što se skladišti mora biti zaštićeno od vremenskih uvjeta ili od štetnika. Zgrada mora biti izgrađena od otpornih materijala koji nisu rizični za proizvod.

**Radni prostor (uključujući i pomoćne prostorije za zaposlenike)** treba biti projektiran i održavan tako da omogućava održavanje dobre higijenske i dobre proizvođačke prakse. Treba biti prostran, s logičnim putovima materijala, proizvoda i ljudi i s odvojenim prostorom za sirove i prerađene proizvode. Putovi kretanja materijala, proizvoda i ljudi trebaju biti takvi da ne predstavljaju rizik za proizvodnju. *Podovi* moraju biti od nepropusnoga, neupijajućeg, perivog i neotrovnog materijala, a ako je prikladno, moraju omogućavati odgovarajuću površinsku odvodnju. *Zidovi* moraju biti izrađeni od nepropusnog, neupijajućeg, perivog i neotrovnog materijala te moraju biti glatki do visine primjerene radnjama koje se obavljaju. Spojevi zidova i podova trebaju biti zaobljeni. *Stropovi* ili,

ako nema stropova, unutarnje površine krova te stropne konstrukcije, moraju biti izvedeni i izrađeni tako da sprečavaju nakupljanje nečistoća i smanjuju kondenzaciju vodene pare te sprečavaju razvoj neželjene plijesni i rasipanje čestica. *Prozori i drugi otvori* moraju biti izvedeni tako da sprečavaju nakupljanje nečistoća. Prozori koji imaju izravan otvor prema vanjskomu okolišu moraju imati zaštitne mrežice koje se mogu lako skidati radi čišćenja. *Vrata* moraju biti glatke površine, izrađena od neupijajućeg materijala da se mogu lako čistiti, i prema potrebi, dezinficirati. *Površine* moraju biti od glatkoga, perivog i neotrovnog materijala otpornog na koroziju, održavane u dobrome stanju te prikladne za čišćenje i, prema potrebi dezinficiranje. *Oprema* treba biti postavljena tako da se može čistiti i održavati te nadzirati.

**Opskrba vodom, zrakom i energijom** mora biti takva da osigurava nesmetano odvijanje proizvodnje uz održavanje potrebne razine sigurnosti. *Opskrba vodom* treba osiguravati dovoljnu količinu zdravstveno ispravne vode. Reciklirana voda ne smije se upotrebljavati na mjestima gdje može kontaminirati hranu. Ako se koristi klorirana voda, potrebno je provjeravati razinu rezidualnog klora. Slavine se moraju moći dezinficirati. Potrebno je definirati zahtjeve koji se odnose na *opskrbu zrakom*, a uključuju filtraciju, vlažnost i mikrobiološku čistoću zraka koji dolazi u kontakt s proizvodom. Para u neposrednom dodiru s hranom ne smije sadržavati tvari opasne za zdravlje. Prozračivanje (prirodno ili mehaničko) treba biti izvedeno tako da se uklone prekomjerna ili neželjena para, prašina ili mirisi. Prilikom konstrukcije sustava prozračivanja treba izbjegavati miješanje zraka koji cirkulira preko sirove i termički obrađene hrane. Potrebno je poštovati zahtjeve koji se odnose na vlažnost i mikrobiološku čistoću zraka. *Opskrba energijom* mora biti ekonomična, a nužna je i odgovarajuća rasvjeta da bi se moglo raditi na higijenski način.

**Popratne usluge, uključujući dispoziciju otpada i otpadnih voda** potrebno je ustrojiti kroz sustav u kojem će se otpad identificirati, sakupljati, uklanjati i odlagati na način koji će spriječiti zagađenje proizvoda ili područja gdje se vrši proizvodnja. *Spremnici za otpad* trebaju biti na odgovarajući način obilježeni, imati isključivo tu namjenu, biti zatvoreni kada nisu u neposrednoj upotrebi te izvedeni od materijala koji se može dobro čistiti i dezinficirati. Dinamika uklanjanja otpada treba biti takva da sprečava njegovo nakupljanje i posljedično ugrožavanje higijene.

**Prikladnost opreme i njezina dostupnost za čišćenje i održavanje** važna je stoga što oprema treba biti izvedena na način da se može rastaviti te po potrebi na odgovarajući način čistiti, dezinficirati i održavati. Treba imati što manje nedostupnih ili teško dostupnih dijelova te biti izrađena od glatkog materijala koji se može čistiti i dezinficirati. Oprema za termičku obradu mora moći održavati raspon i dinamiku porasta temperature potrebne za proizvodnju. Održavanje opreme je važno jer ako dođe do kvara opreme tijekom procesa pripreme, proizvodnje, obrade ili posluživanja hrane, može doći do ugrožavanja sigurnosti hrane. Održavanje opreme može biti preventivno i korektivno. *Preventivno održavanje* provodi se na temelju plana tehničkog održavanja i servisiranja opreme. *Korektivno održavanje* podrazumijeva plan higijenskog održavanja opreme (plan čišćenja, pranja i dezinfekcije opreme). Korektivno održavanje treba provoditi na način da se ne ugrožavaju higijenski uvjeti proizvodnje. Procedura ponovnog puštanja opreme u rad nakon održavanja treba uključivati: čišćenje, sanitaciju i provjeru prije puštanja u rad. Sva oprema koja se koristi mora se redovito umjeravati.

**Upravljanje kupljenom robom** (hranom, dodacima, kemikalijama, ambalažom), **opskrbom** (vodom, parom, ledom), **otpadnim tvarima** (otpadom i otpadnim vodama) te **rukovanje proizvodima** (skladištenje i transport) potrebno je također uključiti u preduvjetne programe. S ciljem smanjivanja rizika, potrebno je pažljivo izabrati dobavljače koji posjeduju certifikate sigurnosti hrane. Dostavna vozila treba pažljivo pregledati da se izbjegne zagađenje prilikom transporta.

**Mjere za sprečavanje križne kontaminacije** (unakrsnog zagađenja) trebaju biti propisane. *Križna kontaminacija* je prijenos mikroorganizama do kojeg može doći na sljedeće načine:

- S hrane na hranu.
- S kontaminiranog (zagađenog) pribora, opreme i površina na hranu.
- S osoblja na hranu.

Do križne kontaminacije može doći i zbog neadekvatne organizacije proizvodnog procesa i prostora. Križna kontaminacija dovodi do pojave bolesti koje se prenose hranom, pa je njezina prevencija važna za postizanje sigurnosti. Sustav treba biti ustrojen na način da prevenira, kontrolira i detektira zagađenje. Potrebno je uključiti mjere za sprečavanje biološkog, kemijskog i fizikalnog zagađenja. U okviru sprečavanja biološkog zagađenja treba detektirati područja gdje se mogu nalaziti potencijalni mikroorganizmi kao izvori zagađenja te provesti

zoniranje tih područja. Procjena rizika treba otkriti potencijalne izvore zagađenja, osjetljivost proizvoda i propisati kontrolne mjere koje uključuju:

- Odvajanje sirovina od gotovih proizvoda. Najučinkovitije je fizičko odvajanje (pomoću različitih pregrada, smještanja u drugu prostoriju i sl.).
- Odvajanje putova kretanja ljudi, materijala i opreme.

Posebnu pozornost treba posvetiti sprečavanju širenja alergena. Potrebno je vršiti periodičnu provjeru prisutnosti fizikalnih opasnosti (npr. staklo) te donijeti upute o postupanju u slučaju pojave takvih opasnosti.

**Čišćenje i sanitacija** trebaju biti ustrojeni na način da je osigurano održavanje opreme i radnog okruženja na higijenski način. Programi čišćenja i sanitacije moraju se konstantno nadzirati i pratiti. Sredstva i kemikalije koje se koriste moraju biti jasno određeni, uskladišteni odvojeno od hrane te korišteni isključivo u skladu s uputama. Plan čišćenja mora odrediti najmanje:

- Područje, dio opreme i uređaja koji moraju biti obuhvaćeni.
- Odgovornost za pojedini zadatak.
- Metodu i učestalost čišćenja.
- Postupke nadzora i verifikacije.
- Nadzor nakon čišćenja, a prije početka radnog procesa.

Plan čišćenja mora precizirati: što, kako, kada i tko će čistiti. Proces čišćenja uvijek se odvija od čistog prema nečistom dijelu kako bi se spriječila mogućnost kontaminacije prostora, pribora i opreme. Prema planu čišćenja vodi se i evidencija čišćenja.

**Kontrola štetnika** provodi se kroz postupke higijene, čišćenja, nadzora i kontrole. Ti postupci trebaju biti implementirani s ciljem sprečavanja nastanka okruženja pogodnog za razvoj štetnika. Potrebno je zadužiti odgovornu osobu za provođenje mjera dezinfekcije i deratizacije (odnosno za odabir odgovarajućega kompetentnog izvođača mjera). Odgovorna osoba treba sačiniti plan i program provođenja mjera za suzbijanje štetnika. Program kontrole štetnika mora se odnositi na planove, metode, rasporede i kontrolne procedure, a po potrebi i na edukaciju. Preventivno, zgrade moraju biti izgrađene i održavane na način da je omogućena odgovarajuća provedba postupaka suzbijanja štetnika. Sredstva za suzbijanje štetnika treba primjenjivati oprezno, vodeći računa o mogućim štetnim posljedicama za ljudsko zdravlje.

**Održavanje osobne higijene zaposlenika** mora biti standardizirano kroz upute koje se odnose na sve zaposlenike, ali i na posjetitelje te na sve one koji dolaze u dodir s hranom. Potrebno je osigurati uvjete za održavanje osobne higijene koji uključuju:

- Odgovarajući broj sanitarnih čvorova te dovoljne količine tople i hladne vode.
- Dovoljnu količinu sredstva za pranje, dezinficiranje i sušenje ruku.
- Posjedovanje garderobnih ormarića.
- Osiguravanje dovoljne količine radne odjeće i obuće, pokrivala za glavu i zaštitnih maski.

Osoblje koje rukuje s hranom mora imati čistu *radnu odjeću i obuću*. Odjeća i obuća moraju biti od prirodnog materijala i svijetle boje. Tijekom rada zabranjeno je nositi nakit, a nokti moraju biti čisti, podrezani i nelakirani. Zabranjeno je pušenje u prostorima gdje se proizvodi hrana. Osobna higijena uključuje i obavezu redovitoga higijenskog pranja ruku.

Svi zaposlenici moraju prije stupanja u radni odnos obaviti zdravstveni pregled na kliconoštvo<sup>35</sup>, a zatim ga ponavljati periodično svakih šest mjeseci tijekom zaposlenja. Zaposlenici su također dužni obavijestiti odgovornu osobu o eventualnim zdravstvenim problemima (mučnina, povraćanje, glavobolja, gnojne rane i dr.) koji mogu utjecati na sigurnost hrane.

**Procedura povlačenja proizvoda** mora biti razrađena, a treba uključiti identificiranje i uklanjanje nesukladnosti u sustavu poslovanja s hranom. Ako subjekt u poslovanju s hranom smatra ili opravdano sumnja da hrana ne udovoljava zahtjevima sigurnosti, mora:

- Odmah pokrenuti postupak povlačenja hrane iz prometa, ako je hrana pod njegovom neposrednom kontrolom.
- Učinkovito i točno obavijestiti potrošače o razlogu povlačenja hrane i, ako je potrebno, od potrošača zatražiti povrat hrane kojom su već opskrbljeni (u slučaju da je hrana već stigla do potrošača).

---

<sup>35</sup> Kliconoštvo označava prisutnost infektivnog mikroorganizma u domaćinu, bez vidljivih znakova bolesti.

Opoziv i povlačenje prehrambenog proizvoda postupci su koji se provode u slučaju otkrivanja proizvoda koji bi mogao ugroziti zdravlje ljudi.

*Opoziv* se provodi kada postoji mogućnost da je proizvod već kod potrošača i zato je važno obavijestiti potrošače.

*Povlačenje* je, za razliku od opoziva, postupak koji se provodi dok je hrana još u distribucijskom lancu i nije u cijelosti dospjela do potrošača te nije potrebno provesti obavještanje potrošača.

**Uvjeti skladištenja** moraju biti odgovarajući ovisno o tipu hrane koja se skladišti. Skladišni prostor treba biti suh, prozračan te izveden tako da se može čistiti i održavati. Potrebno je u njemu osigurati kontrolu temperature i vlažnosti. Oprema i uređaji koji se koriste u skladištima trebaju biti zaštićeni od prašine, kondenzacije, otpadnih voda, otpada te drugih izvora zagađenja. Tamo gdje to priroda hrane zahtijeva, potrebno je održavati odgovarajuću temperaturu, vlažnost i druge uvjete skladištenja koji mogu utjecati na kvarenje hrane. Otpadne tvari i sredstva za čišćenje treba držati odvojeno od hrane. Hranu treba u skladištu rotirati prema pokvarljivosti te kontrolirati zalihe. Potrebno je dobro planiranje da bi se izbjeglo stvaranje nepotrebnih zaliha.

**Spremnici za transport i čuvanje hrane** trebaju biti izrađeni od materijala koji se lako čisti i dezinficira. Moraju se koristiti isključivo za hranu, a ako se isti spremnik koristi za hranu i neprehrambenu robu, tada se između te dvije upotrebe mora moći dobro očistiti.

**Informacije o proizvodu** moraju se osigurati na način da budu dostatne sljedećem sudioniku lanca hrane te da osiguraju odgovarajuće rukovanje, skladištenje i sigurnu upotrebu hrane. Informacije koje se pružaju potrošaču moraju biti razumljive da bi on na temelju njih mogao napraviti kontrolirani odabir.

## 7.4. SUSTAV ANALIZE OPASNOSTI I KRITIČNIH KONTROLNIH TOČAKA (HACCP)

Stari koncept provjeravanja neškodljivosti hrane za konzumaciju uključivao je: senzorske (organoleptičke) procjene, mjerenje fizikalnih svojstava, kemijske analize i mikrobiološka ispitivanja sirovina i gotovog proizvoda. Takav način provjere bio je relativno spor, neučinkovit i financijski opterećujući za subjekta u poslovanju s hranom.

Novi koncept osiguravanja sigurnosti hrane polazi od činjenice da sigurnost ovisi o kontroli svih postupaka. Važna je značajka novoga koncepta da on djeluje preventivno te da je usmjeren upravo na kontrolu postupaka, a ne na stanje gotovog proizvoda. Aktivnosti u okviru novog sustava sigurnosti hrane moraju obuhvatiti sve tri skupine opasnosti i biti usmjerene na postupke kroz koje hrana prolazi tijekom obrade i to posebno na (Turčić, 2000.):

- Moguće izvore zagađenja kojima su namirnice izložene tijekom obrade.
- Načine zagađenja.
- Utjecaj postupaka na stupanj zagađenja.
- Mogućnost da opasnosti zaostanu nakon obrade (npr. da dođe do preživljavanja mikroorganizama).
- Izglede da se opasnosti povećaju (npr. da tijekom obrade i čuvanja dođe do razmnožavanja nepoželjnih mikroorganizama).

Pravni okvir za uvođenje sustava HACCP definiran je Zakonom o hrani i Pravilnikom o higijeni hrane.

### 7.4.1. Definicija i povijesni razvoj sustava HACCP

**HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) – Sustav analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka** predstavlja koncept sustavnog približavanja upravljanju sigurnošću hrane baziran na principima koji imaju za cilj identificirati specifične opasnosti koje se mogu dogoditi u bilo kojoj fazi lanca opskrbe hranom (od polja do stola) te odrediti mjere za njihovu kontrolu kako bi se osigurala zdravstveno ispravna hrana (*Codex Alimentarius Commission*, 2003.).

Sustav HACCP je znanstveno utemeljen (njegova se primjena treba voditi znanstveno dokazanim rizicima za ljudsko zdravlje), sustavan i prilagodljiv na promjene (npr. napredak u dizajnu opreme, procedurama obrade ili tehnološkom



razvoju). Sustav je specifičan za svaki tip proizvodnje i iako treba uvijek poštovati sedam načela sustava, prilikom implementacije treba uzeti u obzir: prirodu i veličinu proizvodnje, ljudske resurse, infrastrukturu, procese, znanja i praktična ograničenja.

Sustav analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka razvijen je ranih 60-ih godina 20. stoljeća u SAD-u kao program sigurnosti hrane za astronaute i svemirske misije NASA-e. Kad je taj koncept bio prvi put uveden, bio je usmjeren na sprečavanje nastanka opasnosti koje mogu uzrokovati bolesti prenosive hranom. Temeljio se na znanstvenim spoznajama te preventivnim kontrolama koje su imale za cilj rano uklanjanje eventualno prisutnih nepravilnosti.

Godine 1969. načela primjene sustava HACCP prihvatila je i Komisija *Codex Alimentarius* te su ona ugrađena u dokument: Preporučeni međunarodni kodeks prakse – Opća načela higijene (*Recommended International Code of Practice – General Principles of Food Hygiene*) (CAC/RCP 1-1969), koji je dosad doživio 4 izdanja. Trenutno se važećim dokumentom smatra 4. izdanje (CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003)). Taj dokument koji se smatra ključnim za široku implementaciju sustava sigurnosti hrane u cjelokupnom lancu hrane sastoji se od dva dijela. Prvi dio odnosi se na principe sustava HACCP, dok drugi dio predstavlja općeniti vodič za praktičnu primjenu sustava.

Godine 1973. Američka uprava za hranu i lijekove (FDA – *Food and Drug Administration*) objavila je prve principe HACCP-a za pojedine vrste hrane. U prvoj polovici 80-ih godina 20. stoljeća HACCP prihvaća većina svjetske prehrambene industrije.

Godine 1993. Komisija *Codex Alimentarius* (FAO/WHO) usvojila je poznati dokument: Vodič za primjenu Sustava analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP) (*Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point – HACCP system*).

Primjena HACCP-a danas je kompatibilna s primjenom sustava upravljanja kvalitetom (serija ISO 9000) i u pravilu se izabire za upravljanje sigurnošću hrane u takvim sustavima. Za sve vrste poslovanja s hranom nužna je svjesnost i predanost menadžmenta za uvođenje učinkovitog sustava HACCP. Učinkovitost funkcioniranja sustava uvelike ovisi o odgovarajućim znanjima i vještinama menadžmenta i zaposlenika, što nužno postavlja zahtjev za trajno osposobljavanje zaposlenika i menadžera na svim razinama.

### 7.4.2. Načela sustava HACCP

Sustav HACCP temelji se na sedam načela zasnovanih na analizi opasnosti i rizika. Načela sustava HACCP su: 1) analiza rizika, 2) definiranje kritičnih kontrolnih točaka, 3) uspostavljanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku, 4) uspostavljanje i provođenje postupaka nadzora kritičnih kontrolnih točaka (monitoring), 5) propisivanje korektivnih mjera, 6) utvrđivanje postupaka za verifikaciju (provjeru) sustava, 7) uspostavljanje dokumentacije i zapisa.

**Načelo 1: Provođenje analize rizika** zahtjeva pažljivu analizu procesa u svim radnjama i postupcima te identifikaciju opasnosti. Opasnosti mogu potjecati od: sirovina, pakovine i ambalaže, pojedinoga procesnog koraka, samog proizvoda, proizvodnih i skladišnih prostora, ljudskog faktora, postupaka pakiranja, skladištenja ili distribucije. Prethodno je objašnjeno da opasnosti mogu biti biološkog, kemijskog i fizikalnog podrijetla.

**Rizik** je kombinacija vjerojatnosti nastanka štetnog događaja i težine posljedice za ljudsko zdravlje nakon izlaganja opasnosti koja je povezana s hranom.

U provođenje analize rizika, kada je to moguće, treba uključiti:

- Vjerojatnost pojave opasnosti i veličinu opasnosti.
- Kvalitativno i/ili kvantitativno ocjenjivanje prisutnosti rizika. Preživljavanje ili umnožavanje mikroorganizama i germinacija spora<sup>36</sup> može biti bitno za rizik.
- Stvaranje ili postojanost toksina, kemijskih ili fizikalnih agensa u hrani.
- Uvjete koji vode gore nabrojenom.

**Načelo 2. Definiranje kritičnih kontrolnih točaka (KKT)** uključuje definiranje točke (engl. *CCP – Critical Control Point*) koja predstavlja korak u procesu u kojem se kontrola može primijeniti i važna je za sprečavanje ili uklanjanje opasnosti ili za smanjenje opasnosti na prihvatljivu razinu. Utvrđena metodologija analize rizika uzima u obzir vjerojatnost pojave opasnosti i veličinu opasnosti, najčešće iskazom brojevnih vrijednosti čiji umnožak determinira kritičnu kontrolnu točku. Prihvatljivi su i drugi pristupi (korištenje termina koji opisuju parametre). Oba pristupa uključena su u sljedeći primjer.

---

<sup>36</sup> Germinacija je proklijavanje spora. Spore tvore samo neki bakterijski rodovi kada se nađu u nepovoljnim okolišnim uvjetima. Spore predstavljaju latentni oblik bakterija otporan na utjecaje okoliša.

*Primjer utvrđivanja kritične kontrolne točke za proces hlađenja hrane nakon termičke obrade*

Tijekom hlađenja hrane nakon termičke obrade može, zbog neadekvatne temperature i vremena hlađenja, doći do multiplikacije preživjelih mikroorganizama, razvoja toksina i germinacije prisutnih spora. U slučaju odstupanja od propisanih postupaka dobre proizvođačke i dobre higijenske prakse, moguća je kontaminacija mikroorganizmima iz okoline, s pribora ili s ruku zaposlenika.

U slučaju germinacije spora *Bacillus cereus* i stvaranja toksina pri hlađenju hrane procjenjuju se vjerojatnost pojave i veličina opasnosti.

*Vjerojatnost pojave opasnosti:*

Mala (1) – moguća pojava, nisu evidentirani slučajevi.

Srednja (2) – rijetka pojava, evidentirani slučajevi.

Velika (3) – česta i očekivana pojava.

*Veličina opasnosti:*

Mala (1) – netipična klinička slika, ne zahtijeva medicinsku intervenciju, može izazivati odbojnost.

Srednja (2) – karakteristična klinička slika, zahtijeva medicinsku intervenciju.

Velika (3) – ozbiljna klinička slika, trajne posljedice, smrtni ishod.

Procijenjena vjerojatnost germinacije spora *Bacillus cereus* i razvoja toksina u postupku hlađenja hrane nakon termičke obrade je velika (3) a veličina opasnosti se karakterizira kao srednja (2).

Postupak hlađenja hrane nakon termičke obrade se može smatrati kritičnom kontrolnom točkom ako je metodologijom predviđena vrijednost umnoška 6 i više, odnosno sve kombinacije koje minimalno obuhvaćaju termine velika i srednja. Budući da je u ovom slučaju, umnožak vjerojatnosti pojave opasnosti i veličine opasnosti jednak šest ( $3 \times 2 = 6$ ), postupak se može smatrati kritičnom kontrolnom točkom.

Na kritičnim kontrolnim točkama provodi se provjera najmanje jednog, a često i više čimbenika. Ti postupci provjere nazivaju se kontrolne mjere.

**Načelo 3. Uspostavljanje kritičnih granica za svaku kritičnu kontrolnu točku** podrazumijeva definiranje kritične granice kao kriterija koji odvaja prihvatljivost od neprihvatljivosti. Kritična granica je maksimalna ili minimalna vrijednost prema kojoj biološki, kemijski ili fizikalni parametar mora biti kontroliran u kritičnoj kontrolnoj točki da spriječi pojavu opasnosti, da odstrani opasnost ili je smanji na prihvatljivu razinu. To je obično parametar (npr. vrijeme, temperatura, pH ili sl.) utemeljen na podacima iz znanstvene literature, zakonskim propisima, smjernicama ili vodičima.

*Primjer uspostavljanja kritičnih granica za postupak hlađenja hrane nakon termičke obrade*

Postupak hlađenja hrane nakon termičke obrade zahtijeva postizanje zahtijevane temperature skladištenja hrane u roku od maksimalno šest sati (kritična granica), odnosno reduciranje manipulacije hranom u temperaturno opasnoj zoni. Načini ostvarivanja zahtijevanog mogu biti različiti, u ovisnosti o tehničkim mogućnostima, vrsti hrane i kapacitetima rashladnih uređaja.

- *Korištenje uređaja za brzo hlađenje* omogućava hlađenje hrane u izuzetno kratkom roku, maksimalno unutar jednog sata, u ovisnosti o vrsti hrane, količini pripremljene hrane i karakteristikama opreme.
- *Hlađenje hrane u rashladnom uređaju na temperaturi skladištenja, unutar šest sati*, uz prethodno kratkotrajno rashlađivanje hrane (npr. korištenjem vode, leda ili struje zraka) kako bi se omogućilo postizanje zahtijevane temperature i spriječio utjecaj na rad rashladnog uređaja i ostalu uskladištenu hranu. Postupak omogućava praćenje postignute temperature u određenim razdobljima unutar ukupnog vremena, te poduzimanje korektivnih mjera.

**Načelo 4. Uspostavljanje i provođenje postupaka nadzora kritičnih kontrolnih točaka (monitoring)** zahtijeva mjerenje kritičnih vrijednosti u svakoj kritičnoj kontrolnoj točki da bi se ustanovilo kada su prekoračene kritične granice.

**Nadzor (monitoring)** predstavlja plan mjera ili promatranja kritične kontrolne točke, u odnosu na njezine kritične granice. Postupci nadzora moraju omogućiti detekciju gubitka kontrole u kritičnoj kontrolnoj točki. Fizikalna i

kemijska mjerenja često se preferiraju u odnosu na bakteriološke testove, budući da se mogu brzo provesti i da često mogu nadomjestiti mikrobiološku kontrolu proizvoda. Postupci koji se odnose na mjerenje opisuju: kako, čime, kada, i koliko često se vrši mjerenje. Također se određuje i osoba odgovorna za mjerenje. Nadzor (monitoring) KKT može biti kontinuiran i diskontinuiran. *Kontinuirani nadzor* provodi se na mjestu KKT i može podrazumijevati prikupljanje podataka nekim automatskim sustavom. *Diskontinuirani nadzor* zasniva se na iskustvu i prethodnim podacima o procesu i proizvodu.

*Primjer uspostavljanja postupka praćenja temperature hlađenja hrane nakon termičke obrade*

Kontrola temperature hlađenja hrane nakon termičke obrade može se obavljati:

- *Korištenjem umjerene sonde uređaja za brzo hlađenje* koja se postavlja u središte hrane. Uobičajeno, uređaji su programski postavljeni da se nakon postizanja zadane temperature isključuju, odnosno postupak hlađenja je validiran s obzirom na kapacitet uređaja, temperaturu hlađenja i vrijeme hlađenja. Uređaj bilježi postignutu temperaturu u hrani koja se, prema potrebi, može očitati. Preporučljiva je povremena kontrola ispravnosti uređaja provjerom temperature hrane umjerenim ubodnim termometrom.
- *Korištenjem umjerenoga ubodnog termometra nakon protoka šest sati hlađenja*, odnosno u propisanim intervalima unutar šest sati radi poduzimanja korektivnih mjera. Moguće je korištenje umjerenoga infracrvenog termometra (bez dodira s hranom) uz obaveznu validaciju postupka.

Odgovornosti za kontrolu kritične kontrolne točke moraju biti propisane.

**Načelo 5. Propisivanje korektivnih mjera** koje trebaju biti poduzete kada je nadzor pokazao da kritične kontrolne točke nisu pod kontrolom. *Korektivne mjere* su bilo koje mjere koje se poduzimaju kada rezultati nadzora u kritičnoj kontrolnoj točki pokazuju gubitak kontrole, odnosno kada je dokazano da su prekoračene kritične granice na kritičnim kontrolnim točkama. Korektivne mjere unaprijed propisuje HACCP-plan.

*Primjer provedbe korektivnih mjera u slučaju odstupanja temperature hlađenja hrane*

Odstupanje od zahtijevane temperature hlađenja zahtijeva poduzimanje korektivnih mjera.

- *Ponavljanje postupka hlađenja u uređaju za brzo hlađenje.* Hranu koja nije postigla zahtijevanu temperaturu moguće je ponovo termički obraditi (kada postupak nema utjecaja na senzorska svojstva) i ponoviti postupak hlađenja ili ju neškodljivo ukloniti.
- *U slučaju nepostizanja zahtijevane temperature nakon šest sati hlađenja* moguće je hranu ponovo termički obraditi (kada postupak nema utjecaja na senzorska svojstva) i ponoviti postupak hlađenja ili je neškodljivo ukloniti. U slučaju učestalog praćenja temperature unutar šest sati i odstupanja od zahtijevane temperature ili nezadovoljavajućeg trenda hlađenja moguće je sniziti temperaturu uređaja u kojem se hrana hladi i/ili raspodijeliti hranu na više manjih količina.

Odgovornosti za provedbu korektivnih mjera moraju biti propisane.

**Načelo 6. Utvrđivanje postupaka za verifikaciju/provjeru sustava.**

Verifikacija/provjera uključuje ispitivanje cjelokupnog sustava HACCP i svih zapisa.

**Verifikacija** je upotreba procedura, testova i drugih metoda kao nadogradnje na postupke nadzora, a s ciljem utvrđivanja sukladnosti s HACCP-planom. Postupak verifikacije mora osigurati: da se HACCP-plan primjenjuje kako je planirano, da se primjenjuje definirani nadzor i provode korektivne mjere, da se provode interni auditi te vrše fizikalno-kemijske i mikrobiološke analize proizvoda. Verifikacija uključuje sljedeće aktivnosti: validaciju, pregled rezultata zapisa, testiranje proizvoda i audit (prosudbu) sustava HACCP.

**Validacija** ima za cilj potvrditi da je HACCP-plan ispravan. Validacijom se potvrđuje da su kritične kontrolne točke i kritične granice prikladne za osiguranje sigurnog proizvoda. Validacija se provodi interno ili od treće strane.

Validacija služi za potvrdu:

- Da su sve opasnosti identificirane.
- Da su za sve opasnosti definirane kontrolne mjere.
- Da su kritične granice dobro postavljene.
- Da su metode nadzora prikladne, a mjerna oprema dobro umjerena.

**Pregled rezultata zapisa** provodi se na dnevnoj bazi, a sastoji se od pregleda zapisa praćenja i pregleda zapisa korektivnih mjera.

**Testiranje proizvoda** uključuje testiranje sirovina, kontaktnih materijala, poluproizvoda i finalnih proizvoda. Testiranje se mora provoditi da bi se potvrdilo da su kritične granice dobro postavljene i da kontroliraju relevantne opasnosti.

**Audit (prosudba)** je sustavan, neovisan i dokumentiran proces za dobivanje dokaza neovisne ocjene (audita) i njihovo objektivno vrednovanje, kako bi se utvrdio opseg u kojem su ispunjeni kriteriji neovisne ocjene (audita). Osoba osposobljena za provedbu audita naziva se auditor. Audit mogu provoditi kompetenti auditori iz organizacije (interni auditor) ili vanjski auditori.

Metoda i učestalost verifikacijskih postupaka mora biti definirana. Verifikacija se razlikuje od nadzora. Nadzor daje trenutnu informaciju o odvijanju procesa, a verifikacija daje informaciju o funkcioniranju cjelokupnog sustava HACCP i time predstavlja alat za njegovo poboljšanje.

*Primjer provedbe verifikacije postupka hlađenja hrane nakon termičke obrade*

Verifikaciju postupka hlađenja hrane nakon termičke obrade moguće je učiniti planskom provjerom:

- Postizanja zahtijevane temperature hrane nakon hlađenja.
- Mikrobiološkog statusa hrane koja se brzo hladila.
- Zapisa o postignutim temperaturama hrane prilikom hlađenja.
- Poduzetih korektivnih mjera nakon hlađenja hrane ili tijekom hlađenja hrane.
- Znanja zaposlenika o važnosti provedbe postupka.

**Načelo 7. Uspostavljanje dokumentacije i zapisa** podrazumijeva da provođenje svih postupaka mora biti zabilježeno, čime se dokazuje da je HACCP-plan učinkovit i da se provodi. Dokumentacija uključuje informaciju i medij koji je prenosi. Medij može biti papirnati, magnetni, elektronički ili optički. Zapisi su dokumenti u kojima su navedeni ostvareni rezultati ili dokumenti koji osiguravaju dokaz o provedenoj radnji. Dokumentacija i zapisi čuvaju se određeno vrijeme i koriste se kao dokaz da je hrana proizvedena sigurno.

*Primjer uspostave dokumentacije i zapisa za potrebe postupka hlađenja hrane nakon termičke obrade*

Za potrebe dokumentiranosti postupka brzog hlađenja hrane i osiguravanja objektivnih dokaza o učinjenom moguće je učiniti sljedeće:

- Izraditi proceduru/radnu uputu o hlađenju hrane nakon termičke obrade.
- Izraditi zapis o praćenju temperature hlađenja hrane nakon termičke obrade.

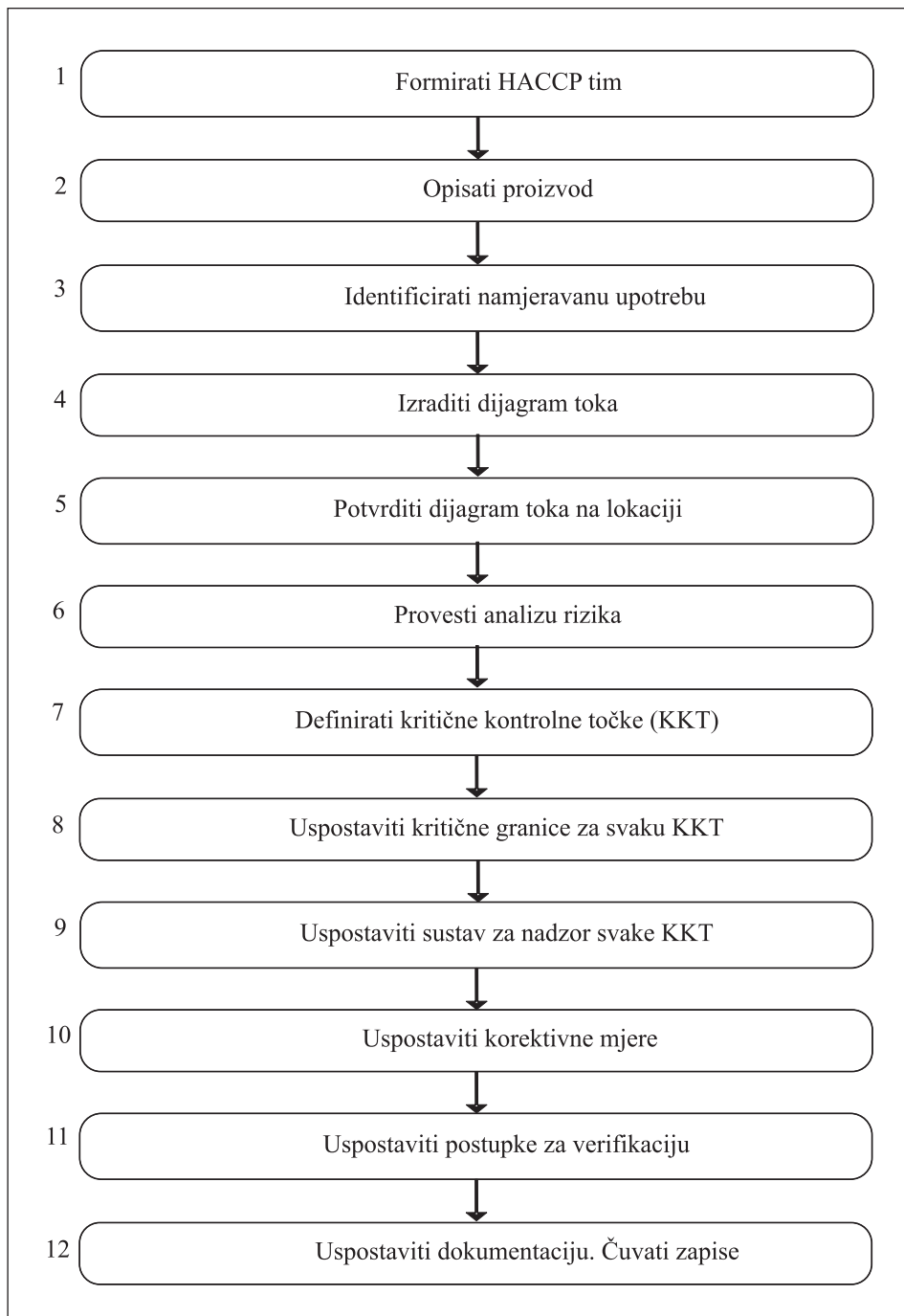
Sastavnice zapisa moraju osiguravati dokaz o nadzoru nad kritičnom kontrolnom točkom i sadržavati elemente potrebne za osiguranje sljedivosti.

### 7.4.3. Izrada HACCP-plana

**HACCP-plan** je dokument pripremljen u skladu s načelima sustava HACCP, a prema kojem se vrši implementacija sustava. Primjena načela HACCP-a u izradi HACCP-plana sastoji se od niza zadataka koji su uobličeni u logički slijed. Redoslijed zadataka u izradi HACCP-plana prati sedam načela sustava HACCP. Prije provođenja prvog načela sustava HACCP nužno je provesti sljedeće korake: sastaviti HACCP-tim, opisati proizvod, identificirati namjeravanu upotrebu proizvoda, izraditi dijagram toka te ga potvrditi na lokaciji. Nakon tih koraka HACCP-plan dosljedno slijedi načela sustava HACCP. Logički slijed zadataka prilikom izrade HACCP-plana prikazan je na Slici 34.

**Prvi zadatak je formirati HACCP tim.** U postupcima s hranom treba osigurati da su za razvoj učinkovitog HACCP-plana odgovarajućeg proizvoda na raspolaganju specifična znanja i ekspertize. Optimalno, to može biti ostvareno kroz osnivanje multidisciplinarnog tima. Veličina i sastav tima ovise o veličini tvrtke. Ako se radi o implementaciji sustava HACCP u ugostiteljstvo, članovi tima mogu biti: šef kuhinje, menadžer hrane i pića, voditelj kvalitete, predstavnik tehničke službe, predstavnik službe nabave, vanjski stručnjaci i dr. Voditelj tima (HACCP-koordinator), mora biti osoba s izraženim upravljačkim sposobnostima koja je ujedno i educirana iz područja HACCP-a.





Slika 34. Logički slijed zadataka prilikom izrade HACCP-plana (*Codex Alimentarius Commission, 2003.*)

**Drugi zadatak je opisati proizvod.** Potrebno je napraviti potpuni opis proizvoda, uključujući informacije koje se odnose na sigurnost kao što su: sastav, fizikalno/kemijska struktura, procesi koji utječu na sigurnost (npr. zagrijavanje, hlađenje, soljenje i dr.), pakiranje, označavanje, trajnost, uvjeti skladištenja i distribucije. Proizvode je moguće grupirati u skupine sličnih karakteristika ili procesnih koraka.

**Treći zadatak je identificirati namjeravanu upotrebu.** Namjeravana upotreba treba se zasnivati na očekivanoj upotrebi proizvoda od strane krajnjeg korisnika ili potrošača. Pri tome je potrebno uzeti u obzir posebne skupine potrošača kao što su starije osobe, djeca, trudnice, bolesnici i sl.

**Četvrti zadatak je izraditi dijagram toka.** Dijagram toka je zajedno s opisom proizvoda osnova za analizu rizika. Predstavlja konstrukciju koja prepoznaje sve korištene korake u proizvodnji, od prijema sirovina do isporuke gotovog proizvoda.

**Peti zadatak je potvrditi dijagram toka na lokaciji.** Nakon provjere dijagrama toka na samom mjestu proizvodnje unose se eventualni ispravci.

**Šesti zadatak je provedba analize rizika** (prema 1. načelu HACCP-a). Potrebno je popisati sve potencijalne opasnosti kod svakog koraka, provesti analizu rizika i uzeti u obzir svaku mjeru za kontrolu identificiranih opasnosti. Potrebno je razmotriti koje kontrolne mjere, ako postoje, mogu biti primijenjene na svaku pojedinu opasnost.

**Sedmi zadatak je definirati kritične kontrolne točke (KKT)** (prema 2. načelu HACCP-a). Metodologija određivanja kritične kontrolne točke mora biti utvrđena, a kao smjernica može se koristiti i stablo odlučivanja. Ako se koristi stablo odlučivanja, njegova primjena mora biti fleksibilna, neovisno o tome koristi li se za proizvodnu operaciju, obradu, distribuciju ili drugo.

**Osmi zadatak je uspostaviti kritične granice za svaku KKT** (prema 3. načelu HACCP-a). Kritične granice trebaju biti specificirane, validirane i mjerljive za svaku kritičnu kontrolnu točku. Kriteriji često uključuju mjerenje temperature, vremena ili organoleptičkih značajki.

**Deveti zadatak je uspostaviti sustav za nadziranje (monitoring) svake KKT** (prema 4. načelu HACCP-a). Sve dokumente i zapise koji se odnose na nadziranje kritičnih kontrolnih točaka mora potpisati osoba koja provodi nadzor i potvrditi odgovorna osoba.

**Deseti zadatak je uspostaviti korektivne mjere** (prema 5. načelu HACCP-a). Za svaku kritičnu kontrolnu točku u sustavu HACCP treba razviti korektivne mjere, s ciljem rješavanja odstupanja kada ona nastanu. Korektivne mjere moraju osigurati uspostavu kontrole nad kritičnom kontrolnom točkom.

**Jedanaesti zadatak je uspostaviti postupke za verifikaciju** (prema 6. načelu HACCP-a). Učestalost verifikacije treba biti dovoljna za potvrđivanje da sustav HACCP djeluje učinkovito. Verifikaciju trebaju provoditi druge osobe od onih koje su odgovorne za nadzor i za korektivne radnje.

**Dvanaesti zadatak je uspostaviti dokumentaciju i čuvati zapise** (prema 7. načelu HACCP-a). Djelotvorno i uredno održavanje zapisa važno je za primjenu sustava HACCP, budući da svi postupci unutar HACCP-a trebaju biti dokumentirani. Dokumentacija i čuvanje zapisa trebaju biti prikladni prirodi i veličini operacija, te biti dostatna pomoć poslovanju i poslužiti za verifikaciju da su HACCP kontrole uspostavljene i da se održavaju.

#### **7.4.4. Specifičnosti implementacije sustava HACCP u ugostiteljstvo**

Danas je znanstveno prihvaćen stav da za sprečavanje trovanja hranom u ugostiteljstvu treba primijeniti pristup temeljen na analizi rizika (Clayton i Griffith, 2004.). Faktori rizika koji pridonose pojavi i širenju opasnosti vezanih uz bolesti koje se prenose hranom u ugostiteljstvu su (prema redoslijedu važnosti): 1) odgođeno posluživanje hrane i držanje hrane na sobnoj temperaturi, 2) neodgovarajuće hlađenje, 3) neodgovarajuće podgrijavanje, 4) zagađena prerađena/konzervirana hrana, 5) nedovoljno termički obrađena hrana, 6) neodgovarajuće odmrznuta hrana, 7) križna kontaminacija, 8) konzumiranje sirove hrane, 9) neodgovarajuće držanje hrane na toplom, 10) zaraza osoblja koje rukuje s hranom (kliconošтво).

Implementacija sustava HACCP u ugostiteljstvo zahtijeva postizanje visokog stupnja razvoja i učinkovitosti preduvjetnih programa prije izrade i implementacije HACCP-plana te osiguranje nabave hrane s potrebnim jamstvima sigurnosti. Tri skupine aktivnosti koje su sastavni dio preduvjetnih programa, a koje su najčešće zanemarene u ugostiteljstvu jesu čišćenje i dezinfekcija, održavanje opreme te kontrola štetnika (Pahor i sur., 2005.).

Nabava namirnica s jamstvima sigurnosti u postojećim je uvjetima funkcioniranja tržišta zahtjevna za ostvarenje, a upravo nepostojanje certifikata

dovodi u pitanje potpunost učinka plana. Osobito je problem izražen u području nabave poljoprivrednih proizvoda, a rješavanje iziskuje uvođenje *standarda dobre poljoprivredne prakse* (engl. *GAP – Good Agricultural Practice*) u proizvodnji hrane biljnog podrijetla, odnosno zahtijevanje isporuke hrane od dobavljača koji poštuju takvu praksu (Šušnić i Šušnić, 2004). Porastom svijesti o važnosti nabave kvalitetne i sigurne hrane i na razini menadžmenta ugostiteljskih objekata problem se postupno prevladava. Upravo sustav HACCP daje jamstvo ugostiteljskim objektima da sami proizvođači hrane (ali i dobavljači i distributeri) imaju uspostavljen sustav osiguranja sigurnosti hrane.

**Specifičnosti ugostiteljske djelatnosti** koje mogu ugroziti sigurnost hrane te samim time otežati implementaciju sustava HACCP u ugostiteljstvo su (Šušnić i Šušnić, 2004., Pahor i sur., 2005.):

- Velik broj receptura, namirnica i pomoćnih sirovina koje mogu predstavljati potencijalnu opasnost za sigurnost hrane koja se posluhuje.
- Česte promjene u ponudi jela koje su nužne u procesu prilagodbe zahtjevima i očekivanjima gostiju te uvjetima na tržištu.
- Brojnost dobavljača koji nisu u mogućnosti osigurati zahtijevanu razinu kvalitete i sigurnosti hrane.
- Manufakturni način proizvodnje koji zahtijeva stalni angažman zaposlenika u proizvodnom procesu. Svi sudionici proizvodnog procesa moraju biti odgovarajuće educirani i stalno usmjereni na higijensko rukovanje s hranom.
- Pojava tzv. *nekontroliranih opasnosti* koje mogu biti posljedica: neodržavanja površina koje su u kontaktu s hranom, direktnog onečišćenja zbog stranih tijela, nepravilnog skladištenja ili postupanja sa sirovinom, loše označene sirovine ili gotovog proizvoda i dr.
- Fluktuacija zaposlenika (veliki udio sezonske radne snage) i obrazovna struktura zaposlenika (značajan udio priučenih radnika koji nemaju potrebna znanja za rad s hranom). Te značajke zaposlenika traže dodatne napore s aspekta njihove inicijalne obuke i trajnog usavršavanja. Potrebno je provoditi poseban plan obuke segmentirajući razine potrebnog znanja za različite profile zaposlenika.
- Različiti načini ponude hrane krajnjem potrošaču (gostu), koji otežavaju održavanje toplog i hladnog lanca te odgovarajućih uvjeta čuvanja hrane prije posluživanja.

## 7.5. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU HRANE TEMELJEN NA NORMI ISO 22000:2005

S ciljem osiguranja sigurnosti hrane koja udovoljava zakonodavstvu (i svim specifikacijama lanca hrane), uz ujedno osiguranje potrošačima visoke razine povjerenja u hranu koju kupuju, mnogi proizvođači hrane i pružatelji usluga vezanih uz hranu uvode Sustave upravljanja sigurnošću hrane (FSMS – *Food Safety Management System*). Objavom norme ISO 22000:2005, Međunarodno udruženje za norme (ISO) dalo je praktičan okvir za usklađivanje različitih zahtjeva i normi u toj jedinstvenoj normi. Ta je norma primjenjiva za sve organizacije, bez obzira na veličinu, koje su na bilo koji način uključene u lanac hrane i žele primjenjivati sustave koji dosljedno osiguravaju sigurne proizvode. Međunarodna norma ISO 22000:2005 prihvaćena je kao europska norma.

### 7.5.1. Značajke norme ISO 22000:2005

**Normu ISO 22000:2005** *Upravljanje sigurnošću hrane – Zahtjevi za svaku organizaciju u lancu hrane* razvili su stručnjaci iz prehrambene industrije, trgovine, usluga, predstavnici međunarodnih trgovačkih udruga te Komisija *Codex Alimentarius*. Pomoću te je norme postavljen okvir za međunarodno usklađene zahtjeve za globalan pristup uvođenja Sustava upravljanja sigurnošću hrane. *Codex Alimentarius* objavljuje međunarodne standarde koji se mogu koristiti pri izradi nacionalnih zakona i regulativa, dok ISO razvija standarde koji proizlaze iz zahtjeva tržišta i opisuje posljednja dostignuća proizvoda, usluga, procesa, materijala i sustava te vrši procjenu usuglašenosti.

Ta norma utvrđuje zahtjeve za sustav upravljanja sigurnošću hrane koji kombinira sljedeće ključne elemente osiguranja sigurnosti hrane od proizvodnje do potrošnje (ISO 22000:2005, 2005.):

- uzajamna komunikacija,
- sustav upravljanja,
- preduvjetni programi,
- načela HACCP-a.

**Komunikacija** u lancu hrane važna je kako bi se osiguralo prepoznavanje odgovarajućih opasnosti za sigurnost hrane i postigla odgovarajuća kontrola u svakom koraku lanca hrane. To podrazumijeva komunikaciju u oba smjera, tj.

između organizacija koje se nalaze prije i poslije u lancu hrane. Komunikacija s potrošačima i dobavljačima o prepoznavanju opasnosti i mjerama kontrole pomoći će u pojašnjenju zahtjeva potrošača i dobavljača.

**Sustav upravljanja kvalitetom** prema normi ISO 9001:2008 – Zahtjevi sustava upravljanja kvalitetom (2008) ugrađeni su u normu ISO 22000:2005. Najdjelotvorniji sustavi sigurnosti hrane uspostavljaju se, provode i osuvremenjuju u okviru strukturiranog sustava upravljanja te se ugrađuju u sveukupne upravljačke aktivnosti organizacije.

**Načela sustava analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP)** u kombinaciji s **preduvjetnim programima** čine dio norme ISO 22000:2005. Analiza opasnosti ključ je učinkovitog sustava upravljanja sigurnošću hrane jer analiza opasnosti pomaže u organizaciji znanja potrebnog za uspostavu učinkovitih mjera kontrole. Ta međunarodna norma zahtijeva da se utvrde i procijene sve opasnosti čija se pojava može očekivati u lancu hrane, uključujući opasnosti koje se mogu povezati s vrstom procesa i opreme koji se primjenjuju. Time norma osigurava način da se utvrdi i dokumentira zašto neke organizacije trebaju kontrolirati određene opasnosti, a neke ne trebaju. Organizacija može sama odabrati hoće li zahtjeve vezene uz sigurnost hrane ispuniti kroz HACCP-plan ili kroz preduvjetne programe.

Norma ISO 22000:2005 primjenjiva je u svim organizacijama lanca hrane, bez obzira na veličinu i kompleksnost. Može se implementirati u:

- Organizacije koje su direktno uključene u proizvodnju hrane: prehrambena industrija, ugostiteljstvo, proizvodnja i promet hrane za životinje, organizacije koje pružaju usluge čišćenja i dr.
- Organizacije koje su indirektno uključene u proizvodnju hrane: dobavljači opreme, ambalažnog materijala i drugih tvari koje dolaze u kontakt s hranom.
- Vodoopskrbu i trgovinu.

### **7.5.2. Razlike između norme ISO 22000:2005 i sustava HACCP**

Norma ISO 22000:2005 daje okvire za politiku, planiranje, operacije, procjene, poboljšanje i upravljanje te predstavlja model za poboljšanje sigurnosti hrane koji se temelji na upravljanju rizikom. Model opisuje najnovije zahtjeve za upravljanje sigurnošću hrane i nije ponovljeni *Codexov* vodič za HACCP.

Razlike između ISO 22000:2005 i HACCP-a uključuju (Hrvatska agencija za hranu 2010. b):

- *Razvoj politike kvalitete s mjerljivim ciljevima.* Upravo ta norma zahtijeva definiranje politike kvalitete.
- *Zahtjeve za preispitivanje sustava upravljanja sigurnošću hrane.* Preispitivanje se nalazi iznad verifikacije i provodi ga top-menadžment. Koristi se kao temelj za razmjenu ideja i procjenu sustava. Rezultat toga su podaci za planiranje i poboljšanje sustava, ciljeva i proizvoda, raspodjelu sredstava, prepoznavanje rizika te strateško planiranje za budućnost organizacije, a u skladu sa zahtjevima sigurnosti hrane.
- *Veću odgovornost voditelja tima.* Odgovornost voditelja tima je iznad samog upravljanja timom. Voditelj je odgovoran za osiguranje treninga i edukacije članova tima te je odgovoran da sustav kojim tim upravlja bude ustrojen, proveden i ažuriran.
- *Dodatne zahtjeve za unutarnju i vanjsku komunikaciju.* Prema ISO 22000:2005 sigurnost sustava leži na svim sudionicima u lancu hrane. Norma traži učinkovitu komunikaciju s unutarnjim i vanjskim subjektima.
- *Dodatne zahtjeve za provjeru.* Normom je predviđeno da sustav može, ali i ne mora imati HACCP-ove kritične točke. Međutim, identifikacija i analiza opasnosti mora se provesti na svim proizvodima. Kao dio analize, proizvođač mora odrediti hoće li se opasnost kontrolirati tijekom preduvjetnih programa ili preko HACCP-plana. Sve kontrolne mjere moraju biti provjerene kako bi se osiguralo da je njima moguće kontrolirati opasnosti.
- *Objašnjenje preduvjetnih programa.* ISO 22000:2005 objašnjava ulogu preduvjetnih programa koji podržavaju HACCP-plan. ISO 22000:2005 dijeli preduvjetne programe u dvije glavne skupine:
  - Programi koji se bave infrastrukturom i održavanjem sustava (npr. trening).
  - Programi koji se koriste za kontrolu potencijalnih opasnosti (npr. temperatura sirovog mesa kao ulazne sirovine za preradu).
- *Preduvjetni programi* imaju četiri zajedničke osobine:
  - Bave se indirektnim problemima sigurnosti hrane.
  - Pokrivaju opće programe sigurnosti hrane.
  - Mogu se primijeniti na različitim proizvodnim linijama.
  - Kratkotrajan pad programa rijetko dovodi do opasnosti u hrani.

- *Dodatni zahtjevi za dokumentaciju.* ISO 22000:2005 naglašava potrebu za dokumentacijom i bilješkama kako bi se održao sustav te zahtijeva sljedeće postupke: kontrola dokumentacije, kontrola bilješki, korektivne mjere, povlačenje proizvoda, interna kontrola, postupanje s eventualno nesigurnim proizvodom, postupci oko preduvjetnih programa.
- *Neobavezni zahtjevi postaju obavezni.* Codexovi „trebati“ postaju „morati“ u terminologiji norme.

Norma ISO 22000:2005 može se primijeniti samostalno, no u potpunosti je sukladna sa sustavom upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001, tako da tvrtke koje već imaju implementiran sustav ISO 9001 mogu samo proširiti postojeću normu na ISO 22000.

## ZAKLJUČAK

Sigurnost hrane obaveza je svih sudionika u lancu hrane od proizvođača do potrošača. Temeljno načelo novoga koncepta osiguranja sigurnosti hrane (*od polja do stola*) je načelo sljedivosti. Kontinuirano praćenje kroz lanac hrane nužno je zato što do zagađenja može doći u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i distribucije hrane. Opasnosti koje se mogu javiti u hrani i predstavljati izvor zagađenja mogu biti biološke, kemijske i fizikalne.

Preduvjet za uspostavljanje sustava osiguranja sigurnosti hrane uspostava je preduvjetnih programa koji objedinjuju dobru proizvođačku i dobru higijensku praksu. Zakonska obaveza u Republici Hrvatskoj za sve je subjekte u poslovanju s hranom (osim primarne proizvodnje) uvođenje samokontrole na principima sustava HACCP.

Novi integrirani sustavi upravljanja objedinjuju upravljanje sigurnošću i kvalitetom hrane. Norma ISO 22000:2005 – *Sustav upravljanja sigurnošću hrane* utemeljena je na pretpostavkama da je sustav sigurnosti hrane dizajniran, upravljan i stalno poboljšavan unutar okvira strukturiranog sustava upravljanja te da je uklopljen u opće aktivnosti menadžmenta tvrtke. Ključni elementi upravljanja sigurnošću prema toj normi su: uzajamna komunikacija, sustav upravljanja, preduvjetni programi i načela HACCP-a.



## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte pojam sigurnost hrane i objasnite načela novoga koncepta osiguranja sigurnosti hrane.
2. Objasnite analizu rizika kao alata osiguranja sigurnosti hrane.
3. Objasnite obveze subjekta u poslovanju s hranom u okviru koncepta sigurnosti hrane.
4. Navedite i objasnite opasnosti koje se mogu javiti u hrani.
5. Opišite bolesti prenosive hranom.
6. Objasnite preduvjetne programe za uvođenje sustava sigurnosti hrane.
7. Definirajte sustav HACCP i opišite njegov povijesni razvoj.
8. Opišite načela sustava HACCP.
9. Nabrojite i objasnite korake i zadatke u izradi HACCP-plana.
10. Objasnite specifičnosti implementacije sustava HACCP u ugostiteljstvo.
11. Objasnite značajke norme ISO 22000:2005.
12. Objasnite razlike između norme ISO 22000:2005 i sustava HACCP.

## LITERATURA

Clayton, D. A., Griffith, C. J. (2004) Observation of food safety practices in catering using notational analysis. *British Food Journal*, 106, 221-227.

Codex Alimentarius Commission (2003) Recommended International Code of Practice-General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969, Rev 4-2003.

Dimitrov, N. (2009) Onečišćivači iz materijala i predmeta u dodiru s hranom – Plastika. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 169-191.

European Food Information Council (1996) Foodborne illness: its origin and how to avoid it. Dostupno na: <http://www.eufic.org/article/en/expid/review-foodborne-illness/>. Pristupljeno: 10. lipnja 2010.

European Food Information Council (2006) Food safety. Dostupno na: <http://www.eufic.org/article/en/expid/basics-food-safety/>. Pristupljeno: 15. svibnja 2011.

Galić, K. (2009) Onečišćivači iz materijala i predmeta u dodiru s hranom – Metali i slitine. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 150-168.

Hrvatska agencija za hranu (2010a) Hrana i zdravstvena sigurnost hrane. Dostupno na: [http://www.hah.hr/hrana\\_zdravlje.php](http://www.hah.hr/hrana_zdravlje.php). Pristupljeno: 22. srpnja 2010.

Hrvatska agencija za hranu (2010b) ISO 22000. Dostupno na: <http://www.hah.hr/iso22000.php>. Pristupljeno: 18. lipnja 2010.

HOK i ZZJZPGŽ (2009) *Vodič dobre higijenske prakse za ugostitelje*, Hrvatska obrtnička komora i Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka. Dostupno na: [www.hok.hr/cro/cehovi/haccp](http://www.hok.hr/cro/cehovi/haccp). Pristupljeno: 15. veljače 2010.

ISO 22000:2005 (2005) Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. International Organization for Standardization. Geneva.

ISO 9001:2008 (2008) Quality management systems – Requirements. International Organization for Standardization. Geneva.

Katalenić, M. (2009) Prehrambeni aditivi. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 196-246.

Kipčić, D. (2009) Pesticidi. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 83-111.

Klapec, T. (2009a) Prirodni toksini. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 11-30.

Klapec, T. (2009b) Fizikalne opasnosti u hrani. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 247-250.

Marinculić, A., Habrun, B., Barbić, Lj., Beck., R. (2009) *Biološke opasnosti u hrani*, Hrvatska agencija za hranu, Osijek.

Pahor, Đ., Jurčević, V., Marković, I. (2005) Preduvjetni programi za uspješnu implementaciju i održavanje HACCP sustava u ugostiteljskim objektima, 6. *Konferencija kvaliteta*, Hrvatsko društvo za kvalitetu, 18–20. svibnja, Opatija. Dostupno na: [http://www.kvaliteta.net/hrana/radovi/Pahor\\_D\\_rad2.pdf](http://www.kvaliteta.net/hrana/radovi/Pahor_D_rad2.pdf). Pristupljeno: 18. travnja 2010.

PAS 220:2008 (2008) Publicly available specification: Prerequisite programmes on food safety for food manufacturing. British Standards Institutions, London.

Pravilnik o higijeni hrane (Narodne novine, 99/2007, 27/2008, 118/2009).

Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla (Narodne novine, 99/2007, 28/2010, 27/2010, 45/2011).

Pravilnik o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Narodne novine, 74/2008, 156/2008, 89/2010).

Pravilnik o službenim kontrolama koje se provode radi verifikacije postupanja u skladu s odredbama propisa o hrani i hrani za životinje, te propisa o zdravlju i zaštiti životinja (Narodne novine, 99/2007, 74/2008).

Šarkanj, B. (2009) Toksikanti u namirnicama, hrani i vodi dospjeli ili nastali tijekom proizvodnje, obrade ili čuvanja. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 113- 140.

Šušnić, S., Šušnić, V. (2004) Problematika izrade i implementacije HACCP planova u ugostiteljstvu. Zbornik radova 16. Seminara DDD i ZUP, 17-19. ožujka, Rovinj, 223-227.

Tirado, C., Schmidt, K. (2001) WHO surveillance programme for control of foodborne infections and intoxications: preliminary results and trends across greater Europe. *Journal of Infection*, 43, 80-84.

Turčić, V. (2000) *HACCP i higijena namirnica*, Vlatka Turčić, Zagreb.

Vasić-Rački, Đ. (2009) Onečišivači iz okoliša. U: *Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani* (Jurković, Z. ur.), Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 50-66, 77-82.

Zakon o hrani (Narodne novine, 46/2007).



# 8

## ■ MEDITERANSKA PREHRANA





Interes za mediteransku prehranu potaknut je zapažanjima znanstvenika tijekom druge polovice 20. stoljeća, da ljudi koji žive u području mediteranskog bazena usprkos lošijim socio-ekonomskim indikatorima, imaju duži životni vijek i manju učestalost kroničnih bolesti u usporedbi sa stanovništvom iz industrijski razvijenih zemalja Sjeverne Amerike i Europe. Objašnjenje je pronađeno u prehrani i načinu života karakterističnim za to podneblje, a mediteranski način prehrane postao je sinonim poželjne prehrane današnjice. Rastući broj znanstvenih dokaza o pozitivnim učincima na zdravlje postavili su tradicionalnu mediteransku prehranu kao zlatni standard za prehranu, ali i za način života. Liječnici i nutricionisti danas preporučuju usvajanje u što je moguće većoj mjeri takva načina prehrane i u dijelovima svijeta koji ne pripadaju tradicionalno geografski određenom području oko Mediterana. Upravo to mediteransku prehranu danas uvrštava u jedan od značajnijih trendova u prehrani.

## 8.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA TRADICIONALNE MEDITERANSKE PREHRANE

Mediteranska prehrana ne predstavlja samo specifičan plan prehrane, već je to splet prehrambenih i životnih navika koje su tradicionalno uvriježeni među stanovništvom mediteranskog podneblja. Mediteranski bazen obuhvaća države smještene na području gdje se tradicionalno uzgajaju masline: Španjolsku, Portugal, Francusku, Grčku, države uz Jadransko more, dijelove sjeverne Afrike (Maroko i Tunis) te dio srednjeg Istoka (Libanon i Sirija). Premda se države te regije međusobno razlikuju po vjerskim, kulturnim i gospodarskim značajkama koje ujedno određuju i specifične prehrambene navike pojedinih područja, zajedničko im je da se njihov način prehrane u kombinaciji sa stilom života svrstava u koncept koji se naziva Tradicionalna mediteranska prehrana.

Koncept mediteranske prehrane prvi put je opisan u rezultatima istraživanja u okviru **Studije sedam zemalja** (Keys, 1980.). Ta studija koja je započela 1958. godine, a trajala tijekom 60-ih godina 20. stoljeća, imala je za cilj usporediti učestalost pojave kardiovaskularnih bolesti, životni vijek i način života populacije sedam zemalja: Sjedinjenih Američkih Država, Nizozemske, Finske, Japana, Italije, Grčke i Jugoslavije. U studiju je bilo uključeno 12 763 ispitanika u dobi od 40-59 godina podijeljenih u 16 skupina iz navedenih sedam

zemalja (2 skupine iz Grčke, 3 skupine iz Italije, 5 skupina iz Jugoslavije, 2 skupine iz Japana, 2 skupine iz Finske, jedna skupina iz Nizozemske i jedna skupina iz SAD-a). Rezultati studije pokazali su značajne razlike u smrtnosti i u obolijevanju od kardiovaskularnih bolesti između stanovnika mediteranskog područja i ostalih sudionika studije. Razlike su bile posebno uočljive u odnosu na sudionike iz sjeverne Europe i SAD-a. Utvrđeno je da najbolje zdravstveno stanje i najmanji rizik obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti i karcinoma ima skupina ispitanika s otoka Krete u Grčkoj, a odmah poslije njih ispitanici iz južne Italije. Objašnjenje dugovječnosti i boljeg zdravstvenog stanja tih populacija bilo je u načinu prehrane, ali i u činjenici da su u usporedbi s drugim skupinama bili tjelesno aktivniji. Glavna obilježja prehrane stanovništva Krete i južne Italije u vrijeme ispitivanja bila su:

- Konzumacija značajne količine cjelovitih žitarica, krumpira i tjestenine.
- Konzumacija obilja povrća i mahunarki.
- Značajna zastupljenost orašastih plodova i voća (posebno grožđa i smokava).
- Umjeren konzumacija sireva (najčešće feta i *mozzarella*) i fermentiranih mliječnih proizvoda.
- Umjeren konzumacija ribe, plodova mora i mesa peradi.
- Konzumacija malo jaja i vrlo malo crvenog mesa.
- Umjeren konzumacija alkohola.
- Visok omjer jednostruko nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama.

Pozitivni učinci njihove prehrane objašnjeni su u prvom redu vrstom korištenih masnoća (tj. niskim udjelom zasićenih masnih kiselina i vrlo visokim udjelom jednostruko nezasićenih masnih kiselina podrijetlom iz maslinova ulja), u kombinaciji s visokim unosom složenih ugljikohidrata i prehrambenih vlakana. S vremenom su potvrđeni zaštitni učinci i ostalih komponenata mediteranske prehrane, prvenstveno antioksidansa. Antioksidansi se osim u maslinovu ulju u značajnoj količini nalaze i u začinskom bilju koje se obilno koristi u okviru tog načina prehrane. Konzumacijom značajnih količina povrća, organizam se opskrbljuje velikom količinom flavonoida koji se smatraju vrlo jakim antioksidansima (Trichopoulou i Vasilopoulou, 2000.).

Rezultati te studije predstavljali su prvi znanstveni dokaz veze između prehrane s niskim udjelom hrane životinjskog podrijetla (koja sadrži malo zasićenih masnih kiselina) i niže koncentracije serumskog kolesterola te posljedično manje smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti. Kroz sljedećih tridesetak godina mnoge



studije potvrdile su da populacija koja živi u području mediteranskog bazena ima manju smrtnost, posebice od kardiovaskularnih bolesti te manju učestalost obolijevanja od kroničnih bolesti.

**Tradicionalna mediteranska prehrana** definira se kao način prehrane zastupljen u području Mediteranskog bazena (poznatom po tradicionalnom uzgoju maslina), u kasnim 50-im i 60-im godinama 20. stoljeća. Za to razdoblje karakteristično je da su bile prevladane negativne posljedice Drugoga svjetskog rata, a *fast-food* kultura još nije zahvatila to područje (Trichopolou i Lagiou, 1997). Odabir vremena i zemljopisnog područja upotrijebljenog za definiranje tog načina prehrane izvršen je na temelju tri faktora (*International Consensus Conference on the Mediterranean Diet*, 2000.):

- Učestalost kardiovaskularnih bolesti, nekih oblika karcinoma i ostalih bolesti koje se dovode u vezu s prehranom bila je na tom području tijekom 60-ih godina 20. stoljeća među najnižima u svijetu. Istodobno životni vijek stanovništva usprkos lošoj zdravstvenoj zaštiti bio je među najdužima.
- Prehrambeni unos zabilježen u različitim zemljama tog područja imao je zajedničke značajke.
- Mnoge epidemiološke studije naknadno su potvrdile dobrobit takva načina prehrane u prevenciji bolesti te u predviđanju dužeg životnog vijeka.

Iako je koncept mediteranske prehrane u osnovi bio jednak, postojale su specifičnosti koje su se odnosile na prehrambene navike u svakoj pojedinoj zemlji Mediteranskog bazena, a koje su uglavnom zadržane i danas. Upravo te specifičnosti ukazuju na široke mogućnosti primjene i mnogobrojne modifikacije koncepta mediteranske prehrane uz zadržavanje njezinih poželjnih značajki. *Talijanska varijanta* mediteranske prehrane karakterizirana je većom konzumacijom tjestenine, dok je u *Španjolskoj* bila značajnija konzumacija ribe. *Tradicionalna grčka prehrana* uključivala je veću konzumaciju kruha od cjelovitog zrna, velike količine salate i značajne količine mahunarki. Konzumacija mlijeka u svim zemljama bila je umjerena, a iz te skupine proizvoda u svakodnevnoj prehrani prevladavali su sir i fermentirani mliječni proizvodi.

Rezultati novijih istraživanja nažalost pokazuju, da se načini prehrane na području Mediterana mijenjaju zbog industrijalizacije i ubrzanog ekonomskog razvoja te se sve više približavaju tzv. zapadnjačkom modelu prehrane. Suvremena prehrana u kombinaciji sa sjedilačkim načinom života i kontinuiranim smanjenjem tjelesne aktivnosti vodi ka narušavanju zdravstvenog stanja. Posljedično, dolazi do porasta učestalosti pojave rizičnih faktora za kardiovaskularne bolesti i do

porasta smrtnost. Tako i u tom geografskom području raste učestalost pojave povišenog krvnog tlaka, dijabetesa, hiperkolesterolemije i drugih kroničnih nezaraznih bolesti današnjice koje se dovode u vezu s prehranom.

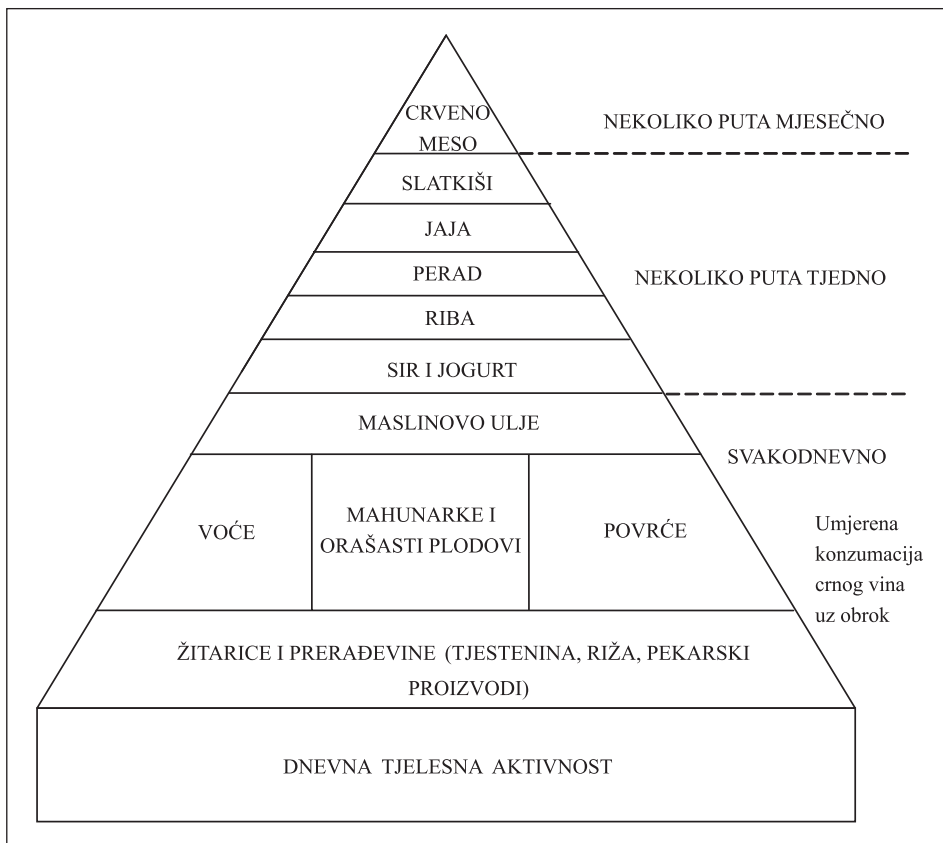
**Suvremena prehrana** na području Mediterana karakterizirana je značajnim unosom mesa, zasićenih masnih kiselina, rafiniranih ugljikohidrata i općenito sve manjim unosom prehrambenih vlakana. U razdoblju od 60-ih do 90-ih godina 20. stoljeća, u gotovo svim zemljama južne Europe uočljiv je trend pada potrošnje žitarica za prosječno 30%. Mlijeko i mliječni proizvodi koji su se prije rijetko konzumirali, postaju sve popularniji, i to najviše u Španjolskoj i Grčkoj, a najmanje u Francuskoj. Porasla je konzumacija mesa, što je dovelo do porasta udjela masti u prehrani. Najveće su promjene u zemljama koje su prije imale najmanju potrošnju mesa, kao što su: Italija, Španjolska i Portugal. U tim zemljama konzumacija mesa je porasla za čak 60-70%. Nasuprot tome, konzumacija vina smanjila se u zemljama u kojima se vino tradicionalno konzumiralo u većim količinama (Gonzales, 1997.).

## 8.2. ZNAČAJKE MEDITERANSKE PREHRANE

Na Međunarodnoj konferenciji o prehrani na Mediteranu, održanoj u Bostonu, u siječnju 1993. godine, tim stručnjaka analizirao je dokaze o zdravstvenim učincima prehrane zastupljene na području Mediterana u 60-im godinama 20. stoljeća. Zaključak je bio da taj način prehrane obiluje hranom biljnog podrijetla (voće, povrće, žitarice, mahunarke, orašasti plodovi i sjemenke), s naglaskom na lokalno uzgojenoj, sezonskoj, minimalno obrađenoj hrani koju su konzumirali tjelesno aktivni ljudi. Naglašeno je da taj način prehrane ne predstavlja vegetarijansku prehranu, budući da uključuje i umjerene količine hrane životinjskog podrijetla. Kao rezultat zajedničkog rada stručnjaka Svjetske zdravstvene organizacije, Harvardske škole javnog zdravstva, *Oldways Preservation and Exchange Trust*<sup>37</sup> te grčkih znanstvenika, razvijena je **Piramida tradicionalne mediteranske prehrane** (Slika 35). Cilj je te piramide naglasiti važnost omjera i učestalosti konzumacije pojedinih skupina hrane te prikazati široku mogućnost odabira hrane koja može pridonijeti očuvanju i unapređenju zdravlja.

---

<sup>37</sup> *Oldways Preservation and Exchange Trust* je neprofitna organizacija koja se bavi promicanjem zdravlja, pravilne prehrane i zdravog načina života.



Slika 35. Piramida tradicionalne mediteranske prehrane razvijena na Međunarodnoj konferenciji o prehrani na Mediteranu (Trichopoulou, 2004.)

**Piramida tradicionalne mediteranske prehrane** dizajnirana je kao vodič namijenjen pravilnoj prehrani odrasle populacije. Ukazuje na mnogobrojne mogućnosti odabira poželjnih skupina hrane te na mogućnost prilagodbe različitim populacijama.

Skupine hrane obuhvaćene piramidom tradicionalne mediteranske prehrane podijeljene su s obzirom na preporuku o učestalosti konzumacije na tri razine: hrana koja se preporučuje konzumirati svakodnevno, hrana koja se preporučuje konzumirati nekoliko puta tjedno te hrana koja se preporučuje konzumirati vrlo ograničeno (nekoliko puta mjesečno). Bazu piramide čini preporuka za dnevnu tjelesnu aktivnost.

U okviru preporuka za svakodnevnu konzumaciju osnovu čine žitarice i njihove prerađevine. Prednost treba dati proizvodima na bazi cjelovitih žitarica. Osim žitarica, svakodnevno se savjetuje obilna konzumacija voća, mahunarki i orašastih plodova te povrća. Maslinovo ulje preporučuje se kao glavna masnoća za pripremu hrane, dok se savjetuje umjerena konzumacija mliječnih prerađevina. Svakodnevno se savjetuje i umjerena konzumacija crnog vina uz obrok.

Nekoliko puta tjedno preporučuje se konzumacija ribe, peradi, jaja i slatkiša. Za odabir slatkiša savjetuje se sušeno voće te korištenje meda za zaslađivanje.

Nekoliko puta mjesečno preporučuje se konzumirati crveno meso.

Opisana piramida tradicionalne mediteranske prehrane može se proširiti s precizno definiranim preporučenim količinama za konzumaciju. U tu svrhu preporuke za pojedine skupine hrane izražavaju se pomoću jedinica serviranja. Kvantificirane preporuke koje uzimaju u obzir jedinice serviranja uvelike olakšavaju prihvaćanje koncepta mediteranske prehrane i mogu se primijeniti na odraslu populaciju. Preporuke za unos pojedinih skupina hrane iznose:

- *Žitarice i prerađevine*: 8 jedinica serviranja dnevno (1 jedinica serviranje je 1 kriška kruha (oko 25 g) ili 100 g krumpira ili pola šalice kuhane tjestenine odnosno riže (oko 50–60 g)).
- *Voće*: 3 jedinice serviranja dnevno (1 jedinica serviranja je 1 jabuka (oko 80 g) ili 1 banana (oko 60 g) ili 200 g lubenice ili 30 g grožđa).
- *Povrće*: 6 jedinica serviranja dnevno (1 jedinica serviranja je 100 g kuhanog ili očišćenog povrća).
- *Mliječni proizvodi*: 2 jedinice serviranja dnevno (1 jedinica serviranja je 1 šalica mlijeka ili jogurta ili 30 g sira).
- *Riba*: 5–6 jedinica serviranja tjedno (1 jedinica serviranja iznosi otprilike 60 g).
- *Mršavo meso (perad)*: 4 jedinice serviranja tjedno (1 jedinica serviranja iznosi otprilike 60 g).
- *Jaja*: 3 jedinice serviranja tjedno (1 jedinica serviranja je jedno jaje).
- *Crveno meso*: 4 jedinice serviranja mjesečno (1 jedinica serviranja iznosi otprilike 60 g).

Uz preporučenu dnevnu konzumaciju hrane iz pojedinih skupina savjetuje se svakodnevna umjerena konzumacija alkohola (jedna čaša vina uz obrok), izbjegavanje soli te obilno korištenje aromatičnih začina mediteranskog podneblja.

Upravo tako definirana piramida tradicionalne mediteranske prehrane s jasno kvantificiranim preporukama za unos pojedinih skupina hrane, u Grčkoj je – kao zemlji u kojoj se provodi najviše znanstvenih istraživanja vezanih uz mediteranski način prehrane – prihvaćena kao nacionalni prehrambeni vodič za odraslu populaciju (Trichopolou i Lagiou, 2001.).

Uzimajući u obzir zastupljenost pojedinih skupina hrane može se reći da su značajke koncepta mediteranske prehrane sljedeće (de Lorgeril i Salen, 2008.):

- Konzumacija obilja raznolikoga sirovog (ponekad kuhanog) sezonskog povrća, uz svakodnevno korištenje češnjaka, luka i autohtonih začina bogatih antioksidansima (ružmarin, bosiljak, origano i dr.).
- Konzumacija voća kroz cijelu godinu. Voće se konzumira ljeti svježije, a zimi sušeno. Voće i povrće konzumiraju se minimalno obrađeni, čime se osigurava maksimalno iskorištenje mikronutrijenata i bioaktivnih komponenata.
- Učestala konzumacija žitarica (često od cjelovitog zrna) i njihovih preradevina. Učestala konzumacija mahunarki kao izvora biljnih bjelančevina. Hrana biljnog podrijetla (voće, povrće i žitarice) najčešće je iz ekološke poljoprivrede ili iz konvencionalne poljoprivrede, ali uz ograničenu upotrebu agro-kemikalija, čime se postiže niska koncentracija ostataka pesticida.
- Konzumacija orašastih plodova (bademi, lješnjaci, orasi i dr.) koji su bogati  $\alpha$ -linolenskom kiselinom kao glavnom  $n-3$  višestruko nezasićenom masnom kiselinom biljnog podrijetla. Drugi važan izvor  $\alpha$ -linolenske kiseline je hrana životinjskog podrijetla dobivena hranjenjem životinja sjemenkama lana (meso kunića, mliječni proizvodi, jaja). Sjemenke lana dobar su izvor  $\alpha$ -linolenske masne kiseline.
- Učestala konzumacija masne ribe (srdela, tuna, skuša, inćun i dr.) koja je bogata višestruko nezasićenim  $n-3$  masnim kiselinama. Pozitivni učinci višestruko nezasićenih masnih kiselina pojačani su redovitom konzumacijom umjerenih količina crnog vina bogatog polifenolima.
- Maslinovo ulje je glavna masnoća u pripremi hrane. Maslac, margarin i vrhnje koriste se vrlo ograničeno. Maslinovo ulje važno je ne samo zbog svojega prehrambenog sastava već i zbog činjenice da je s njim povezana konzumacija velikih količina svježeg povrća i mahunarki. Zahvaljujući odabiru masnoća, jedna je od značajki mediteranske prehrane nizak omjer  $n-6$  i  $n-3$  masnih kiselina, što se smatra preporučljivim.
- Umjerena konzumacija mliječnih proizvoda uglavnom podrijetlom od kozjeg ili ovčjeg mlijeka. Od mliječnih proizvoda konzumiraju se najčešće sir (oko 90 g/dan) i jogurt (1 šalica/dan), a vrlo rijetko vrhnje i maslac.

- Konzumacija manjih količina mesa, uglavnom krtog mesa piletine, puretine, janjetine i kunićevine. Crveno meso, kao što su svinjetina i teletina, konzumira se više u sjevernijim krajevima, ali u ograničenim količinama. Unos jaja je malen, svega do 4 komada tjedno, uključivši i jaja utrošena za pripremu jela.
- Tipični desert je voće, a za zaslađivanje se koristi med.
- Redovita tjelesna aktivnost.

Zemljopisno i vremenski definirana tradicionalna mediteranska prehrana postala je sinonim za poželjnu prehranu koja se preporučuje populaciji zapadne kulture koja želi promijeniti svoje prehrambene navike, te tako djelovati na unapređenje zdravlja. Uzimajući u obzir komponente hrane o kojima se danas najviše govori u okviru aktualnog trenda brige za zdravlje, za mediteransku prehranu može se istaknuti da je karakterizirana (Trichopolou i Lagiou, 2001):

- malim udjelom zasićenih masnih kiselina,
- vrlo malim udjelom *trans* masnih kiselina,
- bogatstvom nezasićenih masnih kiselina i velikim omjerom jednostruko nezasićenih u odnosu na zasićene masne kiseline ( $>2$ ),
- bogatstvom složenih ugljikohidrata i prehrambenih vlakana,
- bogatstvom fitokemikalija.

Iako se takvim načinom prehrane može dostići udio od čak 40% kcal iz masti, zbog ograničene konzumacije mlijeka i crvenog mesa osigurano je manje od 10% energije iz zasićenih masnih kiselina, što se može smatrati prihvatljivim. Istraživanja su potvrdila da masti u okviru mediteranske prehrane čine značajan dio dnevnog energetskeg unosa (čak oko 40% ukupnog energetskeg unosa u Grčkoj ili 30% ukupnog energetskeg unosa u Italiji). Od posebne je važnosti poželjan omjer jednostruko nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama koji je znatno viši nego u ostalim dijelovima svijeta (Trichopolou i Lagiou, 1997.).

## 8.3. ZNAČAJNE NAMIRNICE U OKVIRU MEDITERANSKE PREHRANE

Tradicionalnu mediteransku prehranu karakterizira učestala konzumacija žitarica, voća, povrća, mahunarki i orašastih plodova, obilno korištenje maslinova ulja, umjerena konzumacija mliječnih proizvoda, ribe i crnog vina. Konzumacija mesa je ograničena.

### 8.3.1. Žitarice, voće, povrće, orašasti plodovi i mahunarke

U okviru mediteranske prehrane hrana iz skupine žitarice, voće i povrće, orašasti plodovi i mahunarke čini osnovu svakodnevne prehrane.

**Žitarice** su u svakodnevnoj prehrani značajne zbog visokog sadržaja ugljikohidrata, niskog sadržaja masti te kao izvor bjelančevina. U prosjeku sadrže 74–78% topljivih *ugljikohidrata* (uglavnom škrob), i oko 2,5% jednostavnih ugljikohidrata (glukoza, fruktoza, saharoza). U svakodnevnoj prehrani prednost treba dati cjelovitim žitaricama i njihovim prerađevinama. Postoji velika razlika u sadržaju mikronutrijenata i prehrambenih vlakana između rafiniranih žitarica i žitarica cijelog zrna. Rafinirane žitarice zadržale su uglavnom škrob i bjelančevine te zato imaju nizak sadržaj mikronutrijenata i prehrambenih vlakana. Nasuprot njima, cjelovite žitarice su bogate *vitaminima B-kompleksa, mineralima i prehrambenim vlaknima*. Žitarice su glavni biljni izvor bjelančevina u ljudskoj prehrani. Klica žitarica predstavlja vrijedan izvor vitamina E.

**Voće i povrće** su skupina hrane male energetske vrijednosti jer sadrže značajne količine vode i vrlo mali udio masti. Iako su *masti* u voću i povrću prisutne u malim količinama, u prehrani su značajne jer predstavljaju izvor *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina ( $\alpha$ -linolenska kiselina) i *n-6* višestruko nezasićenih masnih kiselina (linolna masna kiselina). Hrana naročito bogata mastima iz te skupine su stolne masline (sadrže 15–40% masti) i orašasti plodovi (s 50–60% masti). Sadržaj ugljikohidrata u voću i povrću je različit. Lisnato povrće tako prosječno sadrži 2–9% ugljikohidrata, dok je sadržaj ugljikohidrata u gomoljastom povrću viši i iznosi 15–25%. Voće i povrće ne predstavlja značajan izvor bjelančevina u prehrani uz iznimku mahunarki. Aminokiseline iz povrća osjetljive su na gubitke tijekom skladištenja i obrade. Voće i povrće predstavljaju vrijedan izvor *minerala* – kalija, magnezija, željeza i kalcija.

Bioraspoloživost minerala iz voća i povrća ovisi o njihovu načinu vezanja, kao i o ostalim komponentama prisutnim u matriksu hrane. Udio minerala ne mijenja se tijekom skladištenja i termičke obrade. Jedna od važnih značajki voća i povrća je da u svakodnevnoj prehrani predstavljaju izvor *vitamina*, posebno vitamina A u obliku  $\beta$ -karotena te vitamina C. Najbolji izvori vitamina A su mrkva, špinat i peršin. Dobar izvor vitamina C su kivi, citrusi, jagode i rajčica (sadrži 0,5–4 mg vitamina C/100g). Sadržaj vitamina A i C povećava se tijekom sazrijevanja voća i povrća, a smanjuje se tijekom obrade, neprimjerenih uvjeta skladištenja, transporta i stavljanja na tržište. Zeleno lisnato povrće vrijedan je izvor vitamina K i folne kiseline. Vitamin E kao jaki antioksidans nalazi se u orašastim plodovima, maslinovu ulju i u povrću. Voće i povrće sadrži umjerene količine tiamina, dok su žitarice, mahunarke i orašasti plodovi vrlo dobri izvori tiamina.

Voće i povrće predstavlja značajan izvor topljivih i netopljivih *prehrambenih vlakana*, koja predstavljaju komponente s višestrukim pozitivnim fiziološkim djelovanjima.

Osim značajnog izvora vitamina i minerala, svakodnevna prehrana bogata voćem i povrćem osigurava i unos značajnih količina *nenutritivnih bioaktivnih komponenata* (flavonoida, fenola i dr.). Flavonoidi podrijetlom iz voća i povrća ubrajaju se u najjače antioksidanse. Ta skupina spojeva uključuje: flavonole (miricetin, kemferol i kvercetin) i flavone (luteolin, apigenin). Masline, češnjak i biljni začini imaju pozitivne učinke na zdravlje zbog sadržaja bioaktivnih komponenata iz skupine fenolnih spojeva (npr. alilum u češnjaku). Rajčica, kao namirnica koja se učestalo konzumira u okviru tog načina prehrane, kao bioaktivnu komponentu sadrži likopen. Likopen posjeduje jaki antioksidacijski potencijal, koji je posebno izražen kod karcinoma pluća, prostate i želuca. Bioraspoloživost likopena povećava se tijekom termičke obrade, što je značajno budući da se u tom podneblju često koriste proizvodi na bazi pasirane i ukuhane rajčice. Rajčica sadrži i druge karotenoide:  $\beta$ -karoten, lutein i zeaksantin. Luteinu se pripisuje pozitivan učinak kod sprečavanja degeneracije retine oka (tzv. makularna degeneracija).

**Orašasti plodovi** bogati su *mastima* te u prehrani predstavljaju značajan izvor jednostruko nezasićenih masnih kiselina (najviše oleinske kiseline) i višestruko nezasićenih masnih kiselina (linolne i  $\alpha$ -linolenske kiseline). Orašasti plodovi su i izvor kalija, kalcija i željeza, te vitamina B-kompleksa i vitamina E.



**Mahunarke** imaju značajno mjesto u okviru mediteranske prehrane. Najčešće konzumirane mahunarke su: grašak, leća i grah. Sadrže visoki udio *ugljikohidrata* – uglavnom škroba (55–60%), visok udio *bjelančevina* (20–25%) te su siromašne *mastima* (oko 5%). Bogate su *prehrambenim vlaknima* (uglavnom hemicelulozom), a predstavljaju i izvor kalija, magnezija, kalcija, željeza i nekih vitamina iz skupine B-kompleksa (tiamin) (Šimundić, 2008.).

Hrana biljnog podrijetla konzumira se u okviru mediteranske prehrane uglavnom svježja, minimalno obrađena i iz lokalnog uzgoja, čime se maksimalizira sadržaj prehrambenih vlakana, vitamina, antioksidansa i ostalih tvari koje su prisutne u malim količinama, ali imaju značajnu ulogu u unapređenju zdravlja. Upravo se visok unos svježega, minimalno procesiranog voća i povrća, zahvaljujući bogatstvu antioksidansa povezuje s pozitivnim učincima mediteranske prehrane u prevenciji bolesti srca i krvožilnog sustava te u prevenciji karcinoma.

### 8.3.2. Maslinovo ulje

Maslinovo ulje je najčešće korištena masnoća u okviru mediteranskog načina prehrane, dok se maslac i margarin gotovo uopće ne koriste. Maslinovo ulje najvećim se dijelom (98–99%) sastoji od triacilglicerola (esteri trovalentnog alkohola glicerola i masnih kiselina). Gliceridni sastojci maslinova ulja nazivaju se još i *osapunjivi dio*, dok se negliceridni sastojci nazivaju *neosapunjivi dio*.

#### 8.3.2.1. Kemijski sastav

U **triacilglicerolima maslinova ulja (osapunjivi dio)** glicerol je zastupljen s približno 5%, a ostalo su masne kiseline. Kako su biljni triacilgliceroli građeni uglavnom od nezasićenih masnih kiselina, kod sobne temperature u tekućem su stanju. Budući da je poznavanje sastava masnih kiselina u jestivim masnoćama značajno za ocjenu njihove prehrambene vrijednosti, važno je istaknuti da je maslinovo ulje osobito bogato jednostruko nezasićenim masnim kiselinama, što ga razlikuje od većine biljnih ulja koja uglavnom sadrže višestruko nezasićene masne kiseline iz skupine *n-6* masnih kiselina. Sastav masnih kiselina maslinova ulja prikazan je u Tablici 15.

Tablica 15. Sastav masnih kiselina triacilglicerola maslinova ulja (Žužić, 2008.)

Masna kiselina	Udio (%)
Jednostruko nezasićene masne kiseline	55,3–86,4
• oleinska (C18:1 <i>n</i> -9)	55,0–83,0
• palmitoleinska (C16:1 <i>n</i> -9)	0,3–3,5
Zasićene masne kiseline	8,0–25,6
• palmitinska (C16:0)	7,5–20
• stearinska (C18:0)	0,5–5,0
Višestruko nezasićene masne kiseline	5,0–15,0
• linolna (C18:2 <i>n</i> -6)	3,5–21,0
• $\alpha$ -linolenska (C18:3 <i>n</i> -3)	0,5–0,9

Glavna masna kiselina u maslinovu ulju je jednostruko nezasićena masna kiselina – oleinska. *Oleinska kiselina* ima jednu dvostruku vezu, reaktivnija je od zasićenih masnih kiselina i karakterizira ju dobra probavljivost. Njezin sadržaj u ulju znatno ovisi o ekološkim uvjetima uzgoja maslina. Iz skupine jednostruko nezasićenih masnih kiselina, u maslinovu ulju redovito je u manjim količinama zastupljena i *palmitoleinska* kiselina. Maslinovo ulje sadrži malo zasićenih masnih kiselina, i to *palmitinsku* i *stearinsku* kiselinu. Najzastupljenije masne kiseline iz skupine *višestruko nezasićenih masnih kiselina* one su s dvije ili tri dvostruke veze, i to esencijalne masne kiseline: linolna i  $\alpha$ -linolenska (Tablica 15). Te dvije esencijalne masne kiseline od posebne su važnosti za organizam jer se ne mogu biosintetizirati, već se moraju unositi putem hrane. U organizmu se mogu pretvoriti u tvari hormonalnog djelovanja tzv. prostaglandine.

**U negliceridni (neosapunjivi) dio maslinova ulja** ubrajaju se svi sastojci koji nisu gliceridi masnih kiselina, a predstavljaju sekundarne produkte metabolizma ploda maslina. Imaju značajnu ulogu u mnogobrojnim fiziološkim i biokemijskim procesima. U tu se skupinu ubrajaju derivati lipida (osim masnih kiselina) te u manjoj mjeri složeni lipidi (fosfolipidi i glikolipidi). Njihov je sadržaj u ulju otprilike 0,5–1,5%. Dok je gliceridni dio jednak kod svih ulja dobivenih od ploda masline, među negliceridnim sastojcima postoje značajne razlike s obzirom na način dobivanja ulja. Sadržaj i sastav negliceridnih sastojaka u maslinovu ulju ovisi o klimi, uvjetima kultivacije, stupnju zrelosti i postupku rafinacije. Negliceridni

sastojci gube se tijekom postupka rafinacije, pa ih djevičanska maslinova ulja sadrže u znatno većoj količini u usporedbi s rafiniranim maslinovim uljima.

U procjeni pozitivnih učinaka maslinova ulja na zdravlje, osim sastava i vrste masnih kiselina, važnu ulogu imaju upravo *bioaktivne komponente* prisutne u negliceridnom dijelu maslinova ulja (prvenstveno skvalen i fenolni spojevi). Te bioaktivne komponente posjeduju mogućnost djelovanja kao antioksidansi.

U sastav *negliceridnog dijela* maslinova ulja ulaze (Žužić, 2008.):

- skvalen i drugi ugljikovodici: 30–50%,
- polifenoli: 18–37%,
- tokoferoli: 2–3%,
- steroli:  $\beta$ -sitosterol,
- pigmenti: klorofil i karotenoidi,
- triterpenski alkoholi: 19–34%,
- alifatski alkoholi: 1%,
- fosfolipidi i ostali produkti sekundarnog metabolizma (aldehidi, esteri, ketoni).

Od veće je važnosti prisutnost ugljikovodika *skvalena* koji čini otprilike 0,7% ulja. Skvalen je prethodnik u biosintezi kolesterola i fitosterola, žučnih kiselina te steroidnih hormona (hormona nadbubrežne žlijezde i hormona spolnih žlijezda). Skvalen također ulazi u sastav kože gdje ju štiti od nepovoljnog učinka ultraljubičastog zračenja. Upravo se njemu u najvećoj mjeri pripisuju zaštitni učinci mediteranske prehrane na smanjenu učestalost pojave karcinoma kože. Ako je djevičansko maslinovo ulje jedini izvor masnoća u prehrani, tada se njime dnevno u organizam može unijeti oko 200 mg skvalena.

*Fenolni spojevi* maslinova ulja djeluju kao tvari zadužene za senzorska svojstva (pikantan okus i gorčina), te za pozitivno fiziološko djelovanje maslinova ulja na zdravlje (antioksidacijsko i protuupalno djelovanje). Tijekom prerade u manjoj ili većoj količini prelaze u ulje, a njihov udio u djevičanskom maslinovu ulju ovisi o:

- sorti masline,
- zrelosti ploda,
- klimatskim uvjetima,
- načinu i uvjetima prerade ploda,
- uvjetima čuvanja ulja.

Postoje dokazi da neki od fenolnih spojeva (fenolni alkoholi: hidroksitirozol, tirozol, oleuropein) djeluju u ljudskom tijelu kao potencijalni *antioksidansi* sprečavajući nastanak slobodnih radikala. Zbog sinergizma, smjesa fenola ima znatno veći antioksidacijski kapacitet nego što ga imaju pojedinačni fenoli. Najproučavaniji fenoli maslinova ulja sa stajališta antioksidacijskoga kapaciteta su: hidroksitirozol i oleuropein. *Hidroksitirozol* je proizvod razgradnje oleuropeina i ima moć inhibirati oksidaciju LDL-kolesterola, a time i smanjiti rizik nastanka ateroskleroze i koronarnih bolesti, odnosno može djelovati na ublažavanje neželjenih oksidacijskih procesa. *Oleuropein* i njegovi derivati prepoznati su kao antitumorski agensi u raznim fazama karcinogenog procesa. Oleuropeina ima najviše u nezrelim maslinama, odgovoran je za gorčinu maslina, a njegovom hidrolizom nastaje hidroksitirozol (Serra-Majem i sur., 2003.).

*Tokoferoli (vitamin E)* u maslinovu su ulju prisutni u oblicima:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  i  $\delta$ . Biološki najaktivniji oblik je  $\alpha$ -tokoferol koji čini oko 90% ukupnih tokoferola u djevičanskom maslinovu ulju. Tokoferoli imaju prirodno antioksidacijsko djelovanje i inhibiraju procese oksidacijskog kvarenja ulja. Maslinovo ulje u usporedbi s drugim biljnim uljima sadrži relativno malo tokoferola, ali je njihov udio u optimalnom omjeru s udjelom esencijalnih masnih kiselina. Antioksidacijskom sposobnošću vitamina E djelomično se objašnjava pozitivno djelovanje maslinova ulja u prevenciji karcinoma i kardiovaskularnih bolesti (Kiritsakis i Markakis, 1987.).

*Steroli* u maslinovu ulju pripadaju skupini fitosterola, a najvažniji je  $\beta$ -sitosterol koji ima značajnu biološku vrijednost jer smanjuje apsorpciju viška kolesterola u crijevima. Steroli kao i tokoferoli imaju ulogu prirodnih antioksidansa i inhibitora procesa kvarenja ulja.

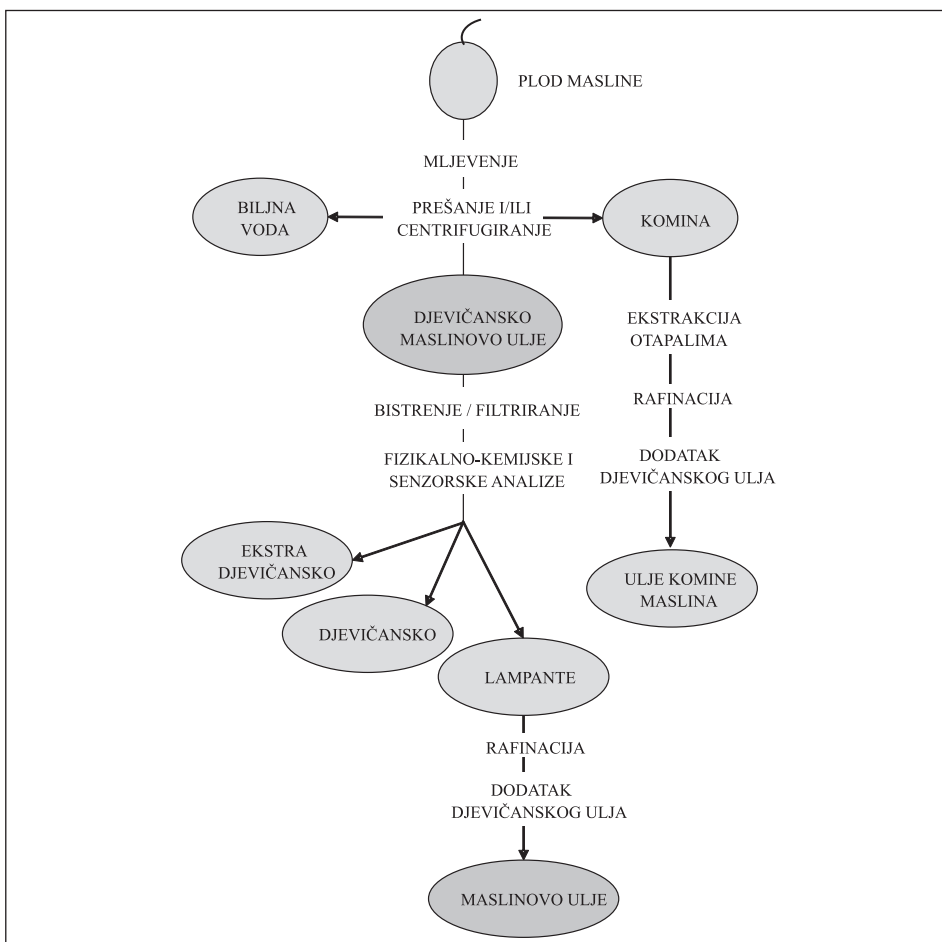
*Pigmentne tvari* prisutne u maslinovu ulju su klorofil i karotenoidi. Klorofil je zeleni pigment koji maslinovu ulju daje karakterističnu boju. Maslinovo ulje dobiveno preradom zelenih plodova ima više klorofila i izraženiju zelenu boju. U tami ti pigmenti djeluju kao antioksidansi, dok u prisutnosti svjetla potiču oksidaciju ulja. Karotenoidi predstavljaju tetraterpenske nezasićene ugljikovodike, a najvažniji su  $\beta$ -karoten i likopen.

U maslinovu ulju mogu se naći *alifatski i triterpenski alkoholi*. Triterpenski alkoholi djeluju kao biogenetski posrednici (intermedijari) u transformacijama koje se odnose na skvalen i koje prethode nastajanju sterola.

U neosapunjivu dijelu maslinova ulja nalaze se i *tvari arome* (aldehidi, ketoni, esteri i dr.) koje direktno utječu na senzorska svojstva ulja. Dosad je identificirano više od 90 spojeva koji sudjeluju u stvaranju specifične arome maslinova ulja.

### 8.3.2.2. Djevičansko maslinovo ulje

**Djevičansko maslinovo ulje** proizvodi se izravno iz ploda maslina isključivo mehaničkim ili drugim fizikalnim postupcima, bez dodataka pomoćnih sredstava kemijskog ili biokemijskog djelovanja, u uvjetima koji ne dovode do promjena sastojaka ulja (Koprivnjak, 2006.). Shematski prikaz prerade maslina u ulje prikazan je na Slici 36.



Slika 36. Shema proizvodnje različitih ulja od ploda i komine maslina (Koprivnjak, 2006.)

Nakon branja plodovi maslina se u pogonu za preradu čiste od nečistoća. Nečistoće u vidu lišća, grančica, zemlje i kamenja mogu negativno utjecati na kakvoću ulja. Očišćeni plodovi potom se drobe, usitnjavaju i melju. Mljevenje ima za cilj oslobađanje kapljica ulja iz vakuola što će omogućiti njihovo izdvajanje u kasnijim fazama prerade. Iz tako dobivenog maslinova tijesta, ulje se izdvaja prešanjem i/ili centrifugiranjem. Prešanjem se iz maslinova tijesta izdvaja tzv. *uljni mošt* – mješavina ulja i biljne vode. Posljednja operacija u neposrednoj preradi plodova maslina u djevičansko ulje je izdvajanje biljne vode i malih količina čvrstih čestica iz uljnog mošta. Tako dobiveno djevičansko maslinovo ulje se bistri, filtrira i na temelju rezultata fizikalno-kemijske i senzorske analize klasificira kao *ekstra djevičansko*, *djevičansko* ili *maslinovo ulje lampante*. Iz zaostale komine se nakon ekstrakcije otapalima i provedenog postupka rafinacije dobiva rafinirano ulje komine masline koje se miješa s djevičanskim maslinovim uljem i stavlja na tržište *kao ulje komine masline* (Koprivnjak, 2006.).

Zbog svojeg sastava i blagih uvjeta prerade koji uključuju samo mehaničke postupke prešanja i centrifugiranja, djevičansko maslinovo ulje zadržava svoje bioaktivne komponente kojima se pripisuje pozitivno djelovanje na zdravlje. Upravo zahvaljujući bioaktivnim komponentama djevičansko maslinovo ulje ima važnu ulogu u prevenciji kardiovaskularnih bolesti. Visokom sadržaju oleinske kiseline i sadržaju snažnih antioksidanasa pripisuje se učinak smanjenja koncentracije LDL-kolesterola te protuupalno djelovanje. Mnogobrojne studije pokazale su da maslinovo ulje štiti od nekih oblika karcinoma (npr. dojke i debelog crijeva). Učestalo konzumiranje maslinova ulja umanjuje rizik od pojave gastritisa i čira na želucu, što se pripisuje djelovanju polifenola koji mogu inhibirati aktivnost bakterije *Helicobacter pylori* koja sudjeluje u nastanku gastritisa.

### 8.3.2.3. Vrste maslinova ulja

Ovisno o postupcima prerade maslina u ulje, ulje na tržište može doći kao: ekstra djevičansko maslinovo ulje, djevičansko maslinovo ulje, maslinovo ulje sastavljeno od djevičanskih i rafiniranih ulja, te ulje komine maslina (Pravilnik o uljima od ploda i komine maslina, 2009.). Pravilnikom su određena svojstva za svako pojedino ulje na tržištu.

**Ekstra djevičansko maslinovo ulje** dobiveno je izravno iz ploda masline isključivo mehaničkim postupcima. Sadrži najviše 0,8 grama slobodnih masnih kiselina izraženih kao oleinska kiselina na 100 grama ulja.

**Djevičansko maslinovo ulje** dobiveno je izravno iz ploda masline isključivo mehaničkim postupcima. Sadrži najviše 2 grama slobodnih masnih kiselina izraženih kao oleinska kiselina na 100 grama ulja.

**Maslinovo ulje sastavljeno od rafiniranih maslinovih ulja i djevičanskih maslinovih ulja** je ulje dobiveno miješanjem rafiniranog maslinova ulja i djevičanskih maslinovih ulja osim maslinova ulja lampante, koje ne sadrži više od 1 grama slobodnih masnih kiselina izraženih kao oleinska kiselina na 100 grama ulja. U pravilu radi se o ulju vrlo blagog okusa i mirisa koje je dobro prihvaćeno među potrošačima koji nisu navikli na svojstveni okus djevičanskih ulja. Često se koristi u prerađivačkoj industriji (npr. kod proizvodnje ribljih konzervi). Izuzetno je pogodno za višestruko prženje budući da ga sastav masnih kiselina čini otpornim na visoke temperature i na neželjenu oksidaciju.

**Ulje komine maslina** je ulje dobiveno miješanjem rafiniranog ulja komine maslina i djevičanskih maslinovih ulja osim maslinova ulja lampante, koje ne sadrži više od 1 grama slobodnih masnih kiselina izraženih kao oleinska kiselina na 100 grama ulja.

Osim navedenih ulja Pravilnikom su propisani i uvjeti za maslinovo ulje lampante, rafinirano maslinovo ulje te sirovo i rafinirano ulje komine maslina. Ta ulja se ne nalaze na tržištu jer nisu namijenjena opskrbi krajnjeg potrošača.

### 8.3.3. Mlijeko i mliječni proizvodi

Na području Mediterana tradicionalno su se, uz krave, uzgajale ovce i koze s ciljem dobivanja mesa i mlijeka. Zbog tople klime i manjka drugih metoda konzerviranja, mlijeko se najčešće prerađivalo u sir ili jogurt koji su se konzumirali umjereno. Danas na tom području prevladava konzumacija kravljeg mlijeka i njegovih prerađevina.

Mlijeko predstavlja prehrambeno vrlo vrijednu namirnicu i to zbog sadržaja biološki visokovrijednih bjelančevina, lakoprobavljivih masti, laktoze, kalcija, fosfora, vitamina i ostalih hranjivih tvari nužnih za rast i razvoj svake vrste. Jedna litra mlijeka može zadovoljiti 50% dnevnih potreba za bjelančevinama, 100% dnevnih potreba za kalcijem i fosforom, 40% dnevnih potreba za vitaminom A i 60% dnevnih potreba za riboflavinom (Renner, 1993.). Najčešće konzumirana mlijeka u okviru mediteranske prehrane (kravlje, ovčje i kozje) međusobno se razlikuju kao što je prikazano u Tablici 16.

Tablica 16. Kemijski sastav mlijeka (100 g) pojedinih životinje koje se tradicionalno uzgajaju na području Mediterana (Mantis, 2001.)

Hranjiva tvar	Jedinica	Vrsta mlijeka		
		Kravlje	Ovčje	Kozje
Energija	kcal	64	104	70
Voda	g	88	82	87,2
Masti	g	3,5	7,0	4,5
Bjelančevine	g	3,3	5,5	3,5
Laktoza	g	4,8	4,7	4,4
Oleinska kiselina	g	1,1	1,6	1,2
Kalcij	mg	120	190	130
Fosfor	mg	100	140	100
Kalij	mg	150	180	170
Magnezij	mg	12	18	15
Željezo	μg	50	90	70
Cink	μg	360	500	350
Kolesterol	mg	13	11	10
Vitamin C	mg	1,0	4,5	1,5
Vitamin A	μg	40	70	50
Tiamin (Vitamin B <sub>1</sub> )	μg	40	80	50
Riboflavin (Vitamin B <sub>2</sub> )	μg	170	360	150
Piridoksin (Vitamin B <sub>6</sub> )	μg	50	80	50

Prosječan sastav svježega neprerađenog kravljeg mlijeka iznosi: 88% vode, 3,5% masti, 3,3% bjelančevina, 4,8% laktoze i 0,8% mineralnih tvari (Tablica 16). Premda unutar iste vrste postoje fluktuacije u kemijskom sastavu u ovisnosti o: načinu hranjenja, fazi laktacije i godišnjem dobu, uočljivo je da ovčje mlijeko u usporedbi s kravljim ili kozjim mlijekom ima znatno veću prehrambenu vrijednost. Bogatije je svim hranjivim tvarima osim laktoze (Tablica 16). Ukupan udio suhe tvari ovčjeg mlijeka je 18%, što je više od kravljeg (12,5%) ili kozjeg (12,8%) mlijeka.



**Bjelančevine** mlijeka se s obzirom na sastav i količinu aminokiselina koje sadrže, ubrajaju u bjelančevine visoke biološke vrijednosti. Biološka vrijednost<sup>38</sup> mliječnih bjelančevina iznosi 0,8.

**Mliječna mast** ubraja se u najlakše probavljive masti u ljudskoj prehrani i to zbog stanja u kojem se nalaze dispergirane masne globule, te zbog sastava masnih kiselina. Masne kiseline u mlijeku uglavnom su kratkolančane i srednjelančane masne kiseline koje se puno lakše probavljaju od dugolančanih masnih kiselina. Mlijeko sadrži dvije esencijalne masne kiseline:  $\alpha$ -linolensku (oko 3%) i arahidonsku (oko 0,5%). Iako mlijeko sadrži značajnu količinu zasićenih masnih kiselina kojima se pripisuje učinak podizanja koncentracije serumskog kolesterola, ukupan unos zasićenih masnih kiselina u okviru mediteranske prehrane niži je u usporedbi s ostalim načinima prehrane, i to prvenstveno zbog ograničenog unosa mesa, mesnih prerađevina i općenito masnoća životinjskog podrijetla. U mlijeku je značajan udio *fosfolipida* (0,5–1% ukupnih lipida) koji grade stanične membrane i krvna zrnca. Fosfolipidi također grade živčana vlakna, te su stoga važni u prehrani, posebno dječjoj. Prosječan sadržaj kolesterola u mlijeku je 13–15 mg/100 ml, ovisno o udjelu mliječne masti. Mlijeko u usporedbi s ostalim namirnicama životinjskog podrijetla (meso, žumanjak jajeta, mozak i iznutrice) sadrži manju količinu kolesterola.

**Mliječni šećer (laktoza)** koji je u mlijeku prisutan u količini od oko 5 g/100 ml, potiče apsorpciju kalcija te je nužan za normalno funkcioniranje crijevne mikroflore.

**Minerali** zastupljeni u mlijeku su: kalcij, natrij, kalij, klor i cink. Otprilike 50–70% dnevnog unosa kalcija u okviru mediteranske prehrane potječe od mlijeka i mliječnih proizvoda. Redovita konzumacija mlijeka može također značajno pridonijeti dnevnom unosu cinka. Mlijeko sadrži i značajne količine elemenata u tragovima (željeza, mangana, bakra, kobalta i joda).

**Vitamini** prisutni u mlijeku su: vitamini B-kompleksa (tiamin, piridoksin, pantotenska kiselina, niacin i biotin) te vitamini topljivi u mastima (A, D i E).

**Mliječni proizvodi** koji se često konzumiraju unutar mediteranskog načina prehrane su sir i fermentirani mliječni proizvodi (najčešće jogurt). Maslac se konzumira u ograničenim količinama. *Sir* predstavlja primjer fermentiranoga

---

<sup>38</sup> Biološka vrijednost bjelančevina uspoređuje se s bjelančevinama jajeta koje se uzimaju kao standard, a čija biološka vrijednost iznosi 1,0.

mliječnog proizvoda s visokim sadržajem biološki vrijednih bjelančevina, masti, vitamina topljivih u mastima, kalcija i fosfora. Tijekom prerade mlijeka u sir, kalcij i fosfor vezani su uz kazein pa ostaju zadržani u siru, dok je sadržaj natrija, kalija i magnezija manji nego u mlijeku budući da se oni gube tijekom odvajanja sirutke. Zahvaljujući procesu proizvodnje (posebice promjenama koje se događaju tijekom zrenja), u siru su tvari netopljive u vodi (masti i kazein) prisutne u 6 do 8 puta većoj koncentraciji nego u mlijeku, što mu osigurava veliku prehrambenu vrijednost. Sir sadrži vrlo malo laktoze, dijelom zbog postupka fermentacije, a dijelom zbog procesa pregradnje laktoze u spojeve odgovorne za aromu, tijekom postupka zrenja sira.

*Jogurt* predstavlja prehrambeno značajnu namirnicu ne samo zbog sadržaja biološki vrijednih bjelančevina koje su građene od aminokiselina sa sumporom, već i zbog primijenjenih procesa koagulacije i fermentacije tijekom proizvodnje. Zahvaljujući sastavu jogurt ima vrlo dobru probavljivost. Jogurt sadrži sve mineralne tvari kao i mlijeko, ali uz bolju bioraspoloživost kalcija u usporedbi s bioraspoloživošću kalcija iz mlijeka.

Važnost konzumacije mliječnih proizvoda u okviru mediteranske prehrane očituje se osim u opskrbi organizma značajnim hranjivim tvarima i u njihovu pozitivnom djelovanju na crijevnu mikrofloru i u izraženim učincima na sniženje koncentracije serumskoga kolesterola.

#### 8.3.4. Riba

Količina ribe konzumirana na području Mediterana tijekom 60-ih godina 20. stoljeća bila je vrlo različita i ovisila je o blizini mora. Prosječna konzumacija ribe na jugu Italije iznosila je 35 g/dan, dok je na Kreti bila 18 g/dan (Ferro-Luiz i Branca, 1995.). Riba u svakodnevnoj prehrani predstavlja izvor biološki vrijednih bjelančevina. Sadrži malo masti i ima niski sadržaj kolesterola. Riba je također dobar prirodni izvor joda i selena. Selen zahvaljujući svojim antioksidacijskim svojstvima smanjuje učestalost pojave karcinoma prostate, pluća i debelog crijeva.

**Sitna plava riba** (npr. srdela, inćun, papalina, skuša, lokarda i dr.), ali i **krupna plava riba** (npr. tuna, palamida i dr.) predstavljaju prehrambeno vrlo vrijedne namirnice zbog sadržaja višestruko nezasićenih masnih kiselina iz skupine *n*-3 masnih kiselina: EPK (eikozapentaenska kiselina; C20:5 *n*-3) i DHK

(dokozaheksaenska kiselina; C22:6 *n*-3). EPK i DHK djeluju kao prekursori *eikosanoida*. Ti regulatorni hormoni imaju važnu ulogu u upalnim procesima, u stvaranju kolesterola, suženju i širenju krvnih žila, stimulaciji ili kočenju obrambenih mehanizama u organizmu i dr.

Upravo se zato *n*-3 višestruko nezasićenim masnim kiselinama iz plave ribe pripisuju učinci:

- snižavanja koncentracije serumskih triglicerida,
- snižavanja koncentracije ukupnog kolesterola u krvi,
- blagog povećavanja koncentracije lipoproteina visoke gustoće (HDL),
- usporavanja ateroskleroze,
- protuupalnog djelovanja.

EPK također potiče apsorpciju kalcija i pohranu kalcija u kostima čime značajno pridonosi čvrstoći kostiju (Holub, 2002.).

*Količina i vrsta n-3 višestruko nezasićenih masnih kiselina ovisi o:* vrsti ribe, uvjetima uzgoja, načinu ishrane i sezoni izlova. Primjerice, srdela izlovljena tijekom ljetnih mjeseci ima viši udio masti nego srdela izlovljena tijekom zime. Metoda konzerviranja također utječe na koncentraciju EPK i DHK. Smrzavanje tako značajno snižava koncentraciju EPK i DHK u plavoj ribi.

Kako se već godinama u svjetskoj znanstvenoj i stručnoj literaturi evidentiraju pozitivni učinci EPK i DHK na zdravlje, Američko udruženje za srce (AHA-*American Heart Association*) izdalo je službeni stav o preporukama za unos EPK i DHK koje se smatraju znanstveno utemeljenima i prihvaćenim širom svijeta (Kris-Etherton i sur., 2002.). Te se preporuke temelje na različitim potrebama za višestruko nezasićenim masnim kiselinama zdravih osoba, osoba koje boluju od koronarnih bolesti srca i osoba kojima je cilj prehranom sniziti koncentraciju serumskih triglicerida.

Preporuke navode:

- *Osobe koje nemaju dijagnosticirane koronarne bolesti srca* tjedno bi preventivno trebale konzumirati 2 jedinice serviranja plave ribe bogate *n*-3 višestruko nezasićenim masnim kiselinama, čime se osigurava oko 0,3–0,5 g/dan EPK i DHK. Također se dodatno preporučuje dnevni unos 0,8–1,1 g  $\alpha$ -linolenske masne kiseline.
- *Osobe koje boluju od koronarnih bolesti srca* trebale bi svoj dnevni unos povećati na otprilike 1g EPK i DHK (uz unos 0,8–1,1 g/dan  $\alpha$ -linolenske

kiseline). Taj se unos može postići konzumiranjem 4 jedinice serviranja plave ribe tjedno.

- *Osobama kojima je cilj prehranom sniziti koncentraciju serumskih triglicerida* preporučuje se konzumacija 2–4 g/dan EPK i DHK.

U Tablici 17 prikazan je sadržaj *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina u nekim vrstama riba koje se preporučuju za konzumaciju u okviru mediteranske prehrane.

Tablica 17. Sadržaj *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina (EPK i DHK) u nekim vrstama riba (Holub, 2002.)

Vrsta ribe	Sadržaj EPK i DHK (mg) u 100 g ribe
Skuša	2500
Inćun	1400
Tuna	1600
Bakalar	300

Osobe koje ne konzumiraju masnu plavu ribu, trebale bi unositi veću količini  $\alpha$ -linolenske kiseline koja također pripada skupini *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina. Dobri izvori  $\alpha$ -linolenske kiseline su: sjemenke lana i repičino ulje. Organizam ima mogućnost da postupcima elongacije i desaturacije u jetri i drugim dijelovima organizma, izvrši konverziju  $\alpha$ -linolenske kiseline u EPK i DPK. Međutim, učinkovitost je te konverzije niska (10%–15%). Za razliku od djelovanja EPK i DHK,  $\alpha$ -linolenska kiselina nema učinak snižavanja koncentracije serumskog kolesterola.

### 8.3.5. Vino i jaka alkoholna pića

Vino i jaka alkoholna pića predstavljaju značajnu komponentu mediteranske prehrane. Vino se na Mediteranu tradicionalno konzumiralo u umjerenim količinama, razrijeđeno s jednakom količinom vode, gotovo uvijek uz obrok. Pozitivni učinci konzumacije vina (posebice crnog) u okviru mediteranske prehrane, uočeni su i objašnjeni u okviru tzv. francuskog paradoksa. Tijekom 70-ih godina 20. stoljeća u Francuskoj je pokazano da populacija ljudi koja svakodnevno konzumira značajne količine zasićenih masnih kiselina manje obolijeva od kardiovaskularnih bolesti te ima duži životni vijek. Objašnjenje je

bilo u svakodnevnoj konzumaciji umjerenih količina crnog vina putem kojeg se organizam opskrbljivao polifenolima podrijetlom iz crnoga grožđa (Renaud i Lorgeril, 1992.). Danas je znanstveno prihvaćena činjenica da crno vino ima jedinstvena svojstva upravo zahvaljujući sadržaju polifenola.

**Polifenoli** iz kožice, sjemenki i usploda crnoga grožđa tijekom procesa vinifikacije ekstrahiraju se u crno vino. Sastav i količina pojedinih polifenola ovisi o sorti grožđa, klimatskim uvjetima, postupcima uzgoja vinove loze i primijenjenoj tehnologiji proizvodnje vina.

Skupinu polifenola sačinjavaju flavonoidi i neflavonoidi (fenolne kiseline i stilbeni). U vinu su u najvećoj koncentraciji prisutni *flavonoidi* (katehin, epikatehin, kvercetin i tanin). Toj skupini pripadaju i *antocijani* kao pigmentne tvari odgovorne za boju crnog vina. Stilbeni su polifenoli koji nemaju strukturu flavonoida, a najpoznatiji predstavnik te skupine u vinu je *resveratrol*.

Posljednjih desetak godina mnogobrojna istraživanja pokazala su da polifenoli posjeduju antioksidacijsku sposobnost. *Antioksidacijsko djelovanje* polifenolnih komponenata u vinu štiti od nastanka ateroskleroze i koronarnih bolesti srca, pa se smatra da redovita konzumacija vina smanjuje mogućnost obolijevanja od tih bolesti.

Polifenoli sprečavaju oksidaciju LDL-kolesterola, sprečavaju nastanak ateroskleroze, te djeluju pozitivno na širenje krvnih žila. Također je dokazano njihovo antikarcinogeno, protuupalno i antimikrobno djelovanje. Polifenoli u vinu utječu na značajke vina kao što su boja, aroma, gorčina i oporost (Rastija i Medić-Šarić, 2009.).

*Resveratrol* je intenzivno proučavan zbog svojega antioksidacijskog potencijala, zaštitnog djelovanja kod nastanka ateroskleroze te zbog potencijala vezanja na receptore estrogena. Vezanjem na receptore estrogena objašnjava se potencijalno pozitivno djelovanje resveratrola na ženski reproduksijski sustav. Takvo je djelovanje posebno izraženo kod ublažavanja simptoma menopauze i osteoporozе.

Na području Mediterana tradicionalno se proizvode i konzumiraju jaka alkoholna pića, proizvedena postupkom destilacije – **rakije**. U proizvodnji jakih alkoholnih pića često se koriste ekstrakti autohtonih biljaka ili same biljke koje zbog bogatstva eteričnih ulja značajno pridonose aromi.

### 8.3.6. Meso

Tradicionalna mediteranska prehrana ubraja se u načine prehrane restriktivne prema mesu jer se savjetuje ograničiti unos mesa na nekoliko puta mjesečno.

**Meso** nipošto ne bi trebalo u potpunosti izbaciti iz prehrane, budući da ima značajnu prehrambenu vrijednost, i to prvenstveno zahvaljujući esencijalnim aminokiselinama. Kemijski sastav i prehrambena vrijednost mesa uvelike ovise o vrsti, starosti, spolu, načinu hranidbe životinje kao i o dijelu mesa koji se konzumira.

Najveći udio mišićnog tkiva čini voda (65–80%). Prema udjelima slijede, bjelančevine (16–22%), masti (5–15%), ugljikohidrati (oko 1%) te vitamini i minerali. Nezasićene masne kiseline prisutne su u mesu u udjelu 39,9–58,5%, dok su zasićene masne kiseline prisutne u udjelu 41,4–60,1% ukupnih masnih kiselina. U okviru mediteranske prehrane potrebno je ograničiti potencijalni unos masti putem mesa. Prosječan sadržaj kolesterola u mesu kreće se u granicama 45–95 mg/100 g. Preporučeni dnevni unos kolesterola ne bi trebao biti veći od 300 mg. Preporuke u okviru mediteranske prehrane koje se odnose na prevenciju kardiovaskularnih bolesti ograničavaju dnevni unos kolesterola na manje od 200 mg (*National Cholesterol Education Program*, 2002.). Od vitamina sadržanih u mesu posebno su važni vitamin E, koji djeluje kao antioksidans i vitamini B-kompleksa. Od vitamina B-kompleksa meso predstavlja značajan izvor tiamina, riboflavina, niacina, piridoksina i vitamina B<sub>12</sub>.

Meso sadrži još i kalcij, fosfor, magnezij i kalij, dok su od elemenata u tragovima prisutni bakar, mangan, fluor, kobalt, željezo i cink. Meso predstavlja vrijedan izvor željeza, budući da je apsorpcija željeza iz mesa 22–28%. Apsorpcija željeza iz biljne hrane iznosi tek 2–5%. Uz ograničenje unosa crvenog mesa, u okviru mediteranske prehrane preporučuje se konzumacija mesa peradi, janjetine i mesa kunića.

**Meso peradi** predstavlja dobar izvor biološki vrijednih bjelančevina, željeza i vitamina B-kompleksa. Karakterizira ga bolja probavljivost u usporedbi s crvenim mesom. Meso peradi sadrži malo zasićenih i značajan udio nezasićenih masnih kiselina. Najmasnije je meso guski i patki, dok posni dijelovi mesa piletine i puretina sadrže oko 2% masti. Iznutrice mesa peradi izrazito su bogate vitaminom A i vitaminom B<sub>12</sub> (Živković, 1998.).

**Janjetina** je meso koje se tradicionalno konzumira na području Mediterana. Meso mladih životinja (mlada janjetina i janjetina) svijetlocrvene je boje, nježne strukture mišića, bez mramoriranosti, s bijelim potkožnim i unutrašnjim masnim naslagama. Meso životinja koje su na ispaši na kršu posebna je okusa i mirisa zbog aromatična mediteranskog bilja kojim to podneblje obiluje. Otočka janjetina dodatno je bogata jodom. Zbog niskog sadržaja vezivnog tkiva janjeće meso je lako probavljivo. Probavljivost janječeg mesa je 85–90%. Janjetina sadrži oko 65% vode, 15% masti, 18% bjelančevina, te ugljikohidrate u tragovima. Većinu masti (oko 70%) čine jednostruko nezasićene i višestruko nezasićene masne kiseline. Janjeće meso sadrži znatno manje kolesterola u usporedbi s mesom peradi. Osim biološki punovrijednih bjelančevina, janjetina sadrži vitamine B-kompleksa, magnezij, fosfor i kalij (Cvrtila i sur., 2007.).

**Meso kunića (kuničevina)** ima veliku hranjivu, a malu energetske vrijednost. Ovisno o dobi i uvjetima uzgoja meso kunića sadrži visoki udio bjelančevina (18,2–25,0%), mineralnih tvari (0,4–4,0%) i vode (60,0–77%), dok je sadržaj masti nizak (0,3–18%) (Škandro i sur., 2008.).

## 8.4. MEDITERANSKA PREHRANA I ZDRAVLJE

Zahvaljujući znanstvenim dokazima o utjecajima na dugovječnost, prevenciju kroničnih bolesti i općenito unapređenja kvalitete života, mediteranska prehrana se danas smatra zlatnim standardom pravilne prehrane. Međutim, procjena potencijalnih pozitivnih utjecaja na zdravlje mora definirati stupanj pripadnosti cjelokupnom modelu koji se naziva mediteranska prehrana, a ne smije se bazirati samo na jednoj komponenti prehrane. Razlog tome je činjenica da analiza samo pojedinačne komponente u prehrani ne uzima u obzir važne interakcije među komponentama kao niti utjecaj načina života koji je važan faktor očuvanja i unapređenja zdravlja. Pripadnost mediteranskom modelu prehrane danas se dovodi u vezu sa smanjenim rizikom obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti, nekih oblika karcinoma i metaboličkog sindroma. Budući da su upravo te bolesti vodeći uzrok smrtnosti, mediteranska prehrana se povezuje s duljim životnim vijekom. Rezultati istraživanja pokazuju da se otprilike 80% kardiovaskularnih bolesti, 50% infarkta i 90% dijabetesa tipa 2 može potencijalno izbjeći (ili se može smanjiti rizik od njihove pojave) ako se uz nepušenje i redovitu tjelesnu aktivnost pridržava tradicionalne mediteranske prehrane (Willet, 2006.).

### 8.4.1. Utjecaj mediteranske prehrane na kardiovaskularne bolesti

Pozitivni učinci mediteranske prehrane na kardiovaskularne bolesti objašnjavaju se sniženjem biomarkera za ključne procese u nastanku ateroskleroze. Dokazan je zaštitni učinak takva načina prehrane na sniženje koncentracije oksidiranog LDL-kolesterola koji se smatra važnim parametrom u nastanku kardiovaskularnih bolesti. Da bi se LDL-kolesterol taložio na stijenke krvnih žila i prouzročio aterosklerozu, mora se prethodno oksidirati. Tako oksidiran kolesterol može prouzročiti lezije na žilama te im smanjiti funkcionalnost čineći ih manje elastičnima. Svaki čimbenik koji sprečava oksidaciju kolesterola posljedično usporava pojavu kardiovaskularnih bolesti.

Zaštitni učinci mediteranske prehrane na smanjenje rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti pripisuju se višestruko nezasićenim masnim kiselinama (iz skupina *n-3* i *n-6*), jednostruko nezasićenoj oleinskoj kiselini, antioksidansima, folnoj kiselini, prehrambenim vlaknima i alkoholu (Hardin-Fanning, 2008.).

**Višestruko nezasićene masne kiseline** (iz skupina *n-3* i *n-6*) smatraju se esencijalnim, jer ih ljudski organizam ne može sam sintetizirati, već se one moraju unositi putem hrane. Tri najvažnije masne kiseline iz skupine *n-3* zastupljene u mediteranskoj prehrani su:  $\alpha$ -linolenska (podrijetlom iz biljnih ulja), te EPK i DHK čiji izvori su masna plava riba i plodovi mora. Izvori *n-6* masnih kiselina su biljna ulja. Za ostvarenje pozitivnih učinaka u prevenciji kardiovaskularnih bolesti preporučuje se da u okviru mediteranske prehrane omjer *n-6:n-3* masnih kiselina bude 2–5:1. Takav omjer višestruko nezasićenih masnih kiselina može za 70% smanjiti smrtnost od kardiovaskularnih bolesti (de Longiril i Salen, 2008.). U suvremenoj zapadnjačkoj prehrani taj omjer iznosi gotovo 15:1. Unos velikih količina *n-6* masnih kiselina nepoželjan je jer potiče upalne procese i djeluje na nastanak ugrušaka. Djelovanje *n-3* masnih kiselina je suprotno. Prehrana bogata *n-3* masnim kiselinama djeluje na sniženje krvnog tlaka i na sniženje koncentracije kolesterola.

**Jednostruko nezasićena oleinska masna kiselina** u maslinovu ulju ima sposobnost snižavanja koncentracije lipoproteina male gustoće (LDL) i serumskoga kolesterola. Istodobno povećava koncentraciju lipoproteina velike gustoće (HDL) koji uklanja LDL-čestice nakupljene na unutarnjim stijenkama krvnih žila te time umanjuje rizik od ateroskleroze i infarkta. Posljedično, redovitom konzumacijom oleinske kiseline snižava se koncentracija oksidiranog LDL-a koji se smatra važnim parametrom u nastanku kardiovaskularnih bolesti.



**Antioksidansi**, posebice fenoli kojima obiluju tipične namirnice mediteranske prehrane (maslinovo ulje, voće i povrće) imaju snažno sinergijsko djelovanje s *n-3* višestruko nezasićenim masnim kiselinama. Epidemiološke studije potvrdile su negativnu korelaciju između prehranbenog unosa polifenola i rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti (Dauchet i sur., 2006.). Među vitaminima najjače antioksidacijsko djelovanje ima vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol). Vitamin E štiti staničnu membranu, sprečava lipidnu oksidaciju i posljedično sprečava nastanak slobodnih radikala. Slobodni radikali kao visoko reaktivne molekule s nesparenim elektronom pokušavaju se stabilizirati napadajući lipidne komponente stanične membrane. Oštećivanje stanične membrane do kojeg dolazi na takav način uključeno je u nastanak mnogih bolesti uključujući i kardiovaskularne bolesti. Maslinovo ulje i orašasti plodovi u okviru mediteranske prehrane hrana su s najvećim sadržajem  $\alpha$ -tokoferola.

**Folna kiselina** nalazi se u tamnozelenom lisnatom povrću, gljivama, mahunarkama i voću. Osjetljiva je na termičku obradu pa se za dovoljan unos savjetuje konzumacija sirove hrane u kojoj je sadržana. Folna kiselina djeluje kao koenzim u mnogim fiziološkim procesima te zajedno s vitaminima B<sub>6</sub> i B<sub>12</sub> sudjeluje u konverziji aminokiseline homocistein u metionin. Neodgovarajuća konverzija (tj. prevelika koncentracija homocisteina) povezuje se s upalnim procesima i s povećanim rizikom od nastanka kardiovaskularnih bolesti. Upravo mediteranski način prehrane i dovoljan unos folne kiseline može pridonijeti sniženju koncentracije homocisteina i posljedično smanjenju rizika od nastanka kardiovaskularnih bolesti.

**Prehrambena vlakna** unose se u okviru mediteranske prehrane voćem, povrćem i cjelovitim žitaricama. Prolaze nerazgrađena kroz probavni sustav, imaju sposobnost vezanja kolesterola i na taj način sprečavaju njegovu apsorpciju u tankom crijevu. Posljedično, učestalom konzumacijom prehrambenih vlakana dolazi do sniženja koncentracije LDL-kolesterola i smanjenja rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti. Hrana bogata prehrambenim vlaknima često sadrži i druge bioaktivne komponente koje mogu pridonijeti smanjenju rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti. Tako cjelovite žitarice sadrže uz prehrambena vlakna još i antioksidanse, folnu kiselinu i fenolne spojeve, koji također pridonose smanjenju rizika od nastanka kardiovaskularnih bolesti.

**Alkohol**, čija se umjerena konzumacija savjetuje unutar mediteranske prehrane, djeluje mehanizmom podizanja koncentracije HDL-kolesterola i snižavanja koncentracije LDL-kolesterola, djelujući tako na sprečavanje nastanka ateroskleroze. Resveratrol i polifenoli prisutni u crnom vinu imaju također važnu ulogu u smanjenju rizika od nastanka kardiovaskularnih bolesti.

Mediteranska prehrana ima sličnosti upravo s načinom prehrane koji se preporučuje za prevenciju bolesti srca i krvožilnog sustava (engl. DASH – *Dietary Approaches to Stop Hypertension*). DASH model prehrane karakterizira znatan unos voća i povrća, unos mliječnih proizvoda sa smanjenim sadržajem masti te znatno smanjen unos svih masnoća posebice zasićenih masnih kiselina i kolesterola.

#### **8.4.2. Utjecaj mediteranske prehrane na karcinom**

Danas kada je u zapadnim zemljama prisutan trend porasta učestalosti pojave karcinoma debelog crijeva i hormonski ovisnih karcinoma (prvenstveno dojke, prostate i endometrija), preporuka je stručnjaka da se u cilju prevencije naglasak stavi na hranu i piće u kontekstu cjelokupne prehrane unutar postojećih kuhinja i kultura. Takav pristup otvara mogućnost široke primjene tradicionalne mediteranske prehrane, s njezinim opisanim značajkama. Procjenjuje se da se oko 25% karcinoma debelog crijeva, 15% karcinoma dojke i 10% karcinoma prostate, gušterače i endometrija može prevenirati primjenom mediteranskog načina prehrane (Trichopolou i Vasilopoulou, 2000.). Hrana koja se dovodi u vezu sa smanjenim rizikom od pojave karcinoma su voće i povrće, ribe i plodovi mora te maslinovo ulje. Zaštitni učinak također se pripisuje ograničenoj konzumaciji crvenog mesa.

**Voće i povrće** pokazuju jaki zaštitni učinak na nastanak karcinoma, što je najizraženije u slučaju karcinoma probavnog sustava, gdje je dokazano da osobe s niskim unosom voća i povrća imaju 15–40% veći rizik obolijevanja (La Vecchia i sur., 1999.). Zaštitna uloga voća i povrća u okviru mediteranske prehrane objašnjava se sinergijskim djelovanjem antioksidansa, prehrambenih vlakana, mikronutrijenata i fitokemikalija. Potencijalne antikarcinogene komponente

u voću i povrću su: karotenoidi, vitamini C i E, selen, glukozinolati, indoli, flavonoidi, fenoli i biljni steroli. Te komponente iskazuju pozitivno djelovanje (Potter i Steinmetz, 1996., Martinez i sur., 1999.):

- poticanjem detoksicirajućih enzima,
- antioksidativnim reakcijama,
- inhibicijom tvorbe nitrozamina,
- vezanjem i razrjeđivanjem karcinogenih tvari u probavnom sustavu,
- utjecanjem na hormone.

Najjače antioksidacijsko djelovanje pripisuje se  $\beta$ -karotenu, iako antioksidacijsko djelovanje posjeduju i likopen, vitamin C i  $\alpha$ -tokoferol. Prehrana koja obiluje voćem i povrćem ujedno uključuje i manji unos masti, bjelančevina životinjskog podrijetla te rafiniranih ugljikohidrata (prvenstveno škroba). Upravo se ta obilježja prehrane dovode u vezu sa smanjenjem učestalosti pojave različitih oblika karcinoma. Preporuka za unos voća i povrća je 400–800 grama dnevno (5 ili više jedinica serviranja).

Pozitivan učinak učestale konzumacije **ribe i plodova mora** dovodi se u vezu sa smanjenim rizikom pojave karcinoma probavnog sustava, endometrija, jajnika i prostate. Zaštitno djelovanje plave ribe na nastanak karcinoma objašnjava se sadržajem višestruko nezasićenih *n*-3 masnih kiselina, ali i sadržajem selena. *Selen* djeluje kao antioksidans, štiti staničnu membranu od oksidacijskog oštećenja i time djeluje antikarcinogeno. Sitna riba koja se jede zajedno s kostima predstavlja izvor kalcija u prehrani, a kalcij također djeluje zaštitno na nastanak karcinoma debelog crijeva (Fernandez i sur., 1999.).

Povećana konzumacija **maslinova ulja** u vezi je sa smanjenjem rizika od pojave karcinoma dojke. Utvrđeno je da je u mediteranskim zemljama konzumacija maslinova ulja veća u ruralnim područjima koja u usporedbi s urbanim područjima ujedno imaju i nižu incidenciju raka dojke. Povećana konzumacija maslinova ulja posljedica je učestale konzumacije povrća koje se njime začinja, pa se zaštitni učinci mogu pripisati i zajedničkom djelovanju povrća i maslinova ulja.

Unos manje količine **crvenog mesa** u okviru mediteranskog načina prehrane jedan je od dodatnih faktora koji se dovodi u vezu s manjom učestalosti pojave nekih oblika karcinoma. Učestala konzumacija crvenog mesa (7 i više puta tjedno) dovodi se u vezu s povećanim rizikom od pojave karcinoma želuca, debelog crijeva i endometrija (Tavani i sur., 2000.).

### 8.4.3. Utjecaj mediteranske prehrane na metabolički sindrom

**Metabolički sindrom** naziv je za skup metaboličkih poremećaja koji se očituju inzulinskom rezistencijom, nakupljanjem masnog tkiva u području trbuha (tzv. abdominalna ili centralna pretilost), visokom koncentracijom masnoća u krvi te povišenim krvnim tlakom. Svaki od navedenih zdravstvenih problema povećava opasnost od pojave bolesti poput dijabetesa i bolesti srca. Metabolički sindrom danas predstavlja ozbiljan problem budući da se smatra da je njime pogođeno oko 25% populacije razvijenih zemalja, uz zamjetno povećanje broja oboljelih posljednjih desetak godina (Athiros i sur., 2005.). Mediteranska prehrana bogata voćem i povrćem, mahunarkama, maslinovim uljem te plavom ribom povezuje se s manjim rizikom od pojave metaboličkog sindroma. Vjerojatnost pojave metaboličkog sindroma može se smanjiti za 25% nakon prihvaćanja modela prehrane sličnog mediteranskoj prehrani.

Mediteranska prehrana s umjerenim udjelom ugljikohidrata (45% ukupnog energetskeg unosa), umjerenim udjelom masti (35–40% ukupnoga energetskeg unosa) i s manje od 10% ukupnoga energetskeg unosa podrijetlom iz zasićenih masnih kiselina, može značajno smanjiti rizik od pojave svih simptoma metaboličkog sindroma (Esposito i Giugliano, 2010.).

Premda u razmatranje utjecaja prehrane na pojavu metaboličkog sindroma treba uzeti cjelokupan model prehrane, a ne promatrati izdvojeno pojedinu komponentu, komponente mediteranske prehrane kojima se u najvećoj mjeri pripisuju pozitivni učinci na smanjenje rizika su *prehrambena vlakna* i *vrsta masti*. Te komponente pozitivno djeluju na prevenciju nastanka inzulinske rezistencije i sprečavaju porast koncentracije masnoća u krvi. Budući da je centralna pretilost jedan od ključnih faktora u nastanku inzulinske rezistencije, ali i drugih značajki metaboličkog sindroma, učinci pojedinih komponenata prehrane na smanjenje vjerojatnosti pojave te bolesti povezuju se upravo s djelovanjem na sprečavanje pojave prekomjerne tjelesne mase. Sprečavanjem porasta tjelesne mase indirektno se djeluje na smanjenje rizika pojave metaboličkog sindroma. Studije su pokazale da je veći unos cjelovitih žitarica i u njima sadržanih prehrambenih vlakana obrnuto proporcionalan porastu tjelesne mase (Giugliano i Esposito, 2008.).

Na prekomjernu tjelesnu masu veći utjecaj ima vrsta masti koja se unosi nego njihova količina. Premda mediteranska prehrana ne spada u prehranu siromašnu mastima, njezini pozitivni učinci pripisuju se upravo vrsti masti tj. značajnom udjelu jednostruko nezasićenih i višestruko nezasićenih masnih kiselina. Manji

unos zasićenih i *trans* masnih kiselina također pozitivno djeluje na prevenciju prekomjerne tjelesne mase i time indirektno smanjuje rizik pojave inzulinske rezistencije i dijabetesa. Prehrana bogata prehrambenim vlaknima, višestruko nezasićenim i jednostruko nezasićenim masnim kiselinama pozitivno djeluje na povišenje koncentracije HDL-kolesterola i snižavanje koncentracije triglicerida. Takva prehrana može pridonijeti stvaranju poželjnog sastava masnih kiselina u krvi te time djelovati preventivno na pojavu bolesti srca i krvnih žila.

## 8.5. MEDITERANSKA PREHRANA KAO ELEMENT OBOGAĆIVANJA UGOSTITELJSKE PONUDE

Mediteranski je način prehrane zahvaljujući bogatstvu okusa vrlo prikladan za uvrštavanja u ugostiteljsku ponudu. Potrebne su samo male modifikacije da se jela koja se tradicionalno pripremaju u našem podneblju prilagode konceptu mediteranske prehrane.

Kriterij za odabir hrane treba biti zastupljenost bioaktivnih komponenata. Poznavanje djelovanja specifičnih bioaktivnih komponenata u okviru koncepta mediteranske prehrane osigurava mnogobrojne mogućnosti modifikacije ponude s obzirom na preferencije gostiju.

Takav dnevni meni sadrži namirnice koje se preporučuju u okviru mediteranske prehrane, ali ostavlja i mogućnost za fleksibilan izbor namirnica s obzirom na sezonski i lokalni karakter. Također osigurava mogućnost zamjene jedne namirnice drugom.

*Plavu ribu* trebalo bi nuditi 2–3 puta tjedno uz pridavanje pozornosti načinima pripreme. Preporučljiv način pripreme je kuhanje u vodi (lešo) ili pečenje na žaru, uz dodatak maslinova ulja. Prženje ribe u dubokoj masnoći trebalo bi izbjegavati. Tijekom prženja ribe dolazi do stvaranja *trans* masnih kiselina te smanjenja sadržaja *n-3* masnih kiselina. Također bi u ponudi trebalo izbjegavati mariniranu ribu i ribu konzerviranu solju. Uz ribu je preporučljivo ponuditi crno vino budući da najnovija istraživanja pokazuju da umjerena konzumacija crnog vina podiže koncentraciju *n-3* masnih kiselina u krvi neovisno o njihovu unosu hranom, što potvrđuje zaštitni učinak crnog vina (de Lorgeril i sur., 2008.).

Primjer dnevnog menija koji se temelji na komponentama mediteranske prehrane prikazan je u Tablici 18.

Tablica 18. Primjer dnevnog menija usklađenog sa značajkama mediteranske prehrane

Obrok	Namirnica /Jelo	Komponente mediteranske prehrane
Doručak	Zobena kaša	Cjelovita žitarica
	Sjemenke lana	$\alpha$ -linolenska kiselina ( <i>n-3</i> masna kiselina)
	Sojino mlijeko	Mahunarka
	Miješano bobičasto voće	Svježe voće
Međuobrok	Orasi, bademi, lješnjaci	Orašasti plodovi
Ručak	Grčka salata	Povrće, luk, bijeli luk, masline, sir, maslinovo ulje
	Pita od integralnog brašna s povrćem	Cjelovite žitarice, povrće, ekstra djevičansko maslinovo ulje, bijeli luk
Međuobrok	Jabuka	Svježe voće
Večera	Srdele s maslinovim uljem, bijelim lukom, koprom i limunom	Plava riba ( <i>n-3</i> masne kiseline), ekstra djevičansko maslinovo ulje, začinsko bilje
	Leća s integralnom rižom	Mahunarke, cjelovite žitarice
	Špinat s preljevom od bijelog luka i maslinova ulja	Tamnozeleno lisnato povrće, bijeli luk, ekstra djevičansko maslinovo ulje
	Smokve	Voće
	Čaša crnog vina	Umjerene količine vina uz obrok

Glavna masnoća trebalo bi biti *maslinovo ulje*, koje osim svoje prehrabene vrijednosti potiče i bioraspoloživost ostalih komponenata u okviru mediteranske prehrane. Korištenjem maslinova ulja umjesto suncokretova ulja značajno se povećava antioksidacijski potencijal likopena iz rajčice. Povećanje antioksidacijskog potencijala likopena dokazano je kod svježe i kod termički obrađene rajčice (Lee i sur., 2000., Fielding i sur., 2005.).

U usporedbi s ostalim uljima maslinovo ulje stabilnije je za višestruku primjenu u ugostiteljstvu. Jednostruko nezasićene masne kiseline kojima je maslinovo ulje bogato otpornije su na oksidaciju nego višestruko nezasićene masne kiseline,

a antioksidansi prisutni u ekstra djevičanskom maslinovu ulju dodatno štite od neželjene oksidacije već ionako postojeane jednostruko nezasićene masne kiseline.

Budući da tijekom termičke obrade dolazi do izmjene masnoće sadržane u hrani i masnoće koja se koristi u pripremi hrane, na promjene koje se događaju tijekom pripreme utječe i vrsta hrane. Prženje ribe povećava nestabilnost ulja jer dolazi do prelaska višestruko nezasićenih masnih kiselina iz ribe u ulje. Višestruko nezasićene masne kiseline osjetljivije su na oksidacijsku degradaciju nego jednostruko nezasićene masne kiseline. Premda termička obrada hrane bogate bjelančevinama (meso, jaja i ribe) u prisutnosti masnoća uzrokuje nastanak karcinogenih heterocikličkih amina, prilikom korištenja djevičanskog ili ekstra djevičanskog maslinova ulja antioksidansi iz ulja sprečavaju nastanak neželjenih heterocikličkih amina.

*Ekstra djevičansko maslinovo ulje* od svih je jestivih ulja najviše zaštićeno od termičkog i oksidacijskog stresa jer većinom sadrži jednostruko nezasićene masne kiseline koje zahtijevaju manje antioksidansa za održavanje stabilnosti. Također sadrži antioksidanse koji su u zajedništvu višestruko aktivniji (npr. skvalen u prisutnosti vitamina E i  $\beta$ -karotena).

Da bi se ugostiteljska ponuda prilagodila načelima mediteranske prehrane, nužno je pridržavati se sljedećih načela:

- Postići poželjan unos esencijalnih masnih kiselina uz postizanje preporučenoga poželjnog omjera  $n-6:n-3$  masnih kiselina (2–5:1). Voditi računa o ograničenoj zastupljenosti mesa.
- U ponudu uvrstiti što je moguće veću količinu raznovrsnog povrća, čime će se osigurati unos antioksidansa (vitamin C i E,  $\beta$ -karoten), folne kiseline i drugih poželjnih fitokemikalija. Što je moguće češće koristiti rajčicu. Obilato koristiti mahunarke.
- Za začinjavanje, ali i u pripremi jela koristiti ekstra djevičansko maslinovo ulje.
- Nuditi umjerene količine crnog vina kojim se osigurava unos poželjnih fenolnih spojeva.
- Prilikom pripreme jela koristiti obilje začinskog bilja, luka i češnjaka zbog sadržaja bioaktivnih komponenata.
- Za desert (ali i međuobroke) nuditi svježe voće i orašaste plodove.

Osoblje koje nudi hranu mora biti educirano o značajkama ponude i njezinim prehrambenim specifičnostima te ih na diskretan i nenametljiv način prezentirati gostu.

## ZAKLJUČAK

Svjedoci smo rastućeg interesa za mediteranski način prehrane među stručnjacima, ali i među općom populacijom. Povećana zabrinutost zbog uloge prehrane u pojavi pretilosti, bolesti srca, karcinoma i metaboličkog sindroma zahtjeva promjenu prehrambenih navika. Upravo mediteranska prehrana sa svojim specifičnostima predstavlja model prehrane i načina života koji može smanjiti rizik pojave mnogih bolesti. Osnovne značajke mediteranske prehrane uključuju: obilje hrane biljnog podrijetla (žitarice, voće, povrće, mahunarke i orašasti plodovi), učestalo korištenje maslinova ulja, umjerenu konzumaciju mliječnih proizvoda i ribe te ograničeni unos mesa. Savjetuje se također umjerena konzumacija crnog vina uz obrok.

Donedavno su se pozitivni učinci mediteranske prehrane pripisivali malom unosu zasićenih masnih kiselina te velikom unosu složenih ugljikohidrata i prehrambenih vlakana. Danas se zna da antioksidansi prisutni u voću, povrću, vinu i maslinovu ulju značajno pridonose manjoj učestalosti obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti i nekih oblika karcinoma među populacijom koja prihvaća mediteransku prehranu.

Vodeći se načelom što manje zastupljenosti zasićenih i *trans* masnih kiselina, obiljem povrća, voća, ribe i mršavog mesa te korištenjem maslinova ulje kao temeljne masnoće prilikom pripreme i začinjavanja hrane, mediteranska jela mogu naći široku primjenu u ugostiteljstvu. Posebnu pozornost treba posvetiti načinima pripreme hrane koji moraju biti takvi da se minimaliziraju gubitak aktivnih sastojaka, čime mediteranska prehrana može u potpunosti iskazati potencijalne pozitivne učinke na zdravlje.



## ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte mediteransku prehranu i tri faktora koja su korištena za njezino definiranje.
2. Opišite Studiju 7 zemalja.
3. Objasnite piramidu tradicionalne mediteranske prehrane.
4. Objasnite značajke koncepta mediteranske prehrane s obzirom na zastupljenost pojedinih skupina hrane.
5. Nabrojite specifičnosti mediteranske prehrane s obzirom na komponente hrane o kojima se danas najviše govori u okviru trenda brige za zdravlje.
6. Objasnite važnost žitarica, voća, povrća i orašastih plodova u okviru mediteranske prehrane.
7. Objasnite kemijski sastav, načine prerade i tržišnu klasifikaciju maslinova ulja.
8. Objasnite važnost mlijeka i mliječnih prerađevina u okviru mediteranske prehrane.
9. Objasnite važnost konzumacije ribe u okviru mediteranske prehrane.
10. Objasnite važnost vina i jakih alkoholnih pića u okviru mediteranske prehrane.
11. Objasnite specifičnost mediteranske prehrane s obzirom na unos mesa.
12. Objasnite potencijalne utjecaje mediteranske prehrane na kardiovaskularne bolesti.
13. Objasnite potencijalne utjecaje mediteranske prehrane na karcinom.
14. Objasnite potencijalne utjecaje mediteranske prehrane na metabolički sindrom.
15. Objasnite mogućnosti primjene koncepta mediteranske prehrane u ugostiteljskoj ponudi.

## LITERATURA

Athyros, V. G., Ganotakis, E. S., Elisaf, M., Mikhailidis, D. P. (2005) The prevalence of metabolic syndrome using the National Cholesterol Educational Program and International Diabetes Federation Definitions. *Current Medical Research and Opinion*, 21, 1157-1159.

Cvrtila, Ž., Kozačanski, L., Hadžiosmanović, M., Zdolec, N., Filipović, I. (2007) Kakvoća janječeg mesa. *Meso*, 9, 114-120.

Dauchet, L., Amouyel, P., Herzberg, S. (2006) Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta analysis of cohort studies. *Journal of Nutrition*, 136, 2588-2593.

de Lorgeril, M., Salen, P. (2008) The Mediterranean diet: rationale and evidence for its benefit. *Current Artherosclerosis Reports*, 10, 518-522.

de Lorgeril, M., Salen, P., Martin J. L. (2008) Interaction of wine drinking with omega-3 fatty acids in coronary heart disease patients. A fish-like effect of moderate wine drinking. *American Heart Journal*, 155, 175-181.

Esposito, K., Giugliano, D. (2010) Mediterranean diet and the metabolic syndrome: the end of the beginning. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 8, 197-200.

Fernandez, E., Chatenoud, L., La Vecchia, C., Negri, E., Francesci, S. (1999) Fish consumption and cancer risk. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 85-90.

Ferro-Luiz, A., Branca, F. (1995) Mediterranean diet, Italian type: prototype of a healthy diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 61, 1338S-1345S.

Fielding, J. M., Rowley, K. G., Kooper, P., O'Dea, K. (2005) Increase in plasma lycopene concentration after consumption of tomatoes cooked with olive oil. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 14, 131-136.

Giugliano, D., Esposito, K. (2008) Mediterranean diet and metabolic diseases. *Current Opinion in Lipidology*, 19, 63-68.

Gonzales, C. A. (1997) Dietary patterns in Europe – preliminary results of dietary habits in the EPIC Study. European Prospective Investigation on Cancer and Nutrition. *European Journal of Cancer Prevention*, 6, 125-126.

Hardin-Fanning, F. (2008) The effects of a Mediterranean-style dietary pattern on cardiovascular disease risk. *Nursing Clinics of North America*, 43, 105-115.

Holub, B. J. (2002) Clinical nutrition: Omega-3 fatty acids in cardiovascular care. *Canadian Medical Association Journal*, 166, 608-615.

International Consensus Conference on the Mediterranean Diet (2000) Consensus Statement: Dietary fat, the Mediterranean diet and lifelong good health. Oldways Preservation and Exchange Trust, International Task Force for the Prevention of Coronary Heart Diseases, European Community, London.

Keys, A. (1980) *Seven countries: a multivariate analysis of death and coronary heart disease*, Harvard University Press. Cambridge.

Kiritsakis, A., Markakis, P. (1987) Olive oil: a review. *Advances in Food Research*, 31, 453-482.

Koprivnjak, O. (2006) *Djevičansko maslinovo ulje od masline do stola*. MIH d.o.o., Poreč.

Kris-Etherton, P. M., Harris, W. S., Appel, L. J. (2002) Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*, 106, 2747-2757.

La Vecchia, C., Chatenpud, L., Francesci, S., Soler, M., Parazzini F., Negri, E. (1999) Vegetables and fruit and human cancer: update of an Italian study. *International Journal of cancer*, 82, 151-152.

Lee, A., Thurnham, D. I., Chopra, M. (2000) Consumption of tomato products with olive oil, but not sunflower oil increases the antioxidant activity of plasma. *Free Radical Biology & Medicine*, 29, 1051-1055.

Mantis, A. J. (2001) Milk and Dairy Products. U: *The Mediterranean Diet: Constituents and Health Promotion* (Matalas, A. L., Zampelas, A., Stavrinis, V., Wolinsky, I. ur.) CRC Press Boca Raton, Florida, 127-156.

Martinez, M. E., Marshall, J. R., Alberts, D. S. (1999) Dietary fiber, carbohydrates, and cancer, U: *Nutritional oncology* (Heber, D., Blackburn, G. L., Go, L. W., ur.), Academic Press, San Diego, 185-194.

National Cholesterol Education Program – NCEP (2002) Third report of the expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III): NIH Publication No. 02-5215. National Heart, Lung and Blood Institute, Bethesda.

Potter, J. D., Steinmetz, K. (1996) Vegetables, fruit and phytoestrogens as preventive agents. U: *Principles of Chemoprevention* (Steward, B. W., McGregor, D., Kleihues, O., ur.), International Agency for Research on Cancer, IARC Publ. No. 139, Lyon, 61-90.

Pravilnik o uljima od ploda i komine maslina (Narodne novine, 7/2009).

Rastija, V., Medić-Šarić, M. (2009) Kromatografske metode analize polifenola u vinima. *Kemija u industriji*, 58, 121-128.

Renaud, S., Lorgeril, M. (1992) Wine, alcohol, platels, and the French Paradox for coronary heart disease. *Lancet*, 339, 1523-1526.

Renner, E. (1993) *Milk and Dairy Products in Human Nutrition*. Volkswirtschaftlicher Verlag, München.

Serra-Majem, L., de la Cruz, J. N., Ribas, L., Salleras, L. (2003) Mediterranean diet and health: Is all secret in olive oil? *Pathophysiology of Haemostasis and Thrombosis*, 33, 461-465.

Šimundić, B. (2008) *Prehrambena roba – prehrana i zdravlje*, Fakultet za turistički i hotelski menadžment Opatija, Opatija.

Škandro, M., Ali, T., Čaklović, F., Alić, B., Alibegović-Zečić, F. (2008) Kvalitativno-kvantitativna svojstva mesa kunića. *Krmiva*, 50, 281-287.

Tavani, A., La Vecchia, C., Gallus, S., Lagioui, P., Trichopoulos, D., Levi, F. (2000) Red meat intake and cancer risk: a study in Italy. *International Journal of Cancer*, 86, 425-428.

Trichopolou, A. (2004) Traditional Mediterranean diet and longevity in the elderly: a review. *Public Health Nutrition*, 7, 943-947.

Trichopolou, A., Lagioui, P. (1997) Healthy traditional Mediterranean diet – An expression of culture, history and lifestyle. *Nutrition Reviews*, 55, 383-393.

Trichopoulou, A., Vasilopoulou, E. (2000) Mediterranean diet and longevity. *British Journal of Nutrition*, 84, S205-S209.

Trichopoulou, A., Lagioui, P. (2001) The Mediterranean diet: definition, epidemiological aspects, and current patterns. U: *The Mediterranean Diet: Constituents and Health Promotion* (Matalas, A. L., Zampelas, A., Stavrinou, V., Wolinsky, I. ur.), CRC Press Boca Raton, 53-69.

Willett, W. C. (2006) The Mediterranean diet: science and practice. *Public Health Nutrition*, 9, 105-110.

Živković, R. (1998) Jaja i meso peradi u prehrani zdravih osoba i u dijetetici. U: *Jaja i meso peradi u prehrani i dijetetici* (Živković, R., Oberiter, V., Hadžiosmanović, M. ur.), Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb, 9-16.

Žužić, I. (2008) *Maslina i maslinovo ulje*, Olea, Tar.



# 9

## ■ VEGETARIJANSKA PREHRANA







U okviru porasta interesa za prehranom koja može unaprijediti zdravlje, ali i rastuće svijesti o zaštiti životinja, potrošači sve češće odabiru načine prehrane čije je glavno obilježje ograničena konzumacija hrane životinjskog podrijetla. Ovisno o motivima i individualnim značajkama svakog pojedinca odabiru se različite vrste vegetarijanske prehrane. Prilikom primjene vegetarijanskog načina prehrane potrebno je posvetiti pozornost planiranju prehrane kojom će se osigurati odgovarajuća količina energije, gradivnih i zaštitnih tvari nužnih za funkcioniranje organizma. Samo dobro planirana i uravnotežena vegetarijanska prehrana može iskazati pozitivne učinke na zdravlje.

## 9.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA VEGETARIJANSKE PREHRANE

Vegetarijanstvo ima svoje korijene u dalekoj prošlosti. Premda već drevni mislioci Ovidije i Plutarh nisu odobravali ubijanje nevinih životinja, smatra se da je prvi vegetarijanac bio grčki matematičar i filozof *Pitagora* (oko 600 g. pr. n. e.). Pitagora je poučavao da „meso divljih zvijeri kontaminira i brutalizira dušu“. Takva pitagorejska etika širila se u 4. i 5. stoljeću pr. n. e., a želja joj je bila stvoriti univerzalne zakone prema kojima se ne bi smjela ubijati živa bića niti jesti njihovo meso. Pristaše takva načina prehrane nazivali su se pitagorejci. Pitagorejska je prehrana službeno promijenila naziv u vegetarijansku prehranu 1847. godine. Te je godine u Velikoj Britaniji osnovano Vegetarijansko društvo (*Vegetarian Society*) koje je i danas aktivno. Ubrzo se pokret vegetarijanske prehrane proširio i na ostale dijelove svijeta, a najintenzivnije se razvijao u SAD-u, gdje je 1850. godine utemeljeno Američko vegetarijansko društvo (*American Vegetarian Society*) koje djeluje i danas.

Razlozi za odabir vegetarijanske prehrane mijenjali su se s vremenom. Iako su u mnogim religijama (hinduizam, budizam, adventisti sedmog dana i dr.) već stoljećima prisutni različiti obrasci i stupnjevi restrikcije mesa, upravo su vjerska uvjerenja bila dominantan motiv odabira vegetarijanske prehrane sve do 50-ih godina 20. stoljeća. Tijekom 60-ih i 70-ih godina 20. stoljeća pobornici vegetarijanstva bili su buntovnici koji su na taj načina pokazivali svoje neslaganje s aktualnim političkim i društvenim poretom. Tek 80-ih godina 20. stoljeća, vegetarijansku prehranu odabiru oni kojima je glavni motiv briga za zdravlje. U to vrijeme raste broj znanstvenih radova koji potvrđuju vezu između prehrane s

ograničenim unosom mesa i boljeg zdravstvenog stanja. Znanstvena istraživanja koja su do tada bila usmjerena na probleme manjka pojedinih hranjivih tvari usmjeravaju se na otkrivanje pozitivnih učinaka hrane biljnog podrijetla na unapređenje i očuvanje zdravlja. Tako se uvodi i pojam *prehrana bazirana na hrani biljnog podrijetla* (engl. *plant-based nutrition*) te se istražuju njezini pozitivni učinci na zdravlje. Od 1977. godine u svijetu se slavi 1. listopada kao svjetski dan vegetarijanstva.

Pojam **vegetarijanstvo** ima korijen u dvjema latinskim riječima, *vegetus* = živ, krepak, čio i *vegetatio* = biljke, biljni pokrov. Često postoji nesuglasica između znanstvenika i javnosti oko definiranja pojma vegetarijanstvo, pa se danas u znanstvenim krugovima sve češće koriste pojmovi: bezmesna prehrana, prehrana zasnovana na namirnicama biljnog podrijetla i načini prehrane restriktivni na mesu.

**Vegetarijanac** je osoba koja ne konzumira meso (niti perad), plodove mora ili proizvode koji sadrže navedenu hranu (*Position of the American Dietetic Association*, 2009.). Nasuprot vegetarijancima, osobe koje konzumiraju hranu biljnog i životinjskog podrijetla nazivaju se **omnivori**.

Premda postoje različiti tipovi vegetarijanske prehrane, zajedničko im je obilježje i ujedno glavna značajka da se temelje na hrani biljnog podrijetla. Uobičajena podjela vegetarijanskih skupina je sljedeća (Živković, 2002.):

- **Vegani** striktno izbjegavaju svu hranu životinjskog podrijetla, uključivši meso, ribu, jaja, perad, mlijeko i mliječne proizvode. Ta skupina izbjegava i konzumaciju meda.
- **Lakto-vegetarijanci** uz hranu biljnog podrijetla konzumiraju još mlijeko i mliječne proizvode. Ta skupina izbjegava jaja, meso, perad i ribu.
- **Ovo-vegetarijanci** kao nadopunu hrani biljnog podrijetla konzumiraju jaja. Ta skupina u svakodnevnoj prehrani izbjegava konzumaciju mlijeka, mesa, peradi i ribe.
- **Lakto-ovo-vegetarijanci** ili **ovo-lakto-vegetarijanci** u svojoj prehrani uz hranu biljnog podrijetla istodobno konzumiraju jaja te mlijeko i mliječne proizvode. Prehrana te skupine bazirana je na žitaricama, povrću, voću, orašastim plodovima, mlijeku i jajima.
- **Poluvegetarijanci** (*semivegetarijanci*) konzumiraju meso peradi (tzv. *pollovegetarijanci*) ili meso ribe (tzv. *peskovegetarijanci*). Meso drugih životinja izbjegavaju.

U mnogobrojnim suvremenim istraživanjima iz područja nutricionizma postoji stanovita neujednačenost prilikom korištenja pojma vegetarijanstvo. Stav je znanstvene javnosti da prilikom procjene značajki pojedinih oblika prehrane koji su restriktivni prema mesu posebno treba promatrati vegane budući da je njihova prehrana najspecifičnija tj. najrestriktivnija, dok je sve ostale tipove prehrane karakterizirane restrikcijom unosa mesa moguće grupirati u istu skupinu – vegetarijanska prehrana. Upravo iz tog razloga i u ovom će se poglavlju različiti modeli prehrane restriktivni prema mesu klasificirati kao vegetarijanska prehrana, dok će se veganski model prehrane naglašavati izdvojeno.

## 9.2. HRANJIVE TVARI OD POSEBNE VAŽNOSTI U VEGETARIJANSKOJ PREHRANI

Vegetarijanska prehrana, kao i prehrana omnivora mora biti energetski dostatna, dobro uravnotežena te mora osigurati dovoljnu količinu gradivnih i zaštitnih tvari. Taj tip prehrane u usporedbi s prehranom omnivora karakterizira manji unos zasićenih masnih kiselina i kolesterola te veći unos prehrambenih vlakana, magnezija, kalija, vitamina C i E, folata, karotenoida, flavonoida i drugih fitokemikalija.

Ovisno o tipu vegetarijanske prehrane može doći do potencijalnog manjka hranjivih tvari. Nutricionisti danas najbolje uravnoteženom prehranom smatraju lakto-ovo-vegetarijanski način prehrane. Taj tip prehrane dovodi do najmanjeg deficita hranjivih tvari. Najviše su manjku hranjivih tvari izloženi vegani. Vegani su u pravilu izloženi većem riziku od manjka sljedećih hranjivih tvari: bjelančevina, *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina, željeza, cinka, joda, kalcija, vitamina D i vitamina B<sub>12</sub>. Kod ostalih skupina vegetarijanaca potencijalni manjak hranjivih tvari ovisi o stupnju restrikcije unosa hrane životinjskog podrijetla.

### 9.2.1. Bjelančevine

Bjelančevine su komponenta hrane koja u organizmu ima prvenstveno gradivnu ulogu. Sa stanovišta ispunjavanja te uloge posebno mjesto zauzimaju bjelančevine životinjskog podrijetla koje zbog sadržaja esencijalnih aminokiselina mogu podržavati rast i razvoj organizma. Takve bjelančevine nazivaju se

**biološki punovrijedne bjelančevine ili potpuno hranjive bjelančevine.** Nasuprot njima, bjelančevine biljnog podrijetla mogu zadovoljiti potrebu organizma na gradivnim tvarima uz preduvjet da se konzumira raznovrsna biljna hrana te da su zadovoljene energetske potrebe organizma.

Bjelančevine biljnog podrijetla u pravilu su deficitarne na jednoj ili više esencijalnih aminokiselina. Ona aminokiselina koja je u bjelančevinama prisutna u najmanjoj količini određuje iskorištavanje svih ostalih aminokiselina. Zbog tog se svojstva ta aminokiselina naziva **limitirajuća aminokiselina**. Ako se svakodnevna prehrana temelji na bjelančevinama biljnog podrijetla, tada je zbog limitirajuće aminokiseline prilikom planiranja prehrane nužno u prehranu uključiti tzv. komplementarne bjelančevine.

**Komplementarne bjelančevine** nisu biološki punovrijedne, ali se njihovom kombinacijom može povećati unos limitirajuće aminokiseline te time povećati ukupan unos aminokiselina. Primjerice, žitarice su deficitarne aminokiselinom lizinom, ali sadrže značajne količine metionina i cisteina. Nasuprot tome, mahunarke su deficitarne metioninom i cisteinom, a bogate su lizinom. Kada se žitarice i mahunarke konzumiraju zajedno, postiže se sklad aminokiselinskog sastava. Neki primjeri slaganja hrane prema komplementarnosti bjelančevina, koji su tradicionalni kulturološki prehrambeni uzorci su:

- grah i tortilja (u Srednjoj Americi),
- grah i riža (u Južnoj Americi),
- grašak i riža (u Europi),
- riža i tofu (u Kini i Japanu),
- riža i leća (u Indiji),
- kikiriki maslac i kruh (u SAD-u).

Uz preduvjet da je osiguran dovoljan energetska unos te da se konzumira raznovrsna hrana biljnog podrijetla, bjelančevine biljnog podrijetla mogu osigurati dovoljnu opskrbu zdravog organizma svim aminokiselinama tijekom dana. Da bi različite bjelančevine biljnog podrijetla bile komplementarne jedna drugoj, moraju se konzumirati unutar istog dana, ali ne nužno u istom obroku (Young i Pellet, 1994).

Novija istraživanja pokazuju da čak i sportaši koji predstavljaju skupinu s povećanim potrebama na bjelančevinama, mogu u okviru dobro uravnotežene vegetarijanske prehrane zadovoljiti svoje potrebe na bjelančevinama (Tripton i Witard, 2007.). Stručnjaci se međutim slažu da oni koji kao izvor bjelančevina

u prehrani koriste bjelančevine biljnog podrijetla imaju veće potrebe na bjelančevinama od uobičajnih preporuka. Razlog je tome slabija probavljivost bjelančevina biljnog podrijetla.

### 9.2.2. *n*-3 višestruko nezasićene masne kiseline

Vegetarijanci koji konzumiraju ograničene količine ili u potpunosti izbjegavaju ribe, jaja ili alge mogu biti ugroženi manjkom *n*-3 višestruko nezasićenih masnih kiselina (EPK i DHK). Hrana biljnog podrijetla sadrži  $\alpha$ -linolensku kiselinu (ALK) iz skupine *n*-3 višestruko nezasićenih masnih kiselina, koja se u organizmu može pretvoriti u EPK i DHK, ali je stupanj te konverzije nizak. Faktor koji dodatno negativno djeluje na konverziju ALK u DHK i EPK je visok unos *n*-6 višestruko nezasićenih masnih kiselina do kojeg dolazi zbog učestale konzumacije biljnih ulja.

Preporuke za unos ALK (1,6 g/dan za muškarce i 1 g/dan za žene) u pravilu nisu zadovoljene vegetarijanskom prehranom, pa se vegetarijancima savjetuje uzimanje *n*-3 višestruko nezasićenih masnih kiselina u obliku dodataka prehrani (*Institute of Medicine*, 2002.). Posebice se to odnosi na trudnice i dojilje, a komercijalno dostupni dodaci prehrani za te skupine najčešće su na bazi algi.

### 9.2.3. Željezo

U vegetarijanskoj prehrani izvori željeza su cjelovite i obogaćene žitarice, tamnozeleno lisnato povrće, svježe i sušeno voće, orašasti plodovi te mahunarke. U hrani životinjskog podrijetla željezo je sadržano u nemasnom mesu, peradi, ribi i iznutricama. Prosječna apsorpcija željeza iz hrane je svega 10–15%, a ovisi o: sadržaju željeza u obroku, obliku u kojem se željezo nalazi, prisutnosti drugih komponenata u obroku te o individualnim potrebama svakog pojedinca (Baynes i Bothwell, 1990.).

U hrani postoje dva tipa željeza, hemsko i nehemsko željezo. *Hemsko željezo* koje se u pravilu bolje apsorbira (15–35%) nalazi se u mesu, peradi i ribama. Na njegovu apsorpciju ne utječu druge komponente hrane. *Nehemsko željezo* nalazi se u hrani biljnog podrijetla i slabije se apsorbira (5–10%). Apsorpcija nehenskog željeza inhibirana je *antinutritivnim faktorima* kao što su fitinska kiselina, oksalna kiselina, kalcij, tein i kofein.

**Fitinska kiselina** prisutna je u značajnim količinama u žitaricama, a nešto manje je ima u mahunarkama i orašastim plodovima. Djeluje kao najjači antinutritivni faktor jer jedan gram fitinske kiseline može na sebe vezati čak 500 mg željeza. Fitinska kiselina također djeluje na smanjenje bioraspoloživosti cinka. Neki postupci pripreme hrane (npr. močenje i klijanje mahunarki, žitarica i sjemenki te fermentacija tijesta ili soje) smanjuju sadržaj fitata<sup>39</sup> i time povećavaju bioraspoloživost željeza. Procesom fermentacije dolazi do aktiviranja enzima fitaze koji cijepa fitinsku kiselinu, a rezultat je bolja bioraspoloživost tvari na koje fitinska kiselina djeluje kao inhibitor (željezo i cink).

Nasuprot antinutritivnim faktorima, **vitamin C** djeluje na povećanje bioraspoloživosti željeza. Vitamin C prevodi željezo iz feri-oblika ( $\text{Fe}^{3+}$ ) u fero-oblik ( $\text{Fe}^{2+}$ ) koji se dobro apsorbira i time olakšava apsorpciju nehemskog željeza. Organske kiseline prisutne u voću i povrću također povećavaju bioraspoloživost nehemskog željeza.

Nedostatak željeza česta je pojava kod vegetarijanaca, pogotovo kod vegana. Manjak željeza uglavnom je posljedica opisane smanjene bioraspoloživosti željeza iz hrane biljnog podrijetla. Vegetarijanska prehrana bazirana na hrani biljnog podrijetla, koja može (i ne mora) uključivati mlijeko i jaja, sadrži uglavnom nehemsko željezo koje je osjetljivo na tvari koje povećavaju ili smanjuju njegovu apsorpciju.

Premda vegetarijanci u usporedbi s omnivorima u pravilu imaju manje zalihe željeza u organizmu, ako se pridržavaju uravnotežene prehrane nisu izloženi riziku manjka željeza. Međutim, upravo zbog manje bioraspoloživosti željeza iz hrane biljnog podrijetla preporuka je da vegetarijanci unose oko 80% više željeza od omnivora (*Institute of Medicine*, 2001.). Lakto-ovo-vegetarijanci nisu u prednosti pred veganima s obzirom na status željeza jer kalcij iz mlijeka može sa željezom stvarati netopljivi kompleks koji smanjuje bioraspoloživost željeza. Bioraspoloživost željeza iz jaja također je mala.

#### 9.2.4. Cink

Izvori cinka u vegetarijanskoj prehrani su prerađevine soje, žitarice, mahunarke, sir i orašasti plodovi. Na smanjenu bioraspoloživost cinka u okviru vegetarijanske prehrane, slično kao i u slučaju željeza, djeluje prisutnost fitinske

---

<sup>39</sup> Fitati su soli fitinske kiseline.

kiseline. Postupci pripreme hrane koji smanjuju antinutritivno djelovanje fitinske kiseline te posljedično povećavaju bioraspoloživost željeza, mogu se primijeniti i s ciljem povećanja bioraspoloživosti cinka. Velika količina prehrambenih vlakana koja se konzumira u okviru vegetarijanske prehrane također smanjuje apsorpciju cinka. Ako prehrana obiluje biljnom hranom bogatom fitatima i prehrambenim vlaknima, tada su preporuke za unos cinka povećane u usporedbi s preporukama za omnivore (*Institute of Medicine*, 2001.).

### 9.2.5. Jod

Namirnice biljnog podrijetla u pravilu su siromašne jodom, tako da vegetarijanci koji ne konzumiraju jodiranu sol, ribu i morske plodove mogu biti izloženi riziku od manjka joda. Upravo su vegani skupina koja je najviše podložna riziku od manjka joda. Neke namirnice tipične za vegetarijansku prehranu (npr. zrno soje, kelj, kupus, slatki krumpir i dr.) sadrže tvari koje se nazivaju goitrogeni.

**Goitrogeni** su tvari koje ometaju metabolizam joda, smanjuju sintezu hormona štitne žlijezde i time negativno djeluju na njezin rad. Goitrogeni su prisutni samo u sirovoj hrani, a termička obrada ih inaktivira. Hrana koja sadrži goitrogene ne povezuje se s insuficijencijom štitne žlijezde kod osoba koje imaju dostatan unos joda.

### 9.2.6. Kalcij

Na status kalcija utječu njegov povoljan omjer prema bjelančevinama te njegova bioraspoloživost. Povoljan omjer kalcija i bjelančevina smatra se presudno važnim za ravnotežu kalcija. Prehrana bogata mesom, ribom, mliječnim proizvodima i općenito bjelančevinama, zbog većeg sadržaja sulfata i fosfata ima kiselinski potencijal kojim opterećuje bubrege. Da bi se neutralizirala nastala kiselost, dolazi do resorpcije kalcija iz kostiju, što rezultira povećanim izlučivanjem kalcija urinom. Nasuprot tome, prehrana bogata voćem i povrćem (koje obiluje natrijem i magnezijem) ima alkalni potencijal koji usporava resorpciju kalcija i njegovo izlučivanje urinom. Upravo je kombinacija hrane koja osigurava ravnotežu kiselinskog i alkalnog potencijala presudna za ravnotežu

kalcija. Povoljan omjer kalcija i bjelančevina u pravilu se može postići lakto-ovo-vegetarijanskom prehranom, dok se veganskom prehranom ne postiže poželjan omjer. Veganima se stoga savjetuje uzimanje kalcija kroz dodatke prehrani ili korištenje namirnica obogaćenih kalcijem (Weaver i sur., 1999.).

Prilikom odabira hrane koja predstavlja izvor kalcija u vegetarijanskoj prehrani, potrebno je svratiti pozornost i na bioraspoloživost kalcija. Bioraspoloživost kalcija može se smanjiti zbog prisutnosti *fitata* i *oksalata* u hrani. Hrana bogata **oksalatima** su špinat, blitva, brokula, šparoge, cikla, jagode, bobičasto voće i orašati plodovi. Postupak pripreme hrane utječe na sadržaj topljivih oksalata. Kuhanje tako smanjuje sadržaj topljivih oksalata za čak 85%, dok se njihov sadržaj pirjanjem hrane smanjuje za oko 50%.

Dobri izvori kalcija u vegetarijanskoj prehrani su neke vrste tamnozelenog lisnatog povrća (npr. kelj, kineski kupus) i proizvodi obogaćeni kalcijem (npr. voćni sokovi koji imaju bioraspoloživost kalcija oko 50% i prerađevine soje obogaćene kalcijem koje imaju bioraspoloživost kalcija oko 30%).

Manjkom kalcija posebno su ugrožena djeca, trudnice i dojilje. Nedovoljan unos kalcija u tim životnim razdobljima povezuje se s prijevremenom pojavom osteoporoze. Lakto-ovo-vegetarijanci mogu imati jednak unos kalcija kao omnivori uz pretpostavku da dnevno konzumiraju 2–3 jedinice serviranja hrane bogate kalcijem.

### 9.2.7. Vitamin D

Status vitamina D ovisi o unosu hrane bogate vitaminom D i o izlaganju suncu. Nedovoljan unos tog vitamina povezuje se s poremećajem zdravlja kostiju. Hrana biljnog podrijetla izrazito je siromašna vitaminom D (izuzetak su neke vrste gljiva). Vitamin D<sub>2</sub> koji se nalazi u hrani biljnog podrijetla posjeduje svega 25–30% aktivnosti vitamina D<sub>3</sub> koji je prisutan u hrani životinjskog podrijetla. Budući da su vegetarijanci izloženi riziku manjka vitamina D, savjetuje se svakodnevno konzumiranje hrane obogaćene vitaminom D.

Dobri izvori vitamina D u vegetarijanskoj prehrani su sojino mlijeko, sok od naranče, žitarice za doručak i dr. Ako se putem hrane i putem izlaganja suncu ne osiguraju dovoljne količine vitamina D, preporučuje se korištenje dodataka prehrani.



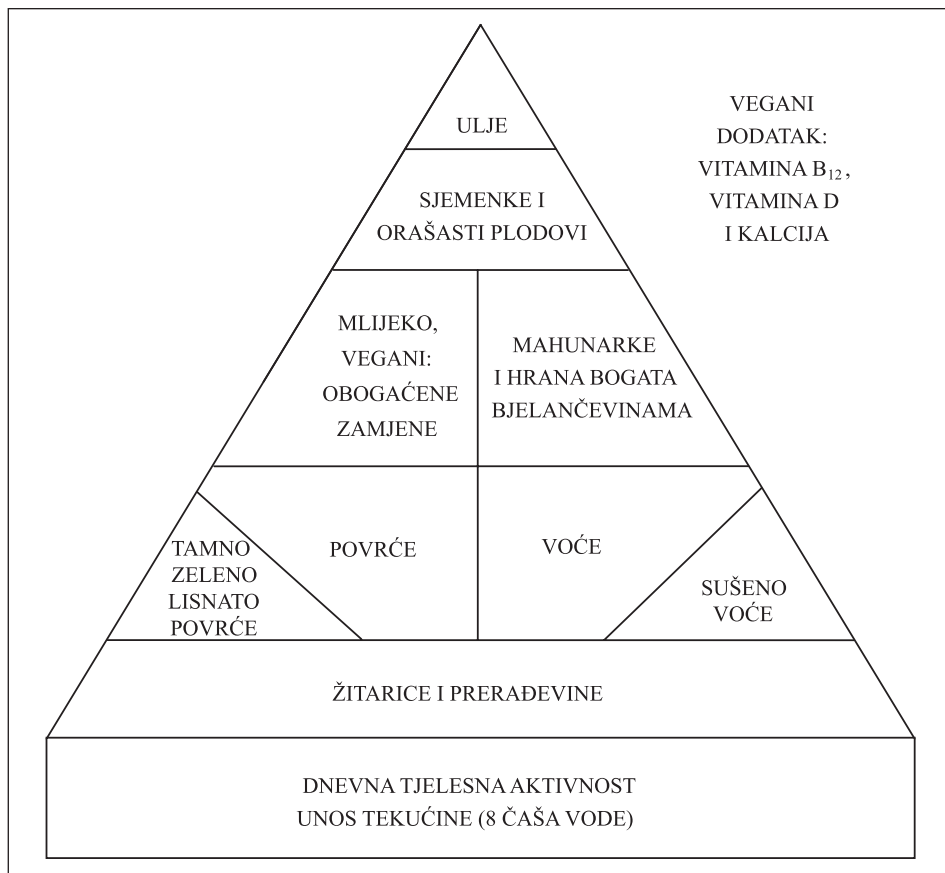
### 9.2.8. Vitamin B<sub>12</sub>

Budući da kod životinja bakterije u debelom crijevu proizvode vitamin B<sub>12</sub>, hrana životinjskog podrijetla predstavlja dobar izvor vitamina B<sub>12</sub>. Hrana biljnog podrijetla u pravilu nije dobar izvor vitamina B<sub>12</sub>. Suprotno uvriježenom mišljenju, alge, fermentirani proizvodi od soje i gljive *shi take* ne sadrže značajne količine vitamina B<sub>12</sub>, već analog koji blokira njegovu apsorpciju i koji nema vitaminsku aktivnost (Craig i Pinyan, 2001.). Vegani, ali ne i lakto-ovo-vegetarijanci, imaju loš status vitamina B<sub>12</sub> pa im se savjetuje uzimanje dodataka prehrani. Lakto-ovo-vegetarijanci mogu osigurati dovoljan unos vitamina B<sub>12</sub> kroz konzumaciju mliječnih proizvoda, jaja i proizvoda koji su obogaćeni vitaminom B<sub>12</sub>. Manjak vitamina B<sub>12</sub> potrebno je spriječiti jer se posljedice manjka manifestiraju kao ireverzibilne neurološke abnormalnosti. Posljedica subkliničkog manjka je i povišena koncentracija homocisteina, što je nezavisni čimbenik rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti.

## 9.3. ZNAČAJKE VEGETARIJANSKE PREHRANE

Vegetarijanska prehrana, ako je dobro planirana, može se smatrati prihvatljivom jer uključuje značajne količine žitarica, mahunarki, povrća i voća. Te skupine hrane predstavljaju izvor bjelančevina, prehrambenih vlakana, vitamina, minerala, ugljikohidrata i fitokemikalija. Istodobno, te skupine hrane imaju malu energetska vrijednost i siromašne su mastima, posebice zasićenim masnim kiselinama i kolesterolom.

Preporuke za dobro uravnoteženu vegetarijansku prehranu prikazuju se u obliku piramide vegetarijanske prehrane. Piramida vegetarijanske prehrane predstavlja konceptualni okvir za planiranje prehrane s različitim stupnjem restrikcije namirnica životinjskog podrijetla. Preporuke za vegetarijansku prehranu u obliku piramide namijenjene lakto-vegetarijancima i veganima, uz mogućnost prilagodbe ostalim skupinama vegetarijanske prehrane, prikazane su na Slici 37.



Slika 37. Piramida lakto-vegetarijanske i veganske prehrane (Venti i Johnston, 2002.)

**Piramida vegetarijanske prehrane** prikazuje relativan odnos i zastupljenost osnovnih namirnica tog načina prehrane s obzirom na učestalost konzumacije i na njihovu povezanost sa zdravljem. Namirnice su podijeljene u uobičajene skupine uz specifičnost uvođenja podskupina.

Unutar preporuka za unos povrća posebnu podskupinu čini *tamnozeleno lisnato povrće* koje je izdvojeno jer predstavlja vrlo dobar izvor kalcija i željeza. Tamnozeleno lisnato povrće u usporedbi s ostalim povrćem može osigurati i 5 puta više kalcija po jedinici serviranja. *Sušeno voće* izdvojeno je kao podskupina unutar skupine *voće* jer u usporedbi s voćem može sadržavati i do 6 puta više željeza po jedinici serviranja. *Sjemenke i orašasti plodovi* čine izdvojenu skupinu budući da se njihovom redovitom konzumacijom mogu osigurati značajne

količine željeza, cinka i *n-3* masnih kiselina. Unutar skupina mahunarki uvrštena je podskupina *hrana bogata bjelančevinama* koja obuhvaća prerađevine na bazi soje. Sojino mlijeko uvršteno je u skupinu mliječnih proizvoda. Na vrhu piramide nalazi se skupina ulja, čime se naglašava važnost redovite konzumacije biljnih ulja bogatih višestruko nezasićenim masnim kiselinama.

Prehrana namijenjena veganima također se može planirati prema prikazanoj piramidi, uz napomenu da vegani zbog visokog stupnja restrikcije hrane životinjskog podrijetla moraju uzimati i dodatke prehrani. *Dodaci prehrani* namijenjeni veganima moraju uključivati vitamin B<sub>12</sub>, vitamin D i kalcij.

Uz pridržavanje značajki dobro uravnotežene vegetarijanske prehrane prikazanih u piramidi nužna je i svakodnevna primjena zdravih životnih navika koje uključuju redovitu tjelesnu aktivnost i unos dovoljno tekućine (8 čaša vode) (Slika 37).

## 9.4. VEGETARIJANSTVO KROZ RAZLIČITA ŽIVOTNA RAZDOBLJA

Prema najnovijim stavovima Američkog dijetetičkog udruženja, dobro planirana i uravnotežena veganska, lakto-vegetarijanska i ovo-lakto-vegetarijanska prehrana može zadovoljiti prehrambene potrebe svih dobnih skupina uključujući trudnice i dojilje (*Position of the American Dietetic Association*, 2009.). Osobe koje cijeli život primjenjuju vegetarijansku prehranu u pravilu imaju u odrasloj dobi jednaku tjelesnu masu i jednaku tjelesnu visinu kao i osobe koje su postale vegetarijanci u kasnijoj životnoj dobi.

**Djeca** koji primjenjuju neki od načina prehrane restriktivan mesom imaju niži unos kolesterola, zasićenih masnih kiselina i ukupnih masti u usporedbi s omnivorima. Posljedica je to njihova većeg unosa voća, povrća i žitarica. Djeca koja se hrane vegetarijanskom prehranom imaju manju tjelesnu masu i visinu u usporedbi s omnivorima, ali se uklapaju u standarde rasta i razvoja.

**Adolescenti** koji primjenjuju vegetarijansku prehranu konzumiraju više prehrambenih vlakana, željeza, folata, vitamina A i C u usporedbi s omnivorima (Perry i sur., 2002.). Također konzumiraju manje zaslađenih napitaka, *snackova*, grickalica i brze hrane. Pravilne prehrambene navike usvojene u djetinjstvu u pravilu se zadržavaju i u odrasloj dobi čime ta populacija ima dobre preduvjete

za uspostavu i održavanje dobrog zdravstvenog statusa u kasnijoj životnoj dobi (Hebbelinc i Clarys, 2001.). S ciljem zadovoljenja energetske i prehrambene potrebe, toj se populaciji preporučuje konzumacija većeg broja obroka i međuobroka, te korištenje što je češće moguće obogaćene hrane. Načini prehrane koji su izrazito restriktivni (npr. konzumacija samo voća tzv. frutarijanstvo) smatraju se potpuno neprikladnim za tu populaciju. Takvi načini prehrane karakterizirani su vrlo malim unosom energije te značajnim manjkom vitamina i minerala. Nema provedenih istraživanja na djeci i adolescentima koji primjenjuju takav način prehrane.

**Trudnice i dojilje** mogu zadovoljiti svoje prehrambene potrebe kroz uravnoteženu vegetarijansku prehranu, ali se posebna pozornost mora posvetiti povećanim potrebama koje te populacije imaju za željezo. Istraživanja su pokazala da trudnice i dojilje koje su vegetarijanke u pravilu imaju niži unos vitamina B<sub>12</sub>, vitamina C, kalcija i cinka, pa im se savjetuje korištenje dodataka prehrani (*Position of the American Dietetic Association*, 2009.). Mlijeko dojilja koje slijede vegetarijanski način prehrane ne razlikuje se značajno po svojem sastavu od mlijeka dojilja koje su omnivori budući da u tijelu dojilje postoje mehanizmi prilagodbe koji osiguravaju ujednačen sastav majčina mlijeka.

**Osobe starije životne dobi** koje primjenjuju uravnoteženu vegetarijansku prehranu u pravilu imaju isti prehrambeni unos kao omnivori. U prehrani te populacije treba posvetiti pozornost dovoljnom unosu vitamina B<sub>12</sub>, jer se njegova apsorpcija (kao i apsorpcija većine drugih vitamina i minerala) starenjem smanjuje. Upravo se iz tog razloga toj populaciji preporučuje konzumacija obogaćene hrane ili korištenje dodataka prehrani. Premda se energetske i prehrambene potrebe smanjuju starenjem, ta populacija ima i dalje povećane potrebe za kalcijem, vitaminom D i vitaminom B<sub>6</sub>, što treba uzeti u obzir prilikom planiranja njihove prehrane. Starenjem se također smanjuje sposobnost organizma da sintetizira dovoljne količine vitamina D, što može utjecati na njegov status kod starijih osoba. Da bi se zadovoljile potrebe za bjelančevinama kod te populacije, preporučuje se svakodnevna konzumacija hrane biljnog podrijetla bogate bjelančevinama (npr. mahunarke i soja).

Vegetarijanska prehrana može biti zadovoljavajuća i za **sportaše**. Ako prehrana sadrži dovoljne količine bjelančevina biljnog podrijetla (npr. podrijetlom iz soje, mahunarki, žitarica, sjemenki i orašastih plodova), može zadovoljiti prehrambene potrebe aktivnih sportaša. Žene sportašice trebaju svakodnevnom prehranom i dodacima prehrani zadovoljiti svoje povećane potrebe za željezom i kalcijem.

## 9.5. VEGETARIJANSKA PREHRANA I ZDRAVLJE

Jedan od glavnih razloga prihvaćanja vegetarijanskog načina prehrane među različitim populacijama dokazani su pozitivni učinci takve vrste prehrane na zdravlje. Trendu porasta prihvaćanja vegetarijanske prehrane pridonijeli su mnogobrojni dokazi koji potvrđuju da se učestala konzumacija mesa dovodi u vezu s povećanom učestalošću pojave mnogih bolesti današnjice kao što su karcinom, kardiovaskularne bolesti, osteoporoza i dr. Neovisno o tipu vegetarijanske prehrane, pozitivni učinci na zdravlje pripisuju se ograničenom unosu mesa, ali uz istodobno naglašavanje prednosti konzumacije većih količina hrane biljnog podrijetla. Znanstveno još uvijek nije razgraničeno u kojoj se mjeri pozitivni učinci na zdravlje mogu pripisati smanjenoj konzumaciji mesa, a u kojoj se mjeri pripisuju povećanoj konzumaciji hrane biljnog podrijetla.

Bolje zdravstveno stanje vegetarijanaca u usporedbi s omnivorima pripisuje se konzumaciji značajnih količina voća i povrća, cjelovitih žitarica, orašastih plodova te unosu ograničenih količina masti. Prehrana temeljena na hrani biljnog podrijetla obiluje antioksidansima, prehrambenim vlaknima i fitokemikalijama, a siromašna je zasićenim masnim kiselinama.

Osim načina prehrane, populaciju vegetarijanaca u usporedbi s omnivorima karakterizira češća primjena tzv. zdravih životnih navika koje uključuju redovitu tjelesnu aktivnost, nepušenje i umjerenu konzumaciju alkohola, a što također znatno pridonosi dobrom zdravstvenom stanju te populacije.

Vegetarijanci u usporedbi s omnivorima imaju **manji indeks tjelesne mase** za prosječno 1 kg/m<sup>2</sup>. Upravo se manji indeks tjelesne mase povezuje s manjim rizikom obolijevanja od kroničnih bolesti kao što su bolesti kardiovaskularnog sustava, dijabetes tipa 2, neki oblici karcinoma, osteoporoza i dr. Zbog rjeđega obolijevanja ta skupina ima i duži životni vijek (Martins i sur., 1999.).

Pozitivni učinci u **prevenciji kardiovaskularnih bolesti** pripisuju se konzumaciji velike količine prehrambenih vlakana, orašastih plodova, soje, biljnih sterola, flavonoida i drugih fitokemikalija. Upravo se unosu značajne količine prehrambenih vlakana pripisuje niža koncentracija ukupnoga serumskog kolesterola i niža koncentracija LDL-kolesterola među vegetarijancima, a što su važni faktori u prevenciji kardiovaskularnih bolesti. Utjecaj vegetarijanske prehrane na koncentraciju zaštitnog HDL-kolesterola nije još u potpunosti objašnjen. Vegetarijanski način prehrane karakterizira i nizak unos zasićenih masnih kiselina te nizak unos natrija, što također pridonosi smanjenju rizika obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti (Key i Appleby, 2001.).

Velik unos povrća, cjelovitih žitarica, mahunarki i orašastih plodova u okviru vegetarijanske prehrane povezuje se sa smanjenim rizikom obolijevanja od **dijabetesa tipa 2**. Vegetarijanska prehrana obiluje namirnicama niskoga glikemijskog indeksa, koje u kombinaciji s povećanim unosom složenih ugljikohidrata djeluju zaštitno na pojavu intolerancije glukoze i dijabetesa. Dnevna konzumacija 3 jedinice serviranja cjelovitih žitarica može smanjiti učestalost pojave dijabetesa tipa 2 za 20%. Uz prehranu važnu ulogu u nastanku dijabetesa imaju i ukupni unos energije, tjelesna aktivnosti i nasljedne sklonosti.

Osobe koje primjenjuju način prehrane restriktivan prema mesu imaju manju učestalost obolijevanja od **nekih vrsta karcinoma**. Iznimka su karcinomi koji se dovode u vezu s pušenjem. Jedan je od važnih faktora kod objašnjavanja manje učestalosti karcinoma među vegetarijancima njihov niži indeks tjelesne mase budući da je dokazano da pretilost povećava učestalost pojave različitih vrsta karcinoma. Nadalje, prehrana restriktivna prema mesu smanjuje učestalost pojave karcinoma, budući da je dokazano da se prehrana omnivora koja obiluje mesom (posebno crvenim) dovodi u vezu s većom učestalošću pojave svih vrsta karcinoma. Unutar vegetarijanske prehrane dokazano je zaštitno djelovanje njezinih komponenata: vitamina C, karotenoida, flavonoida, prehrambenih vlakana i ostalih fitokemikalija na različite karcinome. Konzumacija *voća i povrća* djeluje zaštitno od karcinoma pluća, usne šupljine, jednjaka i želuca. Redovita konzumacija *mahunarki* djeluje zaštitno od karcinoma želuca i prostate, a konzumacija *bijelog luka* od karcinoma debelog crijeva. Učestala konzumacija *povrća* bogatog likopenom dovodi se u vezu sa smanjenom učestalošću karcinoma prostate. Učinak na smanjivanje rizika od hormonski ovisnih karcinoma pripisuje se *izoflavonima soje i sojinih prerađevina* kojima vegetarijanska prehrana obiluje (*World Cancer Research Fund, 2007.*).

Zaštitno djelovanje vegetarijanskog načina prehrane na pojavu **osteoporoze** objašnjava se smanjim unosom bjelančevina životinjskog podrijetla te učestalom konzumacijom voća i povrća. Niži unos bjelančevina životinjskog podrijetla među vegetarijancima u usporedbi s omnivorima pridonosi smanjenom izlučivanju kalcija iz kostiju, budući da izlučivanje kalcija potiče visoki unos sumpornih aminokiselina kojima obiluju bjelančevine životinjskog podrijetla. Nasuprot tome, pozitivni učinci na ravnotežu kalcija i na koštanu pregradnju pripisuju se učestaloj konzumaciji voća i povrća. Visok sadržaj kalija i magnezija u voću u povrću, u kombinaciji s njihovim alkalnim pepelom, pozitivno djeluje na koštanu pregradnju, smanjujući tako rizik od pojave osteoporoze. Soja kao izvor izoflavona također djeluje pozitivno na usporavanje gubitka koštane mase kod žena u menopauzi (Arjmandi i Smith, 2002.).

## 9.6. POTROŠAČI I TRŽIŠTE VEGETARIJANSKE HRANE

Motivi potrošača za odabir pojedinog oblika vegetarijanske prehrane su individualni i različiti, a uključuju: brigu za zdravlje, ekološke, etičke, ekonomske i vjerske razloge (Drumond i Brefere, 2007.).

Potrošači koji odabiru taj način prehrane zbog **brige za vlastito zdravlje** mogu se podijeliti u dvije skupine. Oni koji vjeruju u dugoročne učinke vegetarijanske prehrane na zdravlje te druga skupina koja vjeruje da izbjegavajući hranu životinjskog podrijetla smanjuju rizik od kratkoročnih negativnih učinaka na zdravlje.

*Prva skupina* je mnogobrojnija, a oni odabiru takav način prehrane zbog osviještenosti o vezi prehrane bazirane na hrani biljnog podrijetla i zdravlja. Pobornici takva načina prehrane često njeguju i poseban stil života koji uključuje održavanje poželjne tjelesne mase, redovitu tjelesnu aktivnost, nepušenje i vrlo ograničenu ili čak potpuno isključenu konzumaciju alkohola. Takav način života u kombinaciji s načinom prehrane pridonosi boljem zdravstvenom stanju.

*Druga skupina* potrošača vjeruje da se izbjegavanjem konzumiranja hrane životinjskog podrijetla smanjuje rizik od zaraza uzrokovanih nehygijskim metodama pripreme i čuvanja hrane životinjskog podrijetla. Na tu skupinu snažno djeluju mediji koji naglašavaju opasnosti od bolesti kao što su: trihinelozu, salmonelozu, kravlje ludilo i dr., a čiji se uzročnici mogu naći isključivo u hrani životinjskog podrijetla.

**Ekološki osviješteni pojedinci** ili skupine, izbjegavaju meso smatrajući da se za uzgoj životinja troše resursi (energija, voda, krmiva) koji bi mogli biti kvalitetnije i ekonomičnije utrošeni za biljnu proizvodnju.

Vegetarijanci koji se rukovode **etičkim razlozima** svoje izbjegavanje konzumacije mesa opravdavaju nehumanošću uzgoja životinja za klanje i zalažu se za zaštitu prava životinja.

**Ekonomski razlozi** odabira vegetarijanskog načina prehrane temelje se na nižoj cijeni hrane biljnog podrijetla u usporedbi s hranom životinjskog podrijetla.

**Vjerski razlozi** prihvaćanja vegetarijanske prehrane svoj korijen imaju u hinduizmu, budizmu ili nekoj drugoj religiji. Gotovo u svakoj religiji postoje jače ili slabije naglašeni elementi prihvaćanja načina prehrane restriktivnog prema mesu.

Na svjetskom tržištu hrane stalno raste broj novih proizvoda namijenjenih vegetarijancima. Najčešći proizvodi iz te skupine su: prerađevine soje i drugih mahunarki i žitarica, obogaćeni sokovi, žitarice za doručak, sušeno voće te zamjene za mlijeko i mliječne proizvode. Ponuda tih proizvoda stalno se proširuje i uključuje različite stupnjeve obogaćivanja. Obogaćivanje se najčešće vrši dodatkom kalcija, željeza, cinka, vitamina D i vitamina B<sub>12</sub>. Zahvaljujući intenzivnom razvoju tržišta tih proizvoda prehrambeni status suvremenih vegetarijanaca puno je bolji nego prije petnaestak godina.

U SAD-u tržište hrane namijenjene vegetarijancima imalo je u 2007. godini vrijednost od 1,17 milijardi dolara, a procjenjuje se da će vrijednost tržišta u 2012. godini narasti na 1,6 milijardu dolara. Prema podacima iz SAD-a za 2006. godinu, 2,3% odrasle populacije bili su vegetarijanci, dok se 1,4% populacije izjasnilo da su vegani (*Mintel International*, 2007.).

Trend porasta interesa za vegetarijanskom prehranom zamjetan je i u ugostiteljstvu. Prema istraživanju koje je u SAD-u 2009. godine provelo Nacionalno udruženje ugostitelja (*National Restaurant Association*), 71% ispitanih šefova kuhinja izjavilo je da uvrštavanje vegetarijanske ponude smatraju izrazito važnim i aktualnim, dok je 63% ispitanika izjavilo da je ponuda za vegane apsolutni trend (*National Restaurant Association*, 2010.).

## **9.7. UGOSTITELJSKA PONUDA PRILAGOĐENA VEGETARIJANCIMA**

Budući da svakodnevno raste broj potrošača koji vođeni različitim motivima izbjegavaju pojedinu (ili svu) hranu životinjskog podrijetla, nužno je ugostiteljsku ponudu prilagoditi toj skupini gostiju. Pojedinci koji se dosljedno pridržavaju bilo kojeg načina prehrane restriktivnog prema mesu u pravilu su vrlo zainteresirani za prehranu i posjeduju znanja o hrani i prehrani. Upravo iz tog razloga, ponudu namijenjenu toj populaciji treba pažljivo planirati u skladu s nutricionističkim preporukama kako bi se u što većoj mjeri zadovoljila visoka očekivanja te skupine gostiju.

Prilikom planiranja ugostiteljske ponude za vegetarijance ključna je raznovrsnost, a pozornost treba posvetiti sljedećim načelima (Drumond i Brefere, 2007.):



- Koristiti obilje bjelančevina biljnog podrijetla u svakom obroku. Ponuda treba obilovati mahunarkama, žitaricama (prednost treba dati cjelovitim žitaricama), sjemenkama i orašastim plodovima. Vegetarijanska jela uglavnom se zasnivaju na žitaricama (najčešće na riži) u kombinaciji s mahunarkama i/ili povrćem. Poželjno je voditi računa o komplementarnosti bjelančevina.
- Koristiti obilje povrća uz posvećivanje pozornosti odabiru načina pripreme. Kao način pripreme poželjno je odabrati pripremu na pari ili pomoću mikrovalova jer se tako zadržavaju okus, boja i poželjne hranjive tvari.
- U ponudi se moraju naći jela prikladna za lakto-vegetarijance i za lakto-ovo-vegetarijance kao i za vegane. Iako će lakto-vegetarijancima i lakto-ovo-vegetarijancima biti prikladno i jelo namijenjeno veganima, obrnuto ne vrijedi.
- U pripremi hrane koristiti mliječne proizvode sa smanjenim sadržajem masti i ograničiti upotrebu jaja. Također je poželjno ograničiti unos zasićenih masnih kiselina koje najčešće potječu iz punomasnog mlijeka, tvrdog sira i jaja.
- U ponudu uvrstiti različita jela na bazi soje i sojinih prerađevina (npr. tofu, tempeh i dr.). Bjelančevine soje jedinstvene su među bjelančevinama biljnog podrijetla jer im je prehrambena vrijednost vrlo slična bjelančevinama životinjskog podrijetla.
- Osigurati hranu koja sadrži hranjive tvari od posebne važnosti u vegetarijanskoj prehrani. Uvrstiti što je moguće više hrane koja je izvor vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D, kalcija, željeza, cinka i  $\alpha$ -linolenske kiseline. Primjeri hrane koja je dobar izvor tih hranjivih tvari su:
  - Vitamin B<sub>12</sub>: mliječni proizvodi, jaja, obogaćene žitarice.
  - Vitamin D: obogaćeni proizvodi, sojino mlijeko i jaja.
  - Kalcij: mlijeko i mliječni proizvodi, srdele i sitna plava riba koja se jede s kostima, proizvodi obogaćeni kalcijem (najčešće voćni sokovi), brokula i kelj.
  - Željezo: jetra i iznutrice, mahunarke, zeleno lisnato povrće, sušeno voće.
  - Cink: cjelovite žitarice, mahunarke, sjemenke i orašasti plodovi.
  - $\alpha$ -linolenska kiselina: orasi, soja i sojino ulje.

Pri uvođenju vegetarijanskih jela u ponudu vrlo je važno educirati osoblje koje priprema i nudi hranu o pozitivnim učincima takva načina prehrane na zdravlje. Kada su kuhari osviješteni o zdravstvenim učincima, te kada prepoznaju koristi prehrane restriktivne prema mesu ili se i sami na taj način hrane, postaju

zainteresirani za kreiranje ponude u kojoj će meso ili neka druga hrana životinjskog podrijetla biti zamijenjena hranom biljnog podrijetla. Također je vrlo važno da osoblje koje izravno nudi hranu gostu bude educirano iz područja nutricionizma te da zna objasniti specifičnosti i istaknuti pozitivne značajke pojedinog jela, kao i da može pružiti relevantnu informaciju o načinu pripreme.

Većina ugostiteljskih objekata nudi bezmesna jela koja mogu biti alternativni izbor za goste koji izbjegavaju meso. Najčešće su to salate, tjestenine, pizza sa sirom i sl. Međutim, ako se ponuda duže vrijeme ne mijenja i ne proširuje, dovest će do nezadovoljstva gostiju. Gosti koji se pridržavaju vegetarijanske prehrane imaju veća očekivanja. Ti gosti očekuju ukusno, prehrambeno vrijedno i pravilno uravnoteženo jelo.

*Prijedlozi za uvođenje promjena u ponudu s ciljem uključivanja vegetarijanskih opcija su sljedeći (Stein, 2004.):*

- Započeti s malim promjenama već postojećih jela u ponudi.
- Promjene uvoditi postupno i polako izbjegavajući promjene koje zahtijevaju novu opremu, dodatnu edukaciju osoblja ili velik utrošak vremena za pripremu jela.
- U ponudu uključiti jela koja su iste ili niže cijene od postojećih.

Prilikom uvođenja nove ponude treba posvetiti pozornost činjenici da vegetarijanci osim što ne jedu meso, perad i ribu, izbjegavaju i sastojke životinjskog podrijetla koji mogu biti skriveni u jelu (npr. maslac, jaja i dr.), pa ih ne treba koristiti ako nije nužno. Vrlo je važno da osoblje bude etično i iskreno kada gostu daje informacije o ponudi jer se samo tako može izgraditi i sačuvati povjerenje gosta.

## ZAKLJUČAK

Dobro planirana vegetarijanska prehrana može zadovoljiti prehrambene potrebe pojedinaca u svim životnim razdobljima uključivši trudnoću, dojenje, dječju dob, adolescenciju, kao i prehrambene potrebe sportaša. Značajka dobro planirane vegetarijanske prehrane je raznolikost. Prehrana koja obiluje voćem, povrćem, cjelovitim žitaricama, mahunarkama i orašastim plodovima bogata je prehrambenim vlaknima, antioksidansima, vitaminima, mineralima i fitokemikalijama, a istodobno je siromašna mastima i energijom. Pridržavanje vegetarijanskog načina prehrane u kombinaciji sa zdravim životnim navikama može pridonijeti unapređenju zdravlja i preventivno djelovati na nastanak kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa 2, nekih vrsta karcinoma te osteoporoze.

Potreban je međutim oprez kod prihvaćanja vegetarijanske prehrane jer ako je ona loše planirana i neuravnotežena, može dugoročno uzrokovati nedostatak bjelančevina, *n-3* višestruko nezasićenih masnih kiselina, željeza, cinka, joda, kalcija, vitamina D i vitamina B<sub>12</sub>.

S obzirom na rastući interes potrošača za načinima prehrane koji su restriktivni prema mesu, nužno je i ugostiteljsku ponudu prilagoditi takvim zahtjevima. Pri planiranju ponude potrebno je pridržavati se načela vegetarijanske prehrane vodeći računa da jelo koje se nudi bude ukusno, vizualno privlačno, prehrambeno vrijedno i pravilno uravnoteženo. Osoblje koje priprema i nudi hranu gostu mora biti informirano o specifičnostima ponude te na jasan, točan i nenametljiv način informacije prezentirati gostu.

### ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte vegetarijansku prehranu i objasnite podjelu vegetarijanskih skupina.
2. Objasnite važnost pojedinih hranjivih tvari u vegetarijanskoj prehrani.
3. Opišite značajke vegetarijanske prehrane.
4. Objasnite mogućnost primjene vegetarijanskog načina prehrane u različitim životnim razdobljima.
5. Objasnite pozitivne učinke vegetarijanske prehrane na zdravlje.
6. Objasnite motive potrošača za odabir vegetarijanske prehrane.
7. Objasnite formiranje ugostiteljske ponude namijenjene vegetarijancima.

## LITERATURA

Arjmandi, B. H, Smith, B. J. (2002) Soy isoflavones' osteoprotective role in postmenopausal women: Mechanism of action. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13, 130-137.

Baynes, R. D., Bothwell, T. H. (1990) Iron deficiency. *Annual Review of Nutrition*, 10, 133-148.

Craig, W. J., Pinyan, L. (2001) Nutrients of concern in vegetarian diets. U: *Vegetarian nutrition* (Sabaté, J. ur.), CRC Press, Boca Raton, 300-325.

Drummond, K. E., Brefere, L. M. (2007) *Nutrition for foodservice and culinary professionals*, 6<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, New Jersey.

Hebbelinck, M., Clarys, P. (2001) Physical growth and development of vegetarian children and adolescents. U: *Vegetarian nutrition* (Sabaté, J. ur.), CRC Press, Boca Raton, 173-193.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2001) *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Cromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybden, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc*. National Academy Press, Washington DC.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2002) *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, proteins and amino acids*. National Academy Press, Washington, DC.

Key, T. J., Appleby, P. N. (2001) Vegetarism, coronary risk factors and coronary heart disease, U: *Vegetarian nutrition* (Sabaté, J. ur.), CRC Press, Boca Raton, 34-48.

Martins, Y., Pliner, P., O'Connor, M. (1999) Restrained eating among vegetarians: Does a vegetarian eating style mask concerns about weight? *Appetite*, 32,145-154.

Mintel International (2007) *Vegetarian Foods*. Mintel International Group Limited, Chicago.

National Restaurant Association (2010) Chef survey: What's hot in 2010. Dostupno na: [www.restaurant.org/foodtrends](http://www.restaurant.org/foodtrends). Pristupljeno: 11. svibnja 2011.

Perry, C. L., McGuire, M. T., Neumark-Sztainer, D., Story, M. (2002) Adolescent vegetarians. How well do their dietary patterns meet the Healthy People 2010 objectives? *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 156, 431-437.

Position of the American Dietetic Association (2009) Vegetarian Diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 109, 1266-1282.

Stein, K. (2004) Keeping up with continuing trend in foodservice. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 1343-1344.

Tripton, K. D., Witard, O. C. (2007) Protein requirements and recommendations for athletes: Relevance of ivory tower arguments for practical recommendations. *Clinics in Sports Medicine*, 26, 17-36.

Venti, C. A., Johnston, C. S. (2002) Modified food guide pyramid for lactovegetarians and vegans. *Journal of Nutrition*, 132, 1050-1054.

Weaver, C., Proulx, W., Heaney, R. (1999) Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 543S-548S.

World Cancer Research Fund (2007) *Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: A global perspective*. American Institute for Cancer Research, Washington, DC.

Young, V. R., Pellet, P. L. (1994) Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59, 1203S-1212S.

Živković, R. (2002) *Dijetetika*, Medicinska naklada, Zagreb.



# 10. ■ MAKROBIOTIČKA PREHRANA







**M**akrobiotička prehrana predstavlja popularan alternativni način prehrane koji se dovodi u vezu s boljim zdravljem i dužim životnim vijekom. Taj način prehrane našao je svoje mjesto u trendovima prvenstveno u kontekstu alternativne prehrane kao svojevrsna nadopuna konvencionalnim metodama liječenja karcinoma.

Makrobiotika predstavlja koncept koji je znatno širi od prehrane jer uključuje i specifičan stil života i način razmišljanja. Način prehrane koji zagovaraju makrobiotičari velikim se dijelom temelji na specifičnim filozofskim načelima koja uključuju restrikciju unosa mesa i hrane životinjskog podrijetla, naglašavajući istodobno važnost konzumiranja svježe, minimalno obrađene hrane uz izbjegavanje rafinirane hrane. Znanstveni dokazi utjecaja makrobiotičkog načina prehrane na zdravlje još su uvijek kontradiktorni.

## 10.1. POVIJESNI RAZVOJ I DEFINICIJA MAKROBIOTIKE

Pojam **makrobiotika** dolazi od dviju grčkih riječi, grč. *macros* = velik, dug, i *bios* = život. Mada se već u Hipokratovim zapisima spominje sličan pojam koji se koristi za opis ljudi koji su zdravi i dugo žive, riječ makrobiotika u kontekstu prehrane i zdravlja prvi je put upotrijebljena u 18. stoljeću. Koristio ju je njemački liječnik *Christoph Hufeland* (1762–1836) u okviru programa za unapređenje zdravlja i produženje životnog vijeka.

U drugoj polovici 19. stoljeća japanski vojni liječnik *Sagen Ishizuku* (1859–1909) primjenjuje makrobiotička načela i postiže vrlo dobre rezultate u liječenju. Provodi kliničke pokuse u kojima provjerava svoju teoriju da prehrana bazirana na minimalno obrađenoj sezonskoj hrani, uz održavanje ravnoteže natrija i kalija, pridonosi dobrom zdravstvenom stanju. Na temelju dobivenih rezultata zaključuje da makrobiotička prehrana može značajno unaprijediti zdravlje.

Utemeljiteljem i „ocem suvremene makrobiotike“ smatra se japanski filozof *George Ohsawa* (1893–1966) koji je djelovao u prvoj polovici 20. stoljeća te njegov učenik *Michio Kushi* (rođen 1926. godine), koji je zaslužan za širenje makrobiotike u SAD. Michio Kushi autor je više od 70 knjiga iz područja makrobiotike i danas se smatra najvećima živućim autoritetom na tom području.

Prema definiciji koju zagovara Kushi, **makrobiotika** predstavlja univerzalni način života koji razvija biološke, fiziološke i duhovne dimenzije čovjeka, čime pridonosi zdravlju, sreći i dobrobiti pojedinca (Kushi i Jack, 1986.). Pojam *makrobiotika* u svojoj širini obuhvaća specifičnu filozofiju, način života i način prehrane (Lerman, 2011.).

## 10.2. ZNAČAJKE MAKROBIOTIČKE PREHRANE

Makrobiotička prehrana ne temelji se na krutim preporukama i smjernicama, već zagovara personalizirani pristup u zadovoljenju prehrambenih i životnih potreba svakog pojedinca. Makrobiotička prehrana zasnovana je na istočnjačkoj životnoj filozofiji postojanja *yina* i *yanga*.

**Yin** i **yang** pojmovi su koji prikazuju dvije suprotne, ali dopunjujuće sile. Cilj je života i prehrane postizanje ravnoteže između suprotnosti *yina* i *yanga*, čime se postiže sklad s prirodom. Prema istočnjačkoj filozofiji, to je ravnoteža između suprotnih, ali komplementarnih sila prirode, unutrašnje i vanjske sredine, noći i dana, mentalnih i fizičkih aktivnosti, hrane biljnog i životinjskog podrijetla, kuhane i sirove hrane, muškarca i žene, tuge i radosti te mnogobrojnih ostalih međusobno povezanih čimbenika.

U okviru makrobiotičke prehrane hrani se također pripisuju značajke *yina* i *yanga*. Podjela hrane na *yin* i *yang* nije zasnovana na količini i vrsti hranjivih tvari, nego na: boji hrane, pH-vrijednosti, izgledu, veličini, okusu, temperaturi, građi tkiva, sadržaju vode, težini i dr. Prilikom podjele hrane u jednu od te dvije skupine uzima se u obzir područje i sezona kultivacije, način pripreme i konzumacije (Živković, 2002.). S obzirom na svoja obilježja hrana se opisuje kao:

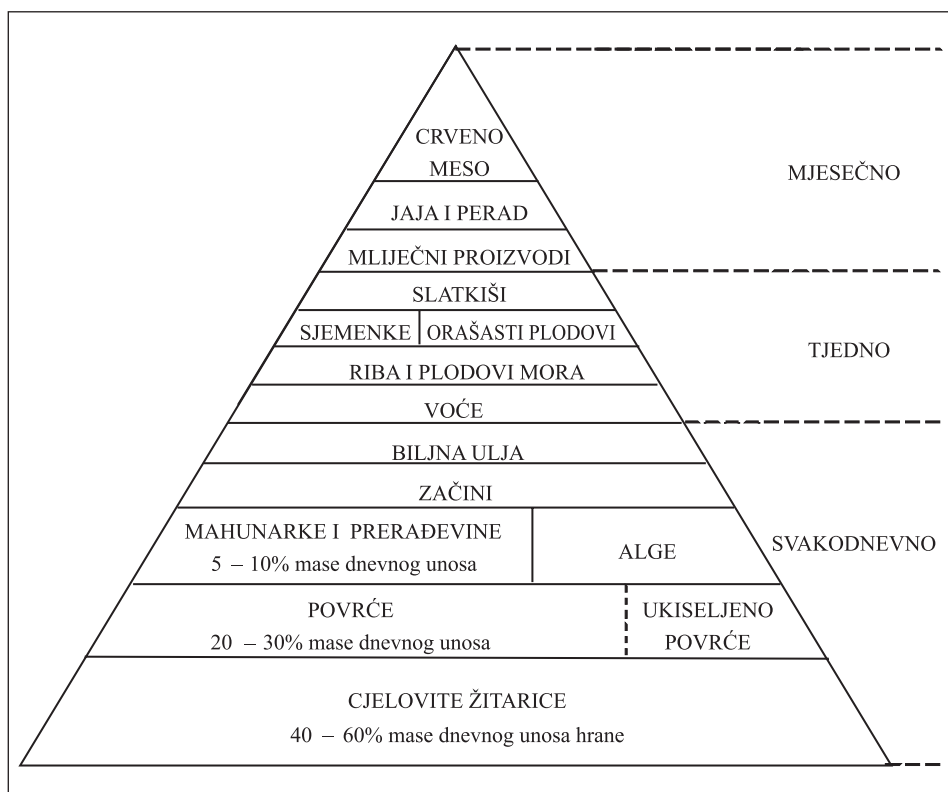
- Hrana koja ima obilježja *yina*: mekana, hladna, slatka i pasivna.
- Hrana koja ima obilježja *yanga*: tvrda, vruća, slana i agresivna.

Obilježje *yina* i *yanga* pojedine hrane definira se u usporedbi s drugom hranom. Nerafinirana riža i cjelovite žitarice smatraju se namirnicama u kojima je postignut visok stupanj ravnoteže *yina* i *yanga* i iz tog razloga upravo one trebaju činiti temelj svakodnevne prehrane. *Yin* i *yang* obilježja u odabiru i pripremi hrane prikazana su u Tablici 19.

Tablica 19. *Yin* i *yang* obilježja u odabiru i pripremi hrane (Kushi, 2006.)

Skupine hrane i načini pripreme	Više <i>yin</i> obilježja	Više <i>yang</i> obilježja
Napici	Hladni, nestimulativni, nearomatizirani	Topli, stimulativni, aromatizirani
Voće	Veće, koje raste na stablu ili u toplijem podneblju	Manje, koje raste na tlu ili u hladnijem podneblju
Orašasti plodovi	S većim sadržajem ulja	S manjim sadržajem ulja
Sjemenke	Veće	Manje
Povrće	Lisnato	Korjenasto i gomoljasto
Mahunarke	Veće	Manje
Žitarice	Veće, duguljastog zrna i one koje rastu u toplijem podneblju	Manje, okruglog zrna i one koje rastu u hladnijem podneblju
Ribe i morski plodovi	Veće, koje se sporije kreću	Manje, koje se brže kreću
Perad	Veća, koja manje leti	Manja, koja može više letjeti
Mliječni proizvodi	Mekši, slađi, s većim sadržajem masti	Tvrđi, slaniji, s manjim sadržajem masti
Crveno meso	Masnije	Manje masno
Jaja	Veća	Manja
Sol	Nerafinirana	Rafinirana
Načini pripreme hrane	Sirova hrana, kuhanje na pari, kratko vrijeme kuhanja, pirjanje, pečenje na roštilju	Kuhanje pod tlakom, dugo kuhanje, pečenje, prženje na tavi ili u dubokoj masnoći
Vrijeme pripreme hrane	Kraće vrijeme	Duže vrijeme
Začini	Manje soli i začina (sojin umak, miso, tamari), više ulja, octa i začinskog bilja	Više soli i začina (sojin umak, miso, tamari), manje ulja, octa i začinskog bilja

Sastav makrobiotičke prehrane individualan je i prilagodljiv klimi, godišnjem dobu, starosti, spolu, razini tjelesne aktivnosti i zdravstvenom stanju. Prema poučavanju Michia Kushia načela i značajke makrobiotičke prehrane sažeta su u tzv. **Veliku piramidu života** (engl. *The Great Life Pyramid*) koja se ujedno smatra i vodičem makrobiotičke prehrane. Piramida makrobiotičke prehrane prikazana je na Slici 38.



Slika 38. Piramida makrobiotičke prehrane (Kushi i sur., 2001.)

**Značajke makrobiotičke prehrane** sažete u Piramidi su sljedeće (Kushi i sur., 2001.):

- Unutar dnevnog unosa hrane 40–60% mase hrane trebaju činiti žitarice. Prednost treba dati cjelovitim žitaricama s naglaskom na njihovoj raznolikosti. Preporučuje se korištenje: pšenice, ječma, kukuruza, riže, raži, heljde i dr. Žitarice se preporučuju kao samostalni obrok, a savjetuje se konzumacija tek manjih količina u prerađenom stanju (tjestenina, pekarski proizvodi i dr.). Unos rafiniranih žitarica potrebno je maksimalno ograničiti.

- Unutar dnevnog unosa 20–30% mase hrane treba činiti povrće. Prednost treba dati lokalno uzgojenom, sezonskom povrću. Povrće se savjetuje konzumirati pripremljeno na pari i minimalno obrađeno, iako se manje količine mogu konzumirati i sirove.
- Dnevno se savjetuje da 5–10% mase hrane čine mahunarke. U prehranu treba uvrstiti različite vrste mahunarki: grah, grašak, leća, bob, soja te prerađevine soje (npr. tofu, tempeh, miso i dr.).
- Savjetuje se redovita konzumacija raznolikih algi (npr. *nori*, *kombu*, *wakabe*, *arame* i dr.).
- Kao začine i dodatke jelima preporučuje se koristiti sojin umak, morsku sol, aromatizirani ocat i začinsko bilje.
- Nekoliko puta tjedno preporučuje se konzumirati voće, meso ribe, sjemenke i orašaste plodove. Te bi skupine trebale činiti do 5% mase dnevnog unosa hrane.
- Vrlo rijetko (najčešće u fazi prijelaza na makrobiotičku prehranu) dozvoljena je konzumacija jaja, mliječnih proizvoda i mesa.
- Savjetuje se da se iz prehrane potpuno izbace rafinirane namirnice te namirnice bogate šećerom, kao što su med i slatkiši. Za zaslađivanje se preporučuje korištenje rižina i maltoznog sirupa.

Piramida prikazuje načela makrobiotičke prehrane te dozvoljava prilagodbu s obzirom na klimatske i okolišne uvjete, kulturno i etničko nasljeđe, spol, dob, stupanj tjelesne aktivnosti i individualne zdravstvene značajke. Preporuka je da hrana koja se konzumira bude svježija, visoke kvalitete, sezonskog karaktera, iz lokalnog (preporučljivo je ekološkog) uzgoja i da se, kad god je to moguće, konzumira minimalno obrađena.

Makrobiotička prehrana naglašava također i specifičnosti s obzirom na načine konzumacije hrane. Prema makrobiotičkim načelima, unutar svakog obroka treba biti zastupljena hrana različite boje, oblika i teksture.

*Hrana koju treba izbjegavati* u okviru makrobiotičke prehrane su meso, perad, životinjske masnoće (svinjska mast i maslac), jaja, mliječni proizvodi, rafinirani šećer, proizvodi koji sadrže umjetne zaslađivače, konzervanse i općenito aditive. Zabranjena je i konzumacija hrane koja sadrži GMO.

U okviru makrobiotičke prehrane osuđuje se svako pretjerivanje u hrani. Naglašava se da treba jesti do osjećaja sitosti, a nipošto se ne prejedati. Hranu je potrebno dobro sažvakati jer se to smatra preduvjetom njezina optimalnog

iskorištavanja. Svaki bi zalogaj trebalo sažvakati barem 50 puta. Savjetuje se suzdržavanje od jela najmanje tri sata prije odlaska na spavanje. Međuobroke i *snackove* potrebno je izbjegavati, a oni nipošto ne smiju biti zamjena za obrok. Makrobiotičari naglašavaju važnost izražavanja zahvalnosti za hranu te ističu važnost uživanja u pripremi i konzumaciji hrane. Prema njihovu poučavanju, hranu je potrebno pripremati i konzumirati bez stresa u stanju duhovne ravnoteže i sklada s okolinom (Kushi i Jack, 1986.).

Unutar koncepta makrobiotičke prehrane izrazito restriktivan način prehrane naziva se **Zen makrobiotika**. Taj se način prehrane temelji na svakodnevnoj konzumaciji cjelovite riže uz vrlo malo druge hrane. Posljedica je pridržavanja tako restriktivnog načina prehrane pothranjenost i ozbiljan manjak vitamina B<sub>12</sub>, riboflavina (vitamin B<sub>2</sub>), vitamina D, željeza, magnezija, kalcija i cinka.

### 10.3. MAKROBIOTIČKA PREHRANA I ZDRAVLJE

Jedno je od bitnih obilježja makrobiotičke prehrane vrlo nizak dnevni energetske unos. Takav je način prehrane u pravilu hipokaloričan. U okviru tog načina prehrane naglasak je na značajnom udjelu složenih ugljikohidrata te na ograničenom unosu masti. Zagovara se također izrazito snižen unos zasićenih masnih kiselina (oko 5% ukupnoga energetskeg unosa), niski udio višestruko nezasićenih masnih kiselina (7–9% ukupnoga energetskeg unosa) i vrlo nizak unos kolesterola (ispod 100 mg/dan) (Kushi i sur., 2001.).

Zahvaljujući opisanim značajkama pažljivo planirana makrobiotička prehrana u kombinaciji sa zdravim životnim navikama može biti učinkovito sredstvo za prevenciju pretilosti, kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa i karcinoma. Također može biti dopuna medikamentoznoj terapiji navedenih bolesti. Premda su znanstveni dokazi pozitivnih učinaka makrobiotičke prehrane na zdravlje kontradiktorni, mnogobrojni individualni slučajevi izlječenja od malignih bolesti svrstali su makrobiotičku prehranu u način prehrane za koji je široko prihvaćeno vjerovanje da može unaprijediti zdravlje.

Makrobiotička prehrana najširu je primjenu pronašla kao nadopuna konvencionalnim metodama liječenja **karcinoma**. Prijelaz na takav način prehrane u najvećoj mjeri odabiru upravo oboljeli od malignih bolesti (Sparber i sur., 2000.). Prema utemeljitelju makrobiotičke prehrane Michiu Kushiu,

karcinom je posljedica prekomjernog unosa *yang* hrane (uglavnom hrana životinjskog podrijetla). Stanje u organizmu nastalo unosom previše *yang* hrane treba uravnotežiti s većim unosom *yin* hrane (hrana biljnog podrijetla).

Značajke makrobiotičke prehrane koje se mogu povezati sa smanjenom učestalošću pojave karcinoma su: vrlo mali energetske unos, niski unos masti, vrlo ograničena konzumacija mesa i mesnih prerađevina, niski unos kalcija, niski unos mliječnih proizvoda, visok unos fitoestrogena i visok unos prehrambenih vlakana. Pozitivan učinak visokog unosa prehrambenih vlakana na sprečavanje različitih karcinoma objašnjava se njihovim djelovanjem na estrogen, metabolizam glukoze i inzulina te na oksidacijske procese (Slavin, 2000.). Izbjegavanje crvenog mesa također se dovodi u pozitivnu vezu sa smanjenim rizikom od pojave karcinoma. Posljedično, učestala konzumacija namirnica zastupljenih u okviru makrobiotičke prehrane dovodi se u vezu sa smanjenom učestalošću pojave karcinoma debelog crijeva, prostate, želuca i dojke. Postoje teorije da upravo mala energetska vrijednost makrobiotičke prehrane pridonosi njezinu potencijalnom terapijskom djelovanju na različite vrste karcinoma (Kushi i sur., 2006.).

Nizak unos mliječnih proizvoda pozitivno korelira sa smanjenom učestalošću pojave karcinoma želuca i prostate. Visok unos fitoestrogena koji je često prisutan u makrobiotičkoj prehrani (podrijetlom iz algi) dokazano djeluje zaštitno na karcinom dojke i endometrija (Lerman, 2011.). Premda postoje nejasnoće oko objašnjavanja djelovanja pojedinih komponenata makrobiotičke prehrane na zdravlje, stručnjaci danas opravdano pretpostavljaju da redovita tjelesna aktivnost, smanjenje stresa i izbjegavanje izloženosti zagađivačima iz okoliša (pesticidi, herbicidi, elektromagnetsko zračenje i dr.) značajno pridonose smanjenju rizika obolijevanja od karcinoma (Kushi i sur., 2001.).

Preporuke za smanjenje rizika od pojave **kardiovaskularnih bolesti** uključuju: ograničavanje unosa zasićenih masnih kiselina na manje od 7% ukupnoga energetskeg unosa, unos *trans* masnih kiselina na manje od 1% ukupnog energetskeg unosa i kolesterola na manje od 300 mg/dan. Preporuke je moguće ostvariti ograničavanjem unosa mesa, korištenjem zamjena za meso te konzumiranjem mliječnih proizvoda sa smanjenim sadržajem masti. Također se savjetuje ograničavanje unosa hidrogeniranih masti te procesirane i rafinirane hrane. Te je zahtjeve moguće ispuniti pridržavanjem makrobiotičke prehrane čime ona ostvaruje potencijal za prevenciju i dopunu liječenja kardiovaskularnih bolesti.

Konzumiranjem hrane bogate prehranbenim vlaknima i siromašne jednostavnim ugljikohidratima može se također djelovati na smanjenje učestalosti pojave **dijabetesa tipa 2**.

Danas je znanstveno prihvaćeno stajalište da, neovisno o potencijalnim pozitivnim učincima koje ta prehrana može ostvariti na zdravlje, postoje i stanoviti nedostaci.

**Nedostaci makrobiotičke prehrane su:**

- izrazito niska energetska vrijednost,
- potencijalno nedovoljan unos željeza, kalcija, vitamina D, vitamina B<sub>12</sub> i vitamina B<sub>2</sub>,
- nedovoljan unos voća,
- jednoličnost.

Koncept makrobiotičke prehrane razvijao se tijekom posljednjih tridesetak godina od prehrane koja je zagovarala konzumaciju samo žitarica prema prehrani koja uključuje povrće i manje količine voća. Danas se smatra da je njezina pozicija između veganske i poluvegetarijanske prehrane. Makrobiotička prehrana se zbog svojih specifičnosti ne može preporučiti za prehranu skupina s posebnim prehranbenim potrebama kao što su trudnice, dojilje, djeca i adolescenti.

## **10.4. UGOSTITELJSKA PONUDA PRILAGOĐENA MAKROBIOTIČARIMA**

Ugostiteljska ponuda prilagođena makrobiotičarima mora se temeljiti na načelima masenih udjela skupina hrane uz istodobno pridavanje pozornosti postizanju ravnoteže *yina* i *yang*a. Osim odabira skupina hrane koje su specifične za taj model prehrane, te načina pripreme hrane, unutar makrobiotičkoga koncepta posebnu pozornost treba posvetiti odabiru i pripremi hrane s obzirom na godišnje doba. Makrobiotička prehrana propisuje različite modele prehrane u proljeće, ljeto, jesen i zimu. Odabir skupina hrane i načina njihove pripreme savjetuje se prilagoditi godišnjem dobu.

**U proljeće** se savjetuje odabir hrane s većim udjelom vode. Prehrana se treba temeljiti na žitaricama, svježem povrću i umjereno fermentiranoj hrani. Od metoda pripreme hrane savjetuje se priprema hrane na pari i kuhanje vrlo kratko vrijeme.



**Ljeti** se također savjetuje odabir hrane s većim udjelom vode. Hrana koja bi trebala biti zastupljena u značajnim količinama jest povrće s velikim listovima, slatki kukuruz i „lagane žitarice“ (npr. ječam). Tijekom toga godišnjeg doba također se savjetuje priprema hrane na pari i kuhanje vrlo kratko vrijeme te konzumiranje kad god je moguće sirove hrane.

U **jesen** prehrana treba biti bazirana na hrani koja je koncentriranija i koja sadrži manji udio vode. U tu se skupinu ubrajaju: korjenasto povrće, mahunarke i „teže žitarice“ (riža, proso i sl.).

**Zimi** se preporučuje odabir hrane s izrazito malim udjelom vode kao što su žitarice i korjenasto povrće te korištenje više začina (npr. miso, sojin umak, ulje i sol). Dozvoljene su i metode pripreme hrane koje uključuju pečenje i prženje.

Osim odabira hrane i metoda njezine pripreme, prilikom oblikovanja ugostiteljske ponude posebnu pozornost treba posvetiti nabavi hrane iz ekološke proizvodnje i kad god je moguće od lokalnih proizvođača. Model nabave hrane od poznatog proizvođača za poznatoga kupca dobro se uklapa u makrobiotički koncept prehrane.

Posebnu pozornost treba posvetiti i prostoru u kojem se takva vrsta prehrane nudi. Unutrašnji i vanjski prostor objekta moraju biti usklađeni s filozofijom i načinom razmišljanja koji podupire makrobiotika. Poštivanje visokih ekoloških standarda smatra se nužnim. Osoblje koje nudi hranu mora biti educirano, a najbolji rezultati postižu se kada osoblje i samo slijedi takav način prehrane.

## ZAKLJUČAK

Makrobiotička prehrana predstavlja alternativni način prehrane koji u svojoj širini uključuje specifičnu filozofiju i način života. Prehranom se pokušava uspostaviti ravnoteža sila *yina* i *yanga*. Koncept makrobiotičke prehrane danas se nalazi između veganske i poluvegetarijanske prehrane, s naglaskom na personaliziranom pristupu u zadovoljenju prehrambenih i životnih potreba pojedinca.

Osim izrazito malog energetskeg unosa, obilježja su tog načina prehrane visok unos žitarica i povrća (uključujući mahunarke) te svakodnevna konzumacija algi. Voće, meso ribe i orašasti plodovi konzumiraju se tjedno. Meso, perad i životinjske masnoće se izbjegavaju. Naglašava se umjerenost u hrani, korištenje hrane iz ekološkog uzgoja i kad god je to moguće konzumacija minimalno obrađene hrane. Zahvaljujući odabiru skupina hrane taj način prehrane osigurava unos značajnih količina složenih ugljikohidrata i prehrambenih vlakana te vrlo mali unos masti. Pretpostavlja se da takav način prehrane u kombinaciji sa zdravim životnim navikama, postizanjem duhovne ravnoteže i izbjegavanjem stresa, može pridonijeti boljem zdravstvenom stanju.

### ZADACI ZA RASPRAVU

1. Definirajte makrobiotičku prehranu i objasnite njezin povijesni razvoj.
2. Objasnite podjelu hrane s obzirom na značajke *yina* i *yanga*.
3. Opišite značajke makrobiotičke prehrane.
4. Objasnite povezanost makrobiotičke prehrane sa zdravljem.
5. Objasnite kako se može oblikovati ugostiteljska ponuda prilagođena makrobiotičarima.

## LITERATURA

Kushi, M., Jack, A. (1986) *The Book of Macrobiotics: the universal way of health, happiness and peace*, Japan Publications, New York.

Kushi, L. H., Cunningham, J. E., Hebert, J. R., Lerman, R. H., Bandera, E. V., Teas, J. (2001) The macrobiotic diet and cancer. *Journal of Nutrition*, 131, 3056S-3064S.

Kushi, L. H., Byers, T., Doyle, C., Bandera, E. V., McCullough, M., Gansler, T., Andrews, K. S., Thun, M. (2006) American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *Cancer Journal for Clinicians*, 56, 254-281.

Kushi, M. (2006) *Makrobiotika: put zdravlja, sreće i mira*, Planetopija, Zagreb.

Lerman, R. H. (2011) The macrobiotic diet in chronic disease. *Nutrition in Clinical Practice*, 25, 621-626.

Slavin, J. L. (2000) Mechanisms for the impact of whole grain foods on cancer risk. *Journal of American College of Nutrition*, 19, 300S-307S.

Sparber, A., Bauer, L., Curt, G., Eisenberg, D., Levin, T., Parks, S., Steinberg, S. M., Wooton, J. (2000) Use of complementary medicine by adult patients participating in cancer clinical trials. *Oncology Nursing Forum*, 27, 623-630.

Živković, R. (2002) *Dijetetika*, Medicinska naklada, Zagreb.



# 11

## ■ PREHRANA I RELIGIJA





Vjerska pripadnost uvelike određuje način prehrane suvremenoga potrošača-vjernika. Razumijevanjem uloge hrane u kulturološkom i religijskom okviru pokazuje se poštovanje i uvažavanje potreba i želja pripadnika različitih vjerskih zajednica. Prilagodba svih sudionika lanca hrane (uključujući proizvođače hrane i pružatelje usluga prehrane) potrebama potrošača-vjernika može značajno pridonijeti podizanju razine kvalitete proizvoda ili usluge, te tako utjecati na pridobivanju novih potrošača. Upravo je uvažavanje religije i tradicije te skupine potrošača, u skladu s aktualnim trendovima usmjerenim prema ispunjavanju želja i potreba potrošača.

## 11.1. UTJECAJ RELIGIJE NA PREHRANU

Od davnina pa do današnjeg doba vidljiv je utjecaj religije na prehranu. Uloga hrane u religiji temelji se na:

- komunikaciji s Bogom kroz riječi zahvale ili traženja blagoslova,
- iskazivanju vjerovanja prihvaćanjem pravila vezanih uz prehranu,
- učvršćivanju vjere postom.

Korijeni mnogih ograničenja koja se nameću u okviru različitih religija leže u zahtjevima očuvanja higijene i čistoće hrane koji su nametnuti u prošlosti kada nije bilo odgovarajućih metoda kojima bi se spriječilo kvarenje hrane. Neovisno o promijenjenim higijenskim uvjetima, različiti vidovi prehrambenih restrikcija čine sastavni dio mnogih religija i danas.

**Prehrambene restrikcije** uvjetovane vjerskom pripadnošću mogu se odnositi na: hranu koja se smije ili ne smije konzumirati, hranu koja se smije konzumirati u određeno doba dana ili godine, vrijeme dana u koje se smije konzumirati hrana, način pripreme hrane te pravila kada, kako i koliko dugo postiti (Vranešić i Alebić, 2006.).

U mnogobrojnim se religijama zabranjuje ili se ograničava konzumacija hrane koja sadrži alkaloidne komponente (npr. kava, čaj, čokolada i dr.). Smatra se da takva hrana potiče živčani sustav, čime se narušava prirodna fiziologija organizma. Također se u mnogobrojnim religijama ograničava upotreba začina i dodataka hrani uz objašnjenje da prikrivaju prirodni okus hrane.

Mnoge religije uključuju post. Postom se postiže jačanje samodiscipline, iskupljuje se od grijeha, zaslužuje se Božje priznanje, ali se potiče i razumijevanje za patnje siromašnih. Post može trajati nekoliko sati, nekoliko dana, može biti ograničen na određeno doba dana i sl. Gotovo sve religije oslobađaju od posta trudnice, dojilje, djecu, kronične bolesnike, kao i one koji obavljaju težak fizički rad.

Hrana je važan element u izricanju pripadnosti mnogim vjerama uključujući kršćanstvo, judaizam, islam, hinduizam i budizam. Uloga hrane u različitim religijama je kompleksna i ovisi o pojedincu i o zajednici.

## 11.2. KRŠĆANSTVO

Odnos prema hrani različit je unutar kršćanstva. Razlike postoje između rimokatolika, pravoslavaca i protestanata. Neke vjeroispovijesti propisuju čest post i mnoge restrikcije, dok u nekima gotovo da i nema restrikcija. Post se doživljava kao „molitva tijelom“. Vjeruje se da učvršćuje duhovnu disciplinu ignorirajući tjelesne potrebe, a usredotočujući se na duhovni rast. Obred svete pričesti koji uključuje uzimanje kruha i vina kao simbola tijela i krvi Isusa Krista, uobičajeno se slavi u svim kršćanskim religijama.

**Rimokatolici** godišnje imaju nekoliko većih svetkovina: Božić, Uskrs, Bogojavljanje, Veliki petak (petak prije Uskrsa), Uzašašće (40 dana poslije Uskrsa) i Duhovi (50 dana poslije Uskrsa) uz koje se veže određena hrana i način prehrane. Post i/ili nekonzumiranje mesa (negdje i jaja, mlijeka i mliječnih proizvoda) prakticira se tijekom korizme (40 dnevnog razdoblja koje prethodi Uskrsu), potom zadnji petak u Adventu (Došašću), na Čistu srijedu i na Veliki petak. Hrana i piće (osim vode) trebali bi se izbjegavati sat vremena prije mise (Vranešić i Alebić, 2006.).

**Pravoslavci** hranu i piće izbjegavaju prije mise. Meso i svi proizvodi životinjskog podrijetla zabranjeni su za vrijeme posta. Riba se izbjegava, ali školjke su dozvoljene. Neki izrazito odani pravoslavci izbjegavaju i maslinovo ulje tijekom posta.

**Protestanti** rijetko prakticiraju post. Najvažnije svetkovine u protestantskoj vjeri su Božić i Uskrs. Posebne prehrambene navike uvriježene su kod dviju protestantskih struja, mormona i adventista sedmog dana.



*Mormoni* poučavaju da hranu treba konzumirati s ciljem izgradnje tijela, povećavanja izdržljivosti i poticanje intelektualnih sposobnosti. U skladu s time, mormoni izbjegavaju duhan, alkohol, kavu, čaj, čokoladu i opojne droge. Također izbjegavaju meso, sir, mliječne proizvode, kao i začinjenu hranu. Savjetuje se i potiče konzumacija hrane biljnog podrijetla, kao što su žitarice, voće, povrće i orašasti plodovi.

*Adventisti sedmog dana* vjeruju u Kristov drugi dolazak te svetkuju biblijski sedmi dan (subota), od čega i potječe njihov naziv. Adventisti najčešće prakticiraju uravnoteženu vegetarijansku (ili lakto-ovo-vegetarijansku) prehranu. Pozornost pridaju unosu vode te ne konzumiraju sredstva ovisnosti. Čaj, kava i alkoholna pića su zabranjeni, a začini i začinsko bilje se izbjegavaju.

### 11.3. JUDAIZAM

Židovski prehrambeni zakoni poznati kao *kašrut* možda su najkompleksniji među svim religijskim zakonima vezanima uz prehranu. Poznat termin u židovskoj religiji **košer** mogao bi se prevesti kao „nešto što pristaje“, odnosno sve što se jede prema sustavu kašruta. Hebrejska riječ *košer* doslovno znači „pripremljeno“. Hrana koju dopušta Tora i koja je pripremljena u skladu sa židovskim zakonom je košer.

#### 11.3.1. Židovska pravila prehrane

Prema kašrutu, za Židove hrana nije samo tvar koja se unosi u organizam s ciljem osiguranja energije za rast i razvoj, već je to za njih određena obaveza prema Bogu koja im prema vjerovanju osigurava duhovni sklad. Zakone o košer kašrutu Bog je zapovjedio židovskom narodu u pustinji Sinaj. Zapisani su u Tori i u Levitskom zakoniku, te u Ponovljenom zakonu koji je za Židove središte Starog zavjeta.

Za Židove *košer* predstavlja važnu odrednicu njihove duhovnosti, osobnog rasta, moralnih vrijednosti, zdravlja i tradicije. S aspekta duhovnosti, Tora Židove uči da nekošer ima negativan utjecaj na dušu, dok samodisciplina koja je vrlo važna kod pridržavanja kašruta pomaže discipliniranju i u drugim područjima života. S obzirom na to da se u okviru kašruta velika pozornost posvećuje

podrijetlu hrane i postupcima njezine prerade, izbjegavanju pojedinih skupina hrane te načinu kombiniranja hrane, na taj se način mogu ostvariti i stanoviti pozitivni učinci na zdravlje.

Ubijanje životinja provodi se na točno određen način, maksimalnim izbjegavanjem okrutnosti, što za Židove predstavlja stanovitu moralnu pouku. Pridržavanje kašruta u krugu obitelji, ali i tijekom društvenih zbivanja, kao i u prilikama kada se hrana konzumira izvan doma, snažna je odrednica židovske tradicije (Židovska vjerska zajednica Bet Israel u Hrvatskoj, 2006.).

### 11.3.1.1. Košer hrana

**Kopnene životinje** su košer ako imaju potpuno rascijepljene papke i ako su preživači. Košer životinje su uvijek sisavci i biljojedi. Košer životinje koje se danas obično koriste za hranu su krava, koza, ovca, a ponekad jelen i bivol. Svinje, zečevi, medvjedi i konji nisu košer. Domaće životinje iz skupine ptica (kokoši, patke, guske, purani i golubovi) su košer.

**Ribe** su košer ako imaju peraju i ljuske. Primjeri košer riba su tuna, brancin, šaran, bakalar, iverak, haringa, lokarda, pastrva i losos. Školjkaši, rakovi i mekušci nisu košer jer nemaju ljuske. Kavijar i *sushi* mogu biti košer pod uvjetom da potječu od košer vrsta riba te da su pripremljeni isključivo pomoću košer pribora (noževi, daske za rezanje itd.).

Za ostalu hranu životinjskog podrijetla prema Talmudu vrijedi pravilo: „Što dolazi od košer životinje je košer, što dolazi od nekošer životinje nije košer“. Tako je košer samo ono mlijeko koje daju košer sisavci. Isto vrijedi i za jaja: košer su ona koja snesu košer ptice. Med se ne smatra proizvodom životinjskoga podrijetla, tako da je med košer iako pčele nisu.

**Voće, povrće i žitarice** u osnovi su uvijek košer, uz uvjet da u njima ne smije biti insekata (insekti nisu košer). Voće koje se ubere tri godine nakon sadnje stabla je košer. Prije isteka roka od tri godine uzgojeno voće nije košer. Prema Tori, svakih sedam godina mora se prestati obrađivati zemlja. To se naziva *Šmita* – sedma ili šabatna godina. Plodovi koji rastu na zemlji koja je bila obrađivana tijekom sedme godine nisu košer. Slastice ne smiju sadržavati hranu koja nije košer, a njihova priprema i pečenje moraju se odvijati u skladu sa židovskim propisima.

Čak i vrlo mala količina nekošer tvari (količina od 1/60 ili oko 1,7% volumena hrane, a u pojedinim slučajevima i manje), učinit će inače košer hranu nekošer. Stroga pravila vrijede i za pribor koji dolazi u kontakt s hranom. Ono što dođe u kontakt s toplom hranom, apsorbirat će njezin okus i potom ga prenijeti na drugu hranu.

### 11.3.1.2. *Odvajanje i kombiniranje skupina hrane*

Jedno od osnovnih pravila u košer prehrani je da se nikada ne kombinira hrana iz skupina *meso* i *mlijeko*. Za svaku od te dvije skupine potrebno je prilikom pripreme koristi odvojen kuhinjski pribor i poštovati vrijeme pauze između konzumiranja te dvije vrste hrane. Vremenski razmak između konzumiranja mesa i mlijeka može trajati od jednog do šest sati.

Košer hrana je s obzirom na pravila o međusobnom izbjegavanju ili kombiniranju podijeljena u tri kategorije: meso, mliječno i parve.

**Meso** uključuje meso ili kosti sisavaca i ptica, juhe ili umake načinjene od njih i svaku hranu koja sadrži čak i malu količinu mesa.

**Mliječno** uključuje mlijeko bilo koje košer životinje, sve mliječne proizvode načinjene od njega (vrhnje, maslac, sir, itd.) te svu hranu koja sadrži čak i malu količinu mliječnih namirnica.

**Parve** hrana ne ubraja se ni u skupinu *meso* ni *mliječno*. Ta se hrana smatra neutralnom. Parve su: jaja, voće, povrće i žitarice. Parve hrana može se miješati i jesti zajedno s hranom iz skupina meso ili mlijeko.

Osim što se za meso smiju koristiti samo košer životinje, točno je propisano kako životinju treba usmrtiti i koji se njezini dijelovi mogu koristiti u prehrani da bi hrana bila košer. Košer sisavci i ptice kolju se posebnim postupkom obrednoga klanja koji se naziva *šehita*. Tijekom takva klanja životinji se brzo, precizno i bezbolno presijeca grkljan oštrim, savršeno glatkim nožem (koji se naziva halaf). Klanje mora provesti pojedinac koji je visokoosposobljen i koji poštuje Toru. Životinja koja uginu ili je usmrćena na bilo koji drugi način nije košer. Na ribe se ne primjenjuje *šehita*.

Tora u potpunosti zabranjuje konzumiranje krvi sisavaca i ptica. Upravo je zato važno da se u roku od 72 sata nakon klanja sva krv iscijedi iz mesa po posebnom postupku natapanja i usoljavanja. Jetra, koja u sebi sadrži osobito veliku količinu krvi zahtijeva poseban postupak pečenja prije nego što se može konzumirati.

### 11.3.1.3. Priprema košer hrane

Iako postoji mnogo detalja vezanih uz pripremu hrane, glavno je pravilo da se kuhana hrana koja se ne bi mogla jesti sirova, i koja je dovoljno važna da je se posluži na prazničkom stolu, ne smije jesti ako ju je skuhao ne-Židov.

*Bišul Akum* je hebrejski izraz koji znači “skuhao ne-Židov”. Kao rabinsko osiguranje protiv asimilacije, određene vrste hrane koje je pripremio ne-Židov smatraju se nekošer. Ako Židov pomaže u pripremi hrane paljenjem vatre ili kuhanjem, hranu se smije jesti čak i ako ju je skuhao ne-Židov. U tom slučaju mora biti zadovoljen uvjet da je hrana na svaki drugi način košer.

Ugostiteljski objekti koji nude košer hranu morali bi prema židovskim vjerskim zakonima imati kuhara koji je Židov. Postoje i tako stroga pravila sukladno rabinskim propisima da bi u restoranima i zalogajnicama trebalo sve osoblje biti židovskog podrijetla ako se želi dobiti certifikat za košer kašrut. Također se zahtijeva pouzdan košer certifikat za hranu obrađenu ili pripremljenu izvan židovske kuće.

Meso, mlijeko i njihove prerađevine ne smiju se kuhati, obrađivati niti jesti zajedno. Potrebno je u potpunosti odvojiti posuđe i pribor (noževe, daske za rezanje i dr.) koji se koriste za pripremu svake od tih dviju skupina hrane.

### 11.3.2. Označavanje košer hrane

Košer hrana mora na tržištu biti obilježena odgovarajućim certifikatom koji je jamstvo njezine kvalitete (Slika 39). **Košer certifikat** može izdati rabin koji je stručnjak za židovska pravila prehrane. Rabin obilazi proizvodni pogon kako bi provjerio uvjete proizvodnje te dao savjet kako se proizvodnja može prilagoditi košer pravilima. Rabin također provjerava popis svih proizvoda i sirovina te dobavljače. Sve podatke koje dobije na uvid čuva kao strogo povjerljive. Košer certifikat mogu izdati samo rabin i Košer organizacije koje uživaju povjerenje Glavnog rabinata Izraela, budući da Glavni rabinat Izraela odobrava košer certifikate izdane u inozemstvu. U Hrvatskoj je za izdavanje košer certifikata ovlašten samo glavni rabin u židovskoj vjerskoj zajednici Bet Israel, pa je stoga u znaku upisano njegovo ime (Slika 39).



Slika 39. Znak certificirane košer hrane (Židovska vjerska zajednica Bet Israel u Hrvatskoj, 2006.)

Košer standard razlikuje se od ostalih standarda koji imaju za cilj osigurati zdravstvenu ispravnost hrane u svim postupcima proizvodnje, pripreme i posluživanja jer uključuje šire aspekte sigurnosti hrane. Košer standard predstavlja nadogradnju na postojeće sustave. Upravo zato ovlašteni rabin koji je i stručna osoba za pitanja košera mora nadzirati ulazne sirovine, proizvodni pogon i sam proces proizvodnje, da bi se potvrdilo da je sve u skladu sa zahtjevima i propisima zakona o košer hrani.

### 11.3.3. Tržište košer hrane

Glavno je košer tržište SAD, gdje živi 7–8 milijuna Židova. Međutim svega 20% ih se pridržava strogih zahtjeva u pogledu prehrane. Osamdeset posto košer proizvoda namijenjeno je nežidovskim konzumentima koji u košer hrani vide bolju kontrolu podrijetla i obrade hrane, zatim vegetarijancima i osobama koje imaju intoleranciju laktoze. Svjetsko košer tržište dostiglo je u 2009. godini vrijednost od otprilike 600 milijardi dolara, uz godišnji rast od 15% (Da-Don, 2010.). Ne ubrajajući Izrael, gdje se 99% stanovnika pridržava košer zakona, drugo po veličini tržište je Kina, koja je i velik izvoznik košer proizvoda. Svake godine na svjetsko tržište lansira se oko 3000 novih košer proizvoda.

Na tržištu u Hrvatskoj danas ima nekoliko tisuća košer proizvoda od kojih ih je više od tisuću i proizvedeno u Hrvatskoj. Pedesetak hrvatskih tvrtki ima za svoje proizvode košer certifikat (npr. Agrokor, Badel, Koestlin, Maraska, Ireks i dr.).

## 11.4. ISLAM

Pridržavanje posebnih prehrambenih običaja vjerska je obaveza muslimana kojih u svijetu živi oko 1,6 milijardi, što čini oko 26% svjetskog stanovništva. U okviru islama strogo su propisana pravila prehrane, kao i odredbe koje hranu svrstavaju u dopuštenu ili zabranjenu. Neka pravila sasvim su konkretna (npr. zabrana svinjskog mesa, alkohola, strvina, krvi itd.), a neka su definirana indirektno.

### 11.4.1. Halal i haram hrana

**Halal** je arapska riječ koja znači dopušteno, a podrazumijeva hranu dopuštenu za konzumaciju po islamskim zakonima. Svaka hrana koja potencijalno ili dokazano šteti umu, tijelu ili duhu naziva se **haram**. Konzumiranje takve hrane nije odobreno. Zakoni o hrani u islamu baziraju se na Kur'anu i Sunetu koji su ujedno osnova islamskog zakonašerijata. Prema tim propisima hrana i aditivi u hrani, mogu imati status (Kardavi, 1997.):

- Halal – dopušteno
- Haram – zabranjeno
- Mešbuh – sumnjivo

**Mešbuh** je haram dok se ne dokaže da je halal. Je li neka hrana halal ili ne, određuje se prema načinu na koji je pripremljena i obrađena. Svinjetina i proizvodi koji sadrže svinjetinu, meso oboljelih životinja ili životinja koje nisu zaklane u ime Alaha te proizvodi koji su pripremljeni od krvi su haram. Alkohol je također haram.

Budući da Kur'an brani konzumaciju alkohola, halal hrana koja je pripremljena s alkoholom postaje haram. Svježe, konzervirano, smrznuto ili ukiseljeno voće i povrće je dozvoljeno. Međutim, ako je fermentirano ili stvara alkohol postaje haram. Žitarice su dozvoljene ako se ne pripremaju, miješaju ili kontaminiraju s haram proizvodima. Kruh i pekarski proizvodi fermentirani pomoću kvasca mogu sadržavati tragove alkohola i mogu biti haram. Želatina proizvedena od svinjetine ili od bilo koje druge životinje koja nije halal je haram.

Muslimani poste za vrijeme Ramazana, kada je obavezno suzdržavanje od jela i pića od zore do sumraka. Post se smatra prilikom za zasluživanje Alahova prihvaćanja, oprost učinjenih grijeha te razumijevanje i poistovjećivanje s patnjama siromašnih.

### 11.4.2. Certificiranje halal kvalitete

Sigurnost poštivanja strogih vjerskih zahtjeva koji se postavljaju pred hranu namijenjenu muslimanima osigurava se certificiranjem halal proizvoda. Certificirani halal proizvod onaj je koji zadovoljava sve propise o sigurnosti hrane te u čijem sastavu nema ni jednog sastojka koji je muslimanima zabranjen.

**Halal kvaliteta** utemeljena je na šerijatskim principima, *Codex Alimentariusu*, odgovarajućem Halal standardu i drugim aktima kojima su utvrđeni principi certificiranja. Predstavlja ukupnost karakteristika proizvoda (ili usluga) koje su u skladu s islamskim propisima i koje ispunjavaju attribute kvalitete. Takav proizvod ili usluga dopušteni su potrošačima hrane islamske vjeroispovijesti za korištenje i konzumiranje. Oznaka halal kvalitete prikazana je na Slici 40. Halal kvalitetu može potvrđivati isključivo Islamska zajednica ili autorizirana certifikacijska kuća koju za to ovlasti Islamska zajednica.

Halal mogu biti različite vrste (Dugonjić i sur., 2010.):

- Proizvoda (hrana, kozmetika, lijekovi i predmeti opće upotrebe).
- Usluga (trgovina, ugostiteljstvo, bankarstvo i dr.)



Slika 40. Znak halal kvalitete (Dugonjić i sur., 2010)

Za dobivanje halal certifikata u Republici Hrvatskoj nadležan je Centar za certificiranje halal kvalitete. Sam proces dobivanja halal certifikata utvrđen je postupkom certificiranja halal kvalitete koji je sastavni dio halal standarda.

Standardom se utvrđuje:

- Što je dozvoljeno, a što zabranjeno prema islamskim propisima.
- Kako se certificira i provjerava poštivanje odredbi standarda.
- Kako se vrši halal klanje životinja.
- Kako se obilježavaju halal proizvodi.
- Koji su aditivi halal, a koji nisu.

Postupak certificiranja započinje nakon podnošenja zahtjeva zainteresirane tvrtke za certificiranje i dostavljanja dokaza da tvrtka posluje u skladu sa zakonom i da može zadovoljiti zahtjeve halal kvalitete. Nakon provjere dokumentacije koju vrši Centar za certificiranje halal kvalitete potpisuje se ugovor o certificiranju te se izvršava edukacija zaposlenika (internih auditora) koji su zaduženi za implementaciju i održavanje zahtjeva halal kvalitete. Tvrtka mora pripremiti dokumentaciju u kojoj su opisani svi postupci te implementirati zahtjeve halal kvalitete: od nabave, prijema i skladištenja sirovina, preko proizvodnje do skladištenja i transporta gotovih proizvoda. Nakon što tvrtka implementira navedene zahtjeve, Centar za certificiranje halal kvalitete organizira i provodi certifikacijski audit. Komisija za verifikaciju provjerava je li certificiranje obavljeno na propisan način. Potom, Upravno vijeće Centra donosi odluku o dodjeli certifikata te se tvrtki dodjeljuje certifikat. Centar za certificiranje halal kvalitete najavljenim i nenajavljenim auditima te analizama gotovih proizvoda na prisutnost harama vrši provjeru poštivanja zahtjeva i mjera halal standarda.

### **11.4.3. Tržište halal proizvoda**

Svjetsko tržište halal prehrambenih proizvoda u 2010. godini procjenjuje se na 635 milijardi američkih dolara, s očekivanim rastom od 25% do 40% godišnje. Danas u čak 44 zemlje svijeta, u kojima živi više od 1,5 milijardi stanovnika, zakonska regulativa nalaže da proizvodnja i trgovina određenim proizvodima moraju ispunjavati zahtjeve i standarde koji su proizašli iz kulturnih i vjerskih obilježja muslimana. Procjenjuje se da vrijednost halal tržišta Europske Unije iznosi 52 milijarde američkih dolara, od čega samo na Francusku otpada 3 milijarde eura. Halal tržište Velike Britanije procjenjuje se na oko 2,8 milijardi funti, a prema podacima britanske Agencije za sigurnost hrane, halal hranu konzumira oko 6 milijuna krajnjih korisnika.



Potrošnja halal hrane sve je veća u europskim zemljama, a osobito u Francuskoj koja ujedno predstavlja i najveće tržište. Halal tržište u toj zemlji raste 7–10% godišnje. Potrošnja halal mesa u Francuskoj je otprilike 150 kg po osobi što je za 30% više od europskog prosjeka. Za proizvođače mesa halal tržište najperspektivnije je tržište u svim europskim zemljama.

Za prehrambenu industriju Hrvatske i zemalja regije, halal tržište EU vrlo je perspektivno s obzirom na blizinu, brojnost te veliku kupovnu moć europskih pripadnika islamske vjeroispovijesti. U Europi, ali i u svijetu zamjetan je rastući interes za certificiranje halal proizvoda i usluga u turizmu i ugostiteljstvu (Dugonjić i sur., 2010.).

#### 11.4.4. Certificiranje i kategorizacija ugostiteljskih objekata prema zahtjevima halal kvalitete

Certificiranje i kategorizaciju ugostiteljskih objekata prema zahtjevima halal kvalitete u Republici Hrvatskoj provodi Centar za certificiranje halal kvalitete koji je ovlastila Islamska zajednica. Ugostiteljski objekti mogu se kategorizirati kao: Halal paket oznaka A, Halal paket oznaka B i Halal paket oznaka C (Pravilnik o certificiranju i kategorizaciji ugostiteljskih objekata prema zahtjevima halal kvalitete, 2010.).

Za kategoriju **Halal paket oznaka A** ugostiteljski objekti moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Posjedovati rješenje za obavljanje ugostiteljske djelatnosti i rješenje o kategorizaciji nadležnog ministarstva.
- Posjedovati i održavati sustav HACCP ili sustav ISO 22000:2005.
- Nabava halal hrane mora se provoditi od odobrenih proizvođača, tj. od onih koji posjeduju halal certifikat i koje je potvrdio Centar.
- Skladištenje i priprema halal hrane mora se provoditi prema uputama Centra.
- Osoblje mora biti educirano od Centra o zahtjevima halal kvalitete.
- Potrebno je označiti posebno mjesto s jasno vidljivom oznakom *halal* za posluživanje i samoposluživanje halal hrane.
- Potrebno je vidljivo označiti *halal* meni u sklopu uobičajene ponude hrane.
- Potrebno je vidljivo istaknuti *Halal* certifikat u ugostiteljskom objektu. Na zahtjev gosta potrebno je priložiti objašnjenje o kategorizaciji ugostiteljskog objekta prema zahtjevima Pravilnika.

- U sobama je potrebno označiti jugoistok (smjer okretanja za vrijeme molitve).
- Gostima treba osigurati prostirku za molitvu.
- Iz minibara treba ukloniti alkoholna pića.

Posljednje tri stavke odnose se na ugostiteljske objekte koji pružaju usluge smještaja.

Za kategoriju **Halal paket oznaka B** ugostiteljski objekti moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Svi zahtjevi za zadovoljenje kategorije *Halal paket oznaka A*.
- U ugostiteljskom objektu ne smije se posluživati alkohol.
- U ugostiteljskom objektu ne smije se posluživati haram hrana.

Za kategoriju **Halal paket oznaka C** ugostiteljski objekti moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Svi zahtjevi za zadovoljenje kategorije *Halal paket oznaka B*.
- U ugostiteljskom objektu moraju postojati posebno odvojeni bazeni za žene.
- Ugostiteljski objekt mora posjedovati posebno odvojenu plažu za žene.

Posljednje dvije stavke odnose se na ugostiteljske objekte koji pružaju takve usluge.

## 11.5. HINDUIZAM

Hinduisti vjeruju u zakon uzroka i posljedica kao univerzalni životni princip. Za hinduizam je karakteristično vjerovanje u nizove utjelovljenja, seobu duše (tzv. reinkarnacija) te postojanje karme. **Karma** označava zasluge, krivnje te posljedice čovjekovih djelovanja u jednom životu. Hinduisti vjeruju da se karma prikuplja, raste i prenosi kroz mnoga utjelovljenja. U kojem će se sljedećem utjelovljenju duša naći, ovisi o njezinoj karmi. Hinduisti smatraju da se posljedice ranijih djela mogu popraviti pokajanjima te obredima koji uključuju nagrade i kazne.

Hrana u takvu načinu razmišljanja koji se temelji na odbacivanju svjetovnih želja ima značajnu ulogu. Hinduisti vjeruju da i hrana ima osobnost. Meso tako predstavlja agresiju i mentalno stanje znano kao *rajas*, dok hrana biljnog podrijetla predstavlja mentalno stanje *satva* (stanje mira). Za njih je ideal vegetarijanska prehrana (iako konzumacija mesa nije striktno zabranjena) jer prihvataju koncept *ahmisa* koji se odnosi na nenasilje nad životinjama. Nanošenje boli, a

osobito oduzimanje života, nije etički čin. Hinduisti također smatraju da držanje životinja zatvorenima, a osobito u modernom načinu proizvodnje koji ih uzgaja u velikom broju, nije humano. Govedina je uvijek zabranjena budući da se krava smatra svetom životinjom, dok je dopuštena konzumacija svinjetine. Mlijeko i mliječni proizvodi dopušteni su za konzumaciju. Ta skupina namirnica smatra se „čistom“, pa je moguće i drugu hranu „pročistiti“ ako se miješa s mlijekom, maslacem, vrhnjem i sl. Za hinduiste začinjena i aromatična hrana (koja sadrži luk, češnjak i začinsko bilje) i alkohol narušavaju duhovni sklad kojemu teže pa ih izbjegavaju.

Hinduisti prakticiraju post u vrijeme vjerskih blagdana, ali i osobnih značajnih dana (rođendani, vjenčanja i sl.) kada je potrebno da se duša i tijelo „pročiste“. Izbjegavanje određene hrane u vrijeme posta određeno je konkretnim razlogom posta.

## 11.6. BUDIZAM

Prehrambena pravila koja poštuju budisti u većoj su mjeri odraz životne filozofije nego vjerske doktrine i uvelike se razlikuju ovisno o sektu i području. Restrikcije hrane ovise o kulturalnim, geografskim i prehrambenim utjecajima.

Budisti, slično kao i hinduisti, vjeruju u karmu te mnogi od njih vjeruju da je nasilje među ljudima posljedica nasilja nad životinjama. Upravo zato većina budista ne podržava ubijanje životinja i prakticiraju lakto-ovo-vegetarijanstvo. Međutim neki vjeruju da mogu konzumirati meso ako nisu sami sudjelovali u usmrćivanju životinja. Neki izbjegavaju meso i mliječne proizvode, dok ostali izbjegavaju govedinu. Budistički svećenici poste svako poslijepodne, a zabranjeno im je uzgajati, skladištiti ili samostalno pripremati hranu pa ovisno o poklonima sljedbenika.

## ZAKLJUČAK

Pripadnost određenoj religiji promatra se i kroz odnos prema hrani. Da bi se hrana ili ugostiteljska usluga mogla približiti očekivanjima vjernika, nužno je poznavati specifičnosti prehrane u okviru različitih religija. Kod pružanja usluga toj skupini gostiju vrlo je važno izbjeći nagađanja o vjerskoj pripadnosti. Potrebno je pažljivo slušati i konkretnim pitanjima riješiti sve eventualne nedoumice. Nužna je prilagodba svih sudionika lanca hrane, kao i pružatelja usluge prehrane, zahtjevima te skupine potrošača. Ponuda certificiranih proizvoda ili usluga te poštivanje specifičnosti prilikom pripreme hrane značajno pridonose porastu povjerenja potrošača odnosno povećavaju zadovoljstva gosta.

Danas je zamjetno da hranu certificirane specifične kvalitete (npr. košer ili halal) ne konzumiraju samo pripadnici određene vjerske zajednice, već ju u znatnoj mjeri odabiru i ostali potrošači. Potrošači koji nisu nužno vjernici u takvoj hrani prepoznaju jamstvo poštivanja standarda koji se odnose na podrijetlo i postupke prerade hrane. Ta činjenica uvelike potiče razvoj tržišta hrane, ali i pružanje usluge prehrane koja je prilagođena potrebama i očekivanjima široke skupine potrošača.

### ZADACI ZA RASPRAVU

1. Objasnite ulogu hrane u okviru kršćanstva.
2. Objasnite ulogu hrane u okviru judaizma.
3. Objasnite ulogu hrane u okviru islama.
4. Objasnite ulogu hrane u hiduizmu i budizmu.

## LITERATURA

Da-Don, K. (2010) *Židovstvo – život, teologija i filozofija*, Profil, Zagreb.

Dugonjić, A., Uršulin-Trstenjak, N., Šušnić, S. (2010) Certificiranje halal kvalitete, 10. *Hrvatska konferencija o kvaliteti*, Hrvatsko društvo za kvalitetu, 10-12. svibnja, Šibenik. Dostupno na: [http://www.kvaliteta.net/hrana/radovi/Dugonjic%20A\\_Ursulin-Trstenjak%20N\\_Susnic%20S-rad.pdf](http://www.kvaliteta.net/hrana/radovi/Dugonjic%20A_Ursulin-Trstenjak%20N_Susnic%20S-rad.pdf). Pristupljeno: 12. veljače 2011.

Kardavi, J. (1997) *Halal i haram u islamu*, Ljiljan, Sarajevo.

Pravilnik o certificiranju i kategorizaciji ugostiteljskih objekata prema zahtjevima halal kvalitete (2010) Centar za certificiranje halal kvalitete, Zagreb.

Vranešić, D., Alebić, I. (2006) *Hrana pod povećalom*, Profil, Zagreb.

Židovska vjerska zajednica Bet Israel u Hrvatskoj (2006) Abeceda košera. Dostupno na: [http://www.bet-israel.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=124&Itemid=30](http://www.bet-israel.com/index.php?option=com_content&task=view&id=124&Itemid=30). Pristupljeno: 12. veljače 2011.



## KAZALO

### A

acidobazična-ravnoteža 50  
*AgroBioMediterraneo* 186  
 alergeni 92-96, 162, 231  
 alge 335  
 alkohol 292  
 analiza rizika 224  
 antioksidansi 118, 195, 278, 291  
 antocijani 287  
 aroma hrane 31  
 aspartam 70  
*Atwater Wibur Olin* 11  
 audit 249

### B

beta-glukani 122,128  
 bioaktivne komponente 117, 277  
 biohoteli 214  
 biomarkeri 126-127  
 bioraspoloživost 126  
 biotehnologija 157-158, 160-161  
 bjelančevine 309, 323  
*Boyle Robert* 10  
 budizam 357  
*Burkitt Denis* 15

### C

celuloza 121  
 CFU 129  
 cink 312, 323  
*Codex Alimentarius* 175  
 crijevna mikroflora 125

### D

dezinformacije o hrani 89  
 dijabetes 43  
     makrobiotička prehrana 338  
     vegetarijanska prehrana 320  
 dijetoterapija 22  
 dioksin 232  
 djevičansko maslinovo ulje 279  
 DNK 19, 159-160  
 dodaci prehrani 116, 317  
 doživljaj jela 36

### E

*Eijkman Christian* 12  
 ekoagroturizam 213  
 eko-gospodarstvo 192  
 ekološka hrana 189  
 ekološka poljoprivreda 187  
 ekvivalentnost u bitnoj mjeri 174  
 energetska gustoća 50

### F

fenoli 119, 277, 287  
 fitati 231, 312  
 fitoestrogeni 120, 131  
 fitokemikalije 118  
 fitosteroli 120, 131  
 flavonoidi 119, 131  
 folna kiselina 291  
 francuski paradoks 286  
*Funk Kazimir* 12  
 funkcionalna hrana 21, 54, 114

## G

gen 159  
genetička modifikacija  
mikroorganizama 168  
genetičko inženjerstvo 158  
genom 16  
glikemijski indeks 48  
GM hrana 163-165  
GM usjevi 163, 169-173  
GMO 158  
goitrogeni 313  
gume 122  
gustoća mikronutrijenata 50

## H

HACCP plan 250-253  
HACCP sustav 227, 242-254  
halal hrana 352  
halal kvaliteta 353  
haram hrana 352  
hemiceluloza 91  
hinduizam 356  
*Hipokrat* 5  
histamin 100, 231  
hrana za posebne prehrambene  
potrebe 76

## I

IFOAM 186  
indeks tjelesna mase 42, 319  
infekcija 234  
informacije o hrani 84-89  
intoksikacija 235  
intolerancija na hranu 100

inulin 122, 145  
islam 352-359  
ISO 22000:2005 255-258  
ISO 9001:2008 256  
izgled hrane 32

## J

jaja 270, 335  
jod 313  
jogurt 284  
judaizam 347-356

## K

kalcij 313, 323  
kapsaicin 119  
karcinom 44  
    funkcionalna hrana 131  
    makrobiotička prehrana 336  
    mediteranska prehrana 292  
    vegetarijanska prehrana 320  
kardiovaskularne bolesti 44  
    funkcionalna hrana 130  
    makrobiotička prehrana 337  
    mediteranska prehrana 290  
    vegetarijanska prehrana 319  
karotenoidi 119, 131  
Kartagenski protokol 175  
kemijska revolucija 10  
kemijsko-analitička era 9  
kloniranje 167  
klorofil 278  
kolesterol 49  
komunikacija o riziku 225  
kontrola štetnika 239  
kontrolne mjere 245



korektivne mjere 247  
 košer certifikat 350  
 košer hrana 347-351  
 kritična granica 246  
 kritična kontrolna točka 244  
 krivotvorenje hrane 233  
 križna kontaminacija 238  
 kršćanstvo 346

## L

lakto-ovo-vegetarijanci 308  
 lakto-vegetarijanci 308  
 lanac hrane 224  
*Lavoisier Antoine* 9  
*Liebig Justus* 10  
 lignin 121  
 likopen 129, 274, 278, 296  
*Lindt James* 9  
 lovci-sakupljači 3  
 lutein 129, 274

## M

mahunarke 275, 320, 335  
 makrobiotika 331  
 maslinovo ulje 275-281, 293, 296  
 masne kiseline  
     jednostruko nezasićene 48, 272,  
     276, 290  
     višestruko nezasićene 48, 123,  
     128, 131, 276, 285, 290, 311  
     zasićene 45, 48, 102, 272  
     *trans* 48, 102, 272  
 mediteranska prehrana 267  
 meso 47, 55, 142, 270, 288, 293, 335,  
 349

mešbuh 352  
 metabolički sindrom 294  
 mikotoksini 165, 231  
 miris hrane 31  
 mlijeko 46, 129, 270, 281  
 monitoring 246

## N

neprobavljivi škrob 121  
 novi vijek 7  
 nutraceutici 117  
 nutricionizam 8  
 nutrigenetika 18  
 nutrigenomika 17  
 nutritivna gustoća 50

## O

odabir hrane 29-41  
 oksalati 231, 314  
 okus hrane 30  
 oleinska masna kiselina 276, 290  
 omnivori 308  
 onečišćivači u hrani 232  
 opasnosti u hrani  
     biološke 229  
     fizikalne 233  
     kemijske 231  
 orašasti plodovi 129, 274  
 organoleptičke značajke hrane 30  
 organosumporni spojevi 119, 129  
 ortomolekularna prehrana 14  
 ortoreksija 16  
 osobna higijena zaposlenika 240  
 osteoporoza 132, 320  
 ovo-vegetarijanci 308

oznaka hrane  
  ekološke 198-201  
  funkcionalne 132  
  GM 177  
  halal 353  
  izvornosti 79  
  košer 350  
  nezapakirane 71  
  tradicionalnog ugleda 80  
  zapakirane 69  
  zemljopisnog podrijetla 78

## P

pektini 122  
prerada hrane 21  
paraziti 234  
pesticidi 232  
piramida prehrane  
  makrobiotičke 334  
  mediteranske 269  
  vegetarijanske 316  
plan čišćenja 196  
polimorfizam jednog nukleotida 19  
polioli 70  
poluvegetarijanci 308  
potrošači hrane  
  ekološke 210  
  funkcionalne 137  
  vegetarijanske 321  
potvrđnica ekološke proizvodnje 201  
prapovijesno doba 3  
prebiotici 122-123  
preduvjetni programi 235-241, 257  
prehrambena vlakna 51, 121, 131, 291  
prehrambene navike 30-34  
prehrambeni aditivi 233

pretilost 42, 131  
prihvatljivi dnevni unos 233  
prijenos gena 158-159  
primarna proizvodnja 233  
probiotici 125, 129, 145, 147  
procjena rizika 225  
poremećaji u prehrani 34  
personalizirana prehrana 21, 54

## R

radioaktivni elementi 232  
radni prostor 236  
rakije 287  
RDA 75  
resveratrol 120, 129, 287  
riba 270, 284, 293, 295, 348  
rizik 234, 244  
*Rubner Max* 11

## S

sigurnost hrane 55, 223-258  
  ekološke 198  
  GM 173  
sinbiotik 125  
skvalen 277  
sluzi 122  
sljeditivost 198, 228  
soja 128, 323  
sol 47  
srednji vijek 6  
stari vijek 4  
steroli 128, 147, 278  
Studija sedam zemalja 265  
subjekt u poslovanju s hranom 227

**T**

tanini 231  
 tekstura hrane 31  
 tokoferoli 278  
 toksičnost 231  
 toksini 231  
 transgenični organizmi 158  
 trendovi 51-56, 139  
*Trowell Hugh* 15  
 tržište hrane  
     ekološke 208-210  
     funkcionalne 134-137  
     halal 354  
     košer 351  
 tvrdnja  
     o smanjenom riziku od bolesti 75  
     prehrambena 74  
     zdravstvena 75

**U**

ugostiteljstvo  
     ekološka hrana 214-215  
     funkcionalna hrana 144-147  
     halal kvaliteta 355-356  
     implementacija HACCP sustava  
     253-254  
     makrobiotička prehrana 338-339  
     mediteranska prehrana 295-297  
     mjere za rad s alergenima 96-99  
     nutricionistički trendovi 56-58  
     odabir hrane 34-41  
     pružanje informacija o hrani 90-104  
     vegetarijanska prehrana 322-324  
 ukrštavanje gena 162  
 upravljanje rizikom 225

**V**

validacija 248  
 vegani 308  
 vegetarijanstvo 308  
 verifikacija 248  
 vino 129, 286  
 vitamin B<sub>12</sub> 315, 323  
 vitamin D 314, 323  
 vitamin E 278, 291  
 vitaminska era 12  
 voće i povrće 270, 273, 292, 335, 348

**Z**

zen makrobiotika 311, 323  
 zookemikalije 123

**Ž**

željezo 311, 323  
 žitarice 46, 141, 270, 273, 334





Dr. sc. Greta Krešić izvanredna je profesorica Fakulteta za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu u Opatiji. U okviru Katedre za hranu i prehranu, koje je voditeljica, nositeljica je nekoliko kolegija iz područja nutricionizma. Aktivno je uključena i u izvođenje nastave na specijalističkim studijima te na programima cjeloživotnoga učenja.

Diplomirala je, magistrirala i doktorirala na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u znanstvenom području biotehničkih znanosti, znanstvenom polju prehrambena tehnologija, znanstvenoj grani nutricionizam. Dosadašnju znanstvenu aktivnost dr. sc. Greta Krešić ostvarila je aktivnim sudjelovanjem na četirima znanstvenim projektima, znanstvenim usavršavanjem u inozemstvu te sudjelovanjem na mnogobrojnim znanstvenim skupovima u zemlji i inozemstvu. Kao rezultat svojega znanstvenog rada objavila je tridesetak radova, od čega je 12 radova citirano u bazi Current Contents. Dobitnica je godišnje nagrade Hrvatske akademije tehničkih znanosti za osobni znanstveni i stručni napredak. Autorica je nekoliko stručnih radova, suradnica na dvama stručnim projektima te pozvani predavač na nekoliko stručnih skupova iz područja prehrane i ugostiteljstva. U koautorstvu je dosad objavila jedan sveučilišni udžbenik.

ISBN 978-953-7842-02-4



9 789537 842024