

# Utjecaj pojačavanja okusa hrane začinima na unos soli u starijoj populaciji

---

**Tomić - Obrdalj, Helena**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:263523>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)





Sveučilište u Zagrebu

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

Helena Tomić – Obrdalj

**UTJECAJ POJAČAVANJA OKUSA HRANE  
ZAČINIMA NA UNOS SOLI U STARIJOJ  
POPULACIJI**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2023.





University of Zagreb

FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

Helena Tomić – Obrdalj

**EFFECT OF FLAVOUR ENHANCEMENT  
OF FOOD BY SPICES ON SALT INTAKE IN  
ELDERLY POPULATION**

DOCTORAL DISSERTATION

Zagreb, 2023.





Sveučilište u Zagrebu

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

Helena Tomić – Obrdalj

**UTJECAJ POJAČAVANJA OKUSA HRANE  
ZAČINIMA NA UNOS SOLI U STARIJOJ  
POPULACIJI**

DOKTORSKI RAD

Mentori:

izv. prof. dr. sc. Irena Keser  
nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović

Zagreb, 2023.





University of Zagreb

FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY AND BIOTECHNOLOGY

Helena Tomić – Obrdalj

**EFFECT OF FLAVOUR ENHANCEMENT  
OF FOOD BY SPICES ON SALT INTAKE IN  
ELDERLY POPULATION**

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisors

Associate Professor Irena Keser, Ph.D.  
Assistant Professor Jasmina Ranilović, Ph.D.

Zagreb, 2023.



*Ovaj doktorski rad izrađen je u Domu za starije i nemoćne osobe Varaždin i Laboratoriju za senzorsku analizu, Podravka d.d., Koprivnica, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Irene Keser i nasl. doc. dr. sc. Jasmine Ranilović*

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Doktorski rad

Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij Nutricionizam

UDK: 612.311:664.5:664.644.1 053.9(043.3)

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti

Znanstveno polje: Nutricionizam

### UTJECAJ POJAČAVANJA OKUSA HRANE ZAČINIMA NA UNOS SOLI U STARIJOJ POPULACIJI

*Helena Tomić-Obrdalj, univ.spec.*

**Rad je izrađen** u Domu za starije i nemoćne osobe Varaždin i Laboratoriju za senzorsku analizu, Podravka d.d., Koprivnica, Hrvatska

**Mentori:** izv. prof. dr. sc. Irena Keser i nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović

#### **Kratki sažetak:**

Proces starenja utječe na funkciju osjeta mirisa i okusa koja posljedično mijenja prehrambene navike i ima negativan utjecaj na nutritivni status i zdravlje starijih osoba. Ovo istraživanje imalo je u prvome dijelu svrhu istražiti funkciju osjeta okusa i mirisa starijih osoba i procijeniti utjecaj na unos hrane i nutritivni status. Za procjenu funkcije osjeta mirisa i okusa upotrijebljene su metode senzorske analize, a za procjenu nutritivnog statusa i prehrambenog unosa antropometrijske i dijetetičke metode. U drugome dijelu istraživanja primijenjena je nutritivno-senzorska analiza za istraživanje mogućnosti smanjenja unosa soli dodatkom začina u tri jela standardnog jelovnika doma za starije i nemoćne osobe. Istraživanje je uključilo 123 ispitanika iz doma za starije i nemoćne osobe, prosječne dobi  $80,7 \pm 5,8$  godina, od čega 76,4 % žena. Rezultati su pokazali značajno slabljenje olfaktorne funkcije kod 85 % ispitanika i povećani prag detekcije za slani okus ( $22,1 \pm 14,9$  mM) ( $p < 0,0001$ ). Prosječan indeks tjelesne mase ispitanika bio je  $29,6 \pm 5,2$  kg/m<sup>2</sup>. Pothranjenih je bilo 8,1 %, a 41,5 % ispitanika imao je prekomjernu tjelesnu masu ili su bili pretili. Ispitanici unose veće količine natrija od preporučenog u prosjeku 3971 mg/dan (173 % preporuke). Kemosenzorska funkcija općenito slabo utječe na nutritivni status i unos makronutrijenata. Osjet mirisa ima statistički značajan utjecaj na unos mikronutrijenata ( $p < 0,05$ ), dok slani okus statistički značajno pozitivno korelira s unosom natrija ( $r = 0,17$ ;  $p < 0,05$ ). Ispitanici s povišenim pragom prepoznavanja slanog okusa unose statistički značajno više natrija od osoba koje imaju nizak prag prepoznavanja slanog okusa ( $p < 0,001$ ). U drugome dijelu istraživanja ispitanici su podijeljeni u tri ujednačene testne skupine za testiranje jela: kontrolnu, skupinu s 30 % manje soli i grupu s 30 % manje soli uz dodatak mješavine začina. U odnosu na kontrolnu skupinu intenzitet slanosti jela s 30 % manje soli ocijenjen je kao značajno slabiji, dok su jela s 30 % manje soli i začinama ocijenjena slično kontrolnom jelu ( $p < 0,0001$ ). U prihvatljivosti nije bilo statistički značajne razlike između kontrole i analiziranih uzoraka, uzorci su podjednako ocijenjeni visoko prihvatljivima za sva analizirana jela. Stoga, dobiveni rezultati ukazuju na to da smanjenje soli uz dodatak začina u jelima posluženima u domovima za starije i nemoćne osobe može doprinijeti boljoj kvaliteti života i zdravlju starijih osoba.

Broj stranica: 203

Broj slika: 23

Broj tablica: 56

Broj literaturnih navoda: 438

Broj priloga: 11

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** starije osobe, dom za starije i nemoćne osobe, kemosenzorska funkcija, nutritivni status, prehrambeni unos, unos soli, smanjenje soli, začini

**Datum obrane:** 24.07.2023.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Nada Vahčić
2. izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak
3. prof. dr. sc. Daniela Čačić Kenjerić
4. izv. prof. dr. sc. Martina Bituh (zamjena)

**Rad je pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta u Zagrebu, Kačićeva 23, u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, Hrvatske bratske zajednice bb te u Sveučilištu u Zagrebu, Trg Republike Hrvatske 14.**

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

University of Zagreb

Doctoral dissertation

Faculty of Food Technology and Biotechnology

Doctoral study: Nutrition

UDK: 612.311:664.5:664.644.1 053.9(043.3)

Scientific area: Biotechnical Sciences

Scientific Field: Nutrition

**EFFECT OF FLAVOUR ENHANCEMENT OF FOOD BY SPICES ON SALT INTAKE  
IN ELDERLY POPULATION***Helena Tomić-Obrdalj, univ.spec.***Thesis performed at** Nursing home Varaždin, Laboratory for sensory science, Podravka Ltd., Koprivnica, Croatia**Supervisors:** Associate Professor Irena Keser, PhD and Assistant Professor Jasmina Ranilović, PhD**Short abstract:**

Aging process affects function of smell and taste which consequently modifies eating behavior of elderly and adversely impacts nutritive status and health. This research in the first part had an aim to analyse chemosensory function and possible impact of loss on the food intake and nutritive status of elderly. To determine chemosensory function, methods of the sensory analysis were used, and for the nutritive status and the food intake anthropometric and dietetic methods. In the second part of the research, the nutritive-sensory analysis was applied to analyze salt reduction by addition of seasonings as a compensatory strategy to three standard meals of the nursing home. The study included 123 elderly nursing home residents, average age of  $80.7 \pm 5.8$  years, 76.4 % females. The study determined significant decline in olfactory function with 85 % of participants having hyposmia, and declining salty taste perception ( $22.1 \pm 14.9$  mM) ( $p < 0,0001$ ). The results show that average body mass index of participants was  $29.6 \pm 5.2$  kg/m<sup>2</sup>, with 8.1 % subjects being undernourished and 41.5 % being overweight or obese. The participants have sodium intake above recommendation, average 3971 mg/day (173 % of recommendation). Chemosensory function had low impact on nutritive status and macronutrient intake, smell function had significant impact on some micronutrient intake ( $p < 0.05$ ) and salty taste perception significantly positively correlated with sodium intake ( $r = 0.17$ ;  $p < 0.05$ ). Participants with higher salty taste threshold have significantly higher intake of sodium compared to low threshold group, however all three groups have exceeded sodium intake recommendations ( $p < 0,001$ ). In the second part of the research participants were divided in three equal test groups, control group, 30 % salt reduction group, and 30 % salt reduction with added blend of herbs and spices. Compared to control group saltiness intensity of the 30 % salt reduced meal was significantly lower, while meal with 30 % reduced salt and spices was rated like control ( $p < 0.0001$ ). Liking of sodium reduced meals was equal to control and meals were rated highly acceptable. Results of this study could help in reduction salt intake by careful implementation of spices in the meals served in nursing homes, and thus contribute to better quality of life and healthy ageing.

Number of pages: 203

Number of figures: 23

Number of tables: 56

Number of references: 438

Number of supplements: 11

**Original in:** Croatian**Key words:** elderly people, nursing home, chemosensory function, nutritive status, sodium intake, salt reduction, herbs and spices.**Date of the thesis defense:** July, 24<sup>th</sup> 2023.**Reviewers:**

1. Full Professor Nada Vahčić, PhD
2. Associate Professor Ivana Rumbak, PhD
3. Full Professor Daniela Čačić Kenjerić, PhD
4. Associate Professor Martina Bituh, PhD

**Thesis deposited in:** Library of Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, National and University Library, Hrvatske bratske zajednice bb, and University of Zagreb, Trg Republike Hrvatske 14.

Fakultetsko vijeće Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prihvatilo je temu ovog doktorskog rada pod naslovom „Smanjenje unosa soli u starijoj populaciji sa slabijom kemosenzorskom funkcijom pojačavanjem okusa hrane pomoću začina“ temeljem izvješća Povjerenstva za ocjenu teme i imenovanje mentora na sjednici održanoj 24. studenoga 2021. godine, a Senat Sveučilišta u Zagrebu donio je odluku o odobravanju pokretanja postupka stjecanja doktorata znanosti na sjednici održanoj 29. ožujka 2022. godine.

## Informacije o mentoru 1: izv. prof. dr. sc. Irena Keser

Izv. prof. dr. sc. Irena Keser, znanstvena savjetnica, rođena je 1976. godine u Zagrebu. Diplomirala je 2003. godine na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, smjer Nutricionizam. Od 2003. godine radi kao stručni suradnik, a od 2004. godine kao asistent u Laboratoriju za znanost o prehrani na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu. Doktorski rad pod naslovom „Povezanost razina serumskog folata, vitamina B<sub>12</sub> i homocisteina s mineralnom gustoćom kosti u starije ženske populacije“ obranila je 2010. godine pod mentorstvom prof. dr. sc. Irene Colić Barić. U znanstveno-nastavno zvanje docenta izabrana je 2015. godine, a u zvanje izvanrednog profesora 2019. godine.

Nositelj je predmeta Uvod u profesiju nutricionista, Prehrana osoba starije dobi i Potrošač, hrana i prehrana te je suradnik na još pet predmeta preddiplomskog i diplomskog studija Nutricionizam i nositelj je dva predmeta na poslijediplomskom studiju Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam. Pod njezinim mentorstvom izrađeno je i obranjeno 26 završnih i diplomskih radova.

Izv. prof. dr. sc. Irena Keser izabrana je 2011. godine odlukom Matičnog odbora za područje biotehničkih znanosti u znanstveno zvanje znanstvenog suradnika u znanstvenom području Biotehničke znanosti (4.), znanstveno polje Prehrambena tehnologija (4.05.), 2017. godine u znanstveno zvanje višeg znanstvenog suradnika te 2023. godine u znanstveno zvanje znanstveni savjetnik u znanstvenom području Biotehničke znanosti (4.), znanstveno polje Nutricionizam (4.06.). Tijekom dosadašnjeg rada kao koautorica je objavila 30 znanstvenih radova, te je svoje radove prezentirala na više od 30 međunarodnih i nacionalnih znanstvenih skupova.

Sudjelovala je kao suradnik na dva znanstvena projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta: „Prehrambeni rizici za osteoporozu u omnivora i vegetarijanaca“ (2003.-2006.) i „Prehrana, homocistein i kvaliteta koštanog tkiva“ (2007.-2013.). Također je sudjelovala na dva projekta Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA): „Food Consumption Survey on Infants and Children in Croatia 2017-2021“ i „Food Consumption Survey on Adults in Croatia 2018-2022“. Trenutno je suradnik na projektu Hrvatske zaklade za znanost „Exposure to pyrethroid and organophosphate insecticides in children – risk assessment for adverse effects on neuropsychological development and hormonal status, PyrOPECh“.

Dobitnica je potpore Biotehničke zaklade Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta za znanstvena dostignuća u akad.god. 2004./2005. te nagrade na međunarodnom kongresu kao koautor za najbolji poster u kategoriji Nutricionizam na 4th Central European Congress on Food, Cavtat, 2008. godine te na 7. Međunarodnom kongresu nutricionista, Zagreb, 2019. godine.

Pohađala je seminar „Food & Consumers“ u organizaciji University of Gent i University of Burgos u Burgosu, Španjolska 2007. godine. Znanstveno se usavršavala na Human Nutrition & Metabolism Research and Training Center, Institute of Molecular Biosciences, Karl-Franzens University, Graz, Austrija, tijekom 2009. i 2011. godine.

## Informacije o mentoru 2: nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović

Nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović, rođena je 1968. godine u Velikoj Gorici. Diplomirala je 1993. godine na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u području biotehničkih znanosti, polju prehrambena tehnologija. Doktorski rad pod naslovom "Značaj nutritivnog označavanja i izrada prihvatljivog oblika za potrošača u Hrvatskoj" obranila je 2008. godine pod mentorstvom prof.dr.sc. Irene Colić Barić, također na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu u Zagrebu, u polju nutricionizam. 2016. godine izabrana je u zvanje znanstvenog suradnika, a 2022. godine u naslovnog docenta, te je tom prilikom održala nastupno predavanje s temom "Utjecaj klimatskih promjena na ponašanje potrošača u vezi s hranom".

Nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović je od 2009. godine uključena u izvođenje nastave na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na studiju Nutricionizam: kao vanjski suradnik na diplomskom studiju u modulu "Potrošač, hrana i prehrana" (koji je u velikoj mjeri nastao kao rezultat njezinog doktorskog rada), a od 2023. godine i na doktorskom studiju, na modulu "Trendovi u prehrani i prehrambenom ponašanju".

Pod njezinim mentorstvom izrađena je jedna doktorska disertacija, jedan sveučilišni magistarski rad i dva diplomatska rada.

Na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu J.J. Strossmayera u Osijeku, 2018. godine je sudjelovala kao jedini predstavnik iz industrije, u stvaranju novog poslijediplomskog specijalističkog studija "Inovacije u proizvodnji hrane".

Sudjelovala je kao suradnik u potpori Sveučilišta u Zagrebu "Tjelesna masa kao čimbenik rizika neadekvatnog unosa vitamina D: preliminarno istraživanje", voditelj potpore Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu (2014.), te u sljedećim međunarodnim projektima: FP7: Focus-Balkans, Associated in a process of exchange, support, receiving and providing information and analysis about Food Consumer Sciences in the Western Balkans, voditelj projekta/institucija Agridea, Switzerland; ETH Zurich Switzerland (2008.-2011.), EC Tempus project 158714 improving academia – industry links in Food Safety and Quality, Associated in a process of exchange, support, receiving and providing information and analysis about Food Safety and Quality; voditelj projekta /institucija Universitat de LleidaAv. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida, Spain (2010.-2013.), projektu "EATMOT" (PROJ/CI&DETS/2016) u vezi ispitivanja psiho-socijalnih motiva povezanih sa odabirom hrane i prehranom; voditelj projekta/institucija CI&DETS Research Centre, Polytechnic Institute of Viseu, Portugal (2016.-2018.).

Tijekom dosadašnjeg rada je kao autorica i koautorica objavila više od 30 znanstvenih i stručnih radova, te je svoje radove prezentirala na više od 30 međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova. Ko-autorica je jednog međunarodno priznatog patenta.

Nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović, članica je više fakultetskih gospodarskih vijeća: Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu i Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta J.J. Strossmayer u Osijeku. Od 2018. godine, članica je Znanstvenog vijeća za tehnološki razvoj Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.

Od 1993. godine do danas, trajno je zaposlena u Podravki na različitim pozicijama i područjima: u kontroli kvalitete (1993.-1998.) i regulatornim poslovima (1998.- 2006.), kao direktorica Podravkine kontrole kvalitete za hranu i pića (2006.-2012.), zatim direktorica sektora Istraživanja i razvoj Podravke (2012.-2022.), a sada radi kao direktorica projekata i primijenjenih istraživanja. Od 2020. do 2022. godine bila je voditelj prvog istraživačko-razvojno-inovativnog projekta Podravke, sufinanciranog iz Operativnog programa "Konkurentnost i kohezija 2014.-2020." pod nazivom "Razvoj inovativnih proizvoda od nusproizvoda tijekom prerade povrća KK.01.2.1.02.0069".



Zahvale

*Š \* M \* Š*

*Hvala dragom Bogu na cijelom ovom projektu i svim milostima koje su iz njega proizašle.*

*Hvala mojoj dragoj obitelji koji su izvor ljubavi i nadahnuća.*

*Zahvaljujem se nasl. doc. dr. sc. Jasmini Ranilović koja mi je u službi direktora sektora Istraživanje i razvoj dala priliku za ovo školovanje, i u ulozi mentorice na podršci u osmišljavanju i realizaciji rada u Podravki.*

*Zahvaljujem se mentorici izv. prof. dr. sc. Ireni Keser na podršci, usmjeravanju u istraživanju i izradi rada.*

*Veliko hvala socijalnim radnicama i ravnateljstvu Doma za starije i nemoćne osobe Varaždin. Valentini Štefičar koja nije vidjela nijednu preporku za odrađivanje rada u Domu, Moniki Murat za svesrdnu podršku tijekom provođenja eksperimentalnog dijela, Sanji Novko i Valentini Vrbanec.*

*Puno hvala mojoj šefici Davorki Gajari, koja je bila svesrdnoj podršci i pomoć u brojnim situacijama tijekom godina. Veliko hvala Vesni Matijaško koja mi je neumorno pripremala otopine za testiranje. Hvala cijelom timu Službe sensorika i nutricionizam na podršci i razumijevanju.*

*Hvala Sunčani Grungold za stručnu podršku i analizu.*

*Hvala Tanji Bakliža za nabavku psiholoških testova za starije osobe.*

*Hvala Službi Pravni poslovi za rješavanje pravnih pitanja u suradnji s Domom za starije i nemoćne osobe, Varaždin.*

*Hvala mojim dragim prijateljima i dobročiniteljima koji su mi bili potrebna podrška tijekom cijelog ovog dugačkog puta.*

## UTJECAJ POJAČAVANJA OKUSA HRANE ZAČINIMA NA UNOS SOLI U STARIJOJ POPULACIJI

### Sažetak

Proces starenja utječe na funkciju mirisa i okusa (kemosenzorska funkcija) koja posljedično mijenja prehrambene navike i ima negativan utjecaj na nutritivni status i zdravlje. Ovo istraživanje imalo je u prvome dijelu svrhu utvrditi postoji li slabljenje funkcije osjeta mirisa i percepcije slanog okusa i utjecaj na unos hrane i nutritivnog statusa starijih osoba. Za utvrđivanje kemosenzorske funkcije upotrijebljene su metode senzorske analize (detekcija i identifikacija mirisa, prag detekcije i prag prepoznavanja slanog okusa), a za procjenu nutritivnog statusa i prehrambenog unosa upotrijebljene su antropometrijske i dijetetičke metode. Nutricionist je prikupio podatke o prehrambenom unosu putem 24-satnog prisjećanja unosa hrane i pića tijekom dva neuzastopna dana. U drugome dijelu istraživanja primijenjena je nutritivno-senzorska analiza za istraživanje potencijala smanjenja unosa soli dodatkom začina u tri odabrana jela standardnog jelovnika doma za starije i nemoćne osobe. Istraživanje je uključilo 123 ispitanika prosječne dobi  $80,7 \pm 5,8$  godina i 76,4 % žena te 70 ispitanika mlađe odrasle populacije za usporedbu kemosenzorske funkcije prosječne dobi  $43,8 \pm 8,1$  godina, od kojih 77,1 % žena. Rezultati istraživanja utvrdili su slabljenje kemosenzorske funkcije u odnosu na mlađu odraslu populaciju ( $p < 0,001$ ). Smanjeni osjet mirisa tj. hiposmija utvrđena je kod 85 % ispitanika, a prag detekcije ( $22,1 \pm 14,9$  mM) i prag prepoznavanja ( $48,8 \pm 30,1$  mM) slanog okusa značajno su viši u odnosu na mlađe odrasle ispitanike ( $p < 0,001$ ). Ispitanici su prema funkciji osjeta mirisa podijeljeni na normosmične i hiposmične, a na temelju IQ<sub>25</sub> za RT podijeljeni u tri skupine, niski RT (visoka osjetljivost), srednji RT (srednja osjetljivost) i visoki RT (niska osjetljivost) na slani okus i prema tome analizirani utjecaj na nutritivni status i prehrambeni unos. Ispitanici su dobro uhranjeni tj. prosječni indeks tjelesne mase (ITM) ispitanika bio je  $29,6 \pm 5,2$  kg/m<sup>2</sup>. Pothranjenih je bilo 8,1 %, a 41,5 % ispitanika imao je prekomjernu tjelesnu masu ili su bili pretili. Rezultati prvog dijela istraživanja pokazuju da prosječan dnevni unos energije iznosi 1752 kcal i u skladu je s preporukama, unos bjelančevina je 142 %, unos ugljikohidrata je 91 %, unos masti 114 %, a unos natrija je 173 % od preporuka. Kemosenzorska funkcija općenito ima slab utjecaj na nutritivni status i unos makronutrijenata, funkcija osjeta mirisa ima statistički značajan utjecaj na unos mikronutrijenata ( $p < 0,05$ ), a slani okus statistički značajno pozitivno korelira s unosom natrija ( $r = 0,17$ ;  $p < 0,05$ ). Ispitanici s povišenim RT slanog okusa unose statistički značajno više natrija od osoba koje imaju nizak RT slanog okusa ( $p < 0,021$ ). Sve tri skupine prema RT unose natrija više od preporučenog, s

tim da skupina s visokim RT slanog okusa, tj. niskom osjetljivosti, unosi statistički značajno više natrija od skupine s niskim RT tj. visokom osjetljivosti na slani okus ( $p < 0,022$ ). Ispitanici u II dijelu istraživanja podijeljeni su u tri podjednake skupine, kontrolnu, skupinu s 30 % redukcije soli i skupinu s 30 % redukcije soli i dodatkom mješavine začina. Ispitanici su ocjenjivali intenzitet slanosti i razinu prihvatljivosti za jela juha od rajčice, krumpir pire i pečena piletina. U odnosu na kontrolnu skupinu (ocjena  $2,1 \pm 0,5$  za juhu od rajčica;  $2,3 \pm 0,4$  za pire krumpir;  $2,3 \pm 0,7$  za pečenu piletinu;  $p < 0,0001$ ), intenzitet slanosti jela sa 30 % manje soli ocijenjen je kao značajno slabiji (ocjena  $1,8 \pm 0,4$  za juhu od rajčica;  $1,7 \pm 0,3$  za pire krumpir;  $1,7 \pm 0,4$  za pečenu piletinu;  $p < 0,0001$ ), dok je jelo sa 30 % manje soli i začinima ocijenjeno slično kontrolnom (ocjena  $2,4 \pm 0,3$  za juhu od rajčica;  $2,2 \pm 0,4$  za pire krumpir;  $2,3 \pm 0,3$  za pečenu piletinu;  $p < 0,0001$ ). Prihvatljivost jela s reduciranom soli, sa i bez začina, podjednaka je kontroli. U prihvatljivosti nije bilo statistički značajne razlike između kontrole i analiziranih uzoraka, uzorci su podjednako ocijenjeni visoko prihvatljivima za sva analizirana jela, kontrolna jela (ocjena  $7,2 \pm 1,6$  za juhu od rajčica;  $7,6 \pm 0,8$  za pire krumpir;  $7,6 \pm 0,8$  za pečenu piletinu;  $p < 0,0001$ ), jela sa 30 % manje soli (ocjena  $7,5 \pm 1,1$  za juhu od rajčica;  $7,5 \pm 0,8$  za pire krumpir;  $7,7 \pm 0,8$  za pečenu piletinu;  $p < 0,0001$ ), dok je jelo sa 30 % manje soli i začinima ocijenjeno slično kontrolnom (ocjena  $7,5 \pm 1,1$  za juhu od rajčica;  $7,6 \pm 0,7$  za pire krumpir;  $7,7 \pm 0,8$  za pečenu piletinu;  $p < 0,0001$ ). Slabljenje percepcije slanog okusa važan je čimbenik za unos natrija starijih osoba. Smanjenje soli u jelima nadopunjeno pažljivim dodatkom smjese i koncentracije začina pojačava intenzitet slanosti i tako doprinosi pridržavanju prehrambenih preporuka za unos natrija.

**Ključne riječi:** starije osobe, dom za starije i nemoćne osobe, kemosenzorska funkcija, nutritivni status, prehrambeni unos, unos soli, redukcija natrija, začini

## **EFFECT OF FLAVOUR ENHANCEMENT OF FOOD BY SPICES ON SALT INTAKE IN ELDERLY POPULATION**

### **Abstract**

Aging process affects function of smell and taste (chemosensory function) which consequently modifies eating behavior of elderly and adversely impacts nutritive status and health. The first aim of this research was to determine whether decline of olfactory and gustatory function was present, and to analyze its impact on food intake and nutritive status of elderly people. Chemosensory function was analyzed by the use of sensory analysis methodology, detection and identification of odor, and detection and recognition threshold of salty taste. Nutritive status and food intake was measured by the use of anthropometric and dietetic methods, so conclusions could be drawn about correlations between food intake, nutritive status and chemosensory function. The nutritionist collected data on food intake by using 24-hour recall on two non-consecutive days. The second part of the research was nutritive-sensory analysis with aim to examine potential of salt reduction by addition of spices blend as a compensatory strategy to three standard meals in nursing home. Study included 123 elderly nursing home residents, average age of  $80.7 \pm 5.8$  years, 76.4 % females and 70 participants of younger adult population average age of  $43.8 \pm 8.1$  years of which 77.1 % females to compare to elderly participants to determine chemosensory decline or loss. Study showed significant decline in olfactory function with 85% having hyposmia, and declining salty taste detection threshold ( $22.1 \pm 14.9$  mM) and recognition threshold ( $48.8 \pm 30.1$  mM), significantly higher compared to younger population ( $p < 0.001$ ). The elderly participants were divided based on their olfactory function in two groups one with normosmia and other with hyposmia, also based on their saltiness recognition threshold and  $IQ_{25}$  they were grouped to low RT (high sensitivity), medium RT (medium sensitivity) and high RT (low sensitivity). Results indicate that participants were overweight, average body mass index of elderly participants was  $29.6 \pm 5.2$  kg/m<sup>2</sup>, with 8.1 % subjects being undernourished and 41.5 % overweight or obese. Energy intake of the participants was 1752 kcal which was according to recommendations, protein intake was 142% of recommendations, carbohydrate intake was 91%, fat intake was 114% but sodium intake was 173% of recommended. Chemosensory function had low impact on the nutritive status and macronutrient intake, olfactory function had significant impact on some micronutrient intake ( $p < 0.05$ ), and importantly study showed that salty taste perception significantly positively correlated to sodium intake ( $r = 0.17$ ;  $p < 0.05$ ). Participants with higher salty taste RT have significantly higher intake of sodium compared to low threshold group,

however all three groups have exceeded sodium intake recommendations ( $p < 0.001$ ). For the second part of the research participants were divided in three test groups, control group, 30 % salt reduction group, and 30 % salt reduction with added blend of herbs and spices. Participants evaluated saltiness intensity and liking of tomato soup, mashed potatoes and baked chicken. Compared to control group (ratings  $2.1 \pm 0.5$  tomato soup;  $2.3 \pm 0.4$  mashed potatoes;  $2.3 \pm 0.7$  baked chicken;  $p < 0.0001$ ), saltiness intensity of the 30 % salt reduced meal was significantly lower (ratings  $1.8 \pm 0.4$  for tomato soup;  $1.7 \pm 0.3$  for mashed potatoes;  $1.7 \pm 0.4$  for baked chicken;  $p < 0.0001$ ), while meal with 30 % reduced salt and spices was rated similar to control (rating  $2.4 \pm 0.3$  tomato soup;  $2.2 \pm 0.4$  mashed potatoes;  $2.3 \pm 0.3$  baked chicken;  $p < 0.0001$ ). Liking of sodium reduced meals was equal to control (ratings  $7.2 \pm 1.6$  tomato soup;  $7.6 \pm 0.8$  mashed potato;  $7.6 \pm 0.8$  baked chicken;  $p < 0.0001$ ), 30 % salt reduced meals (ratings  $7.5 \pm 1.1$  tomato soup;  $7.5 \pm 0.8$  mashed potato;  $7.7 \pm 0.8$  baked chicken;  $p < 0.0001$ ), and meals with 30 % reduced salt and spices (rating  $7.5 \pm 1.1$  tomato soup;  $7.6 \pm 0.7$  mashed potato;  $7.7 \pm 0.8$  baked chicken;  $p < 0.0001$ ). Increased intake of salt due to reduced saltiness perception negatively impacts weight gain and health status of elderly people. Results of this study could help in reduction salt intake by careful implementation of spices in the meals served in nursing homes, and thus contribute to better quality of life and healthy ageing. Declining salty taste is an important determinant in adherence to dietary recommendation of sodium intake for elderly nursing home residents. Sodium intake should be monitored due to greater sensitivity of elderly people to sodium. Reduction of salt content in meals by careful addition of blend and concentration of spices and herbs could help elderly people in compliance to healthy dietary habits.

**Key words:** elderly people, nursing home, chemosensory function, nutritive status, salt intake, sodium reduction, herbs and spices.

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 2. TEORIJSKI DIO .....   | 5  |
| 2.1 TEORIJE I KARAKTERISTIKE STARENJA.....   | 8  |
| 2.1.1 Karakteristike starenja .....  | 10 |
| 2.1.2 Teorije starenja .....   | 12 |
| 2.1.3 Značajke uspješnog starenja .....  | 15 |
| 2.2 KEMOSENZORSKA PERCEPCIJA HRANE I STARENJE.....   | 17 |
| 2.2.1 Olfaktorni sustav za percepciju mirisa .....   | 17 |
| 2.2.2 Gustatorni sustav za percepciju okusa.....   | 21 |
| 2.2.3 Kemosenzorski utjecaj na konzumaciju hrane .....   | 26 |
| 2.3 SMJEŠTAJ U DOMU ZA STARIJE OSOBE .....   | 32 |
| 2.4 PREHRAMBENE POTREBE STARIJIH OSOBA.....  | 33 |
| 2.4.1 Obilježja prehrane osoba smještenih u domu za starije osobe .....  | 38 |
| 2.4.2 Unos soli/natrija i zdravstvene poteškoće .....  | 42 |
| 2.5 SMANJENJE SADRŽAJA SOLI U HRANI U KONTEKSTU<br>KEMOSENZORSKE FUNKCIJE .....  | 45 |
| 2.6 PROVEDENA ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA O UTJECAJU<br>KEMOSENZORSKIH OSJETA NA PREHRAMBENI UNOS.....                                   | 48 |
| 3. MATERIJALI I METODE .....   | 59 |
| 3.1 DIZAJN ISTRAŽIVANJA.....   | 62 |
| 3.1.1 Prva faza istraživanja: Probir ispitanika, procjena kemosenzorske funkcije,<br>nutritivnog statusa i prehrambenih navika ..... | 62 |
| 3.1.2 Druga faza istraživanja: Randomizirano kontrolirano paralelno istraživanje<br>.....  | 63 |
| 3.2 METODE .....   | 64 |
| 3.2.1 Metode za probir ispitanika starije dobi .....   | 64 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.2.2 Opći upitnik .....  | 65  |
| 3.2.3 Metode senzorske analize .....  | 65  |
| 3.2.4 Metode za procjenu stupnja uhranjenosti, sastava tijela, nutritivnog statusa i nutritivnog apetita..... | 67  |
| 3.2.5 Dijetetičke metode 24-satno prisjećanje unosa hrane i pića i dnevnik prehrane .....                     | 68  |
| 3.3 MATERIJALI.....   | 72  |
| 3.3.1 Ispitanici .....  | 72  |
| 3.3.2 Materijali za provedbu senzorske analize u prvoj fazi istraživanja.....                                 | 73  |
| 3.3.3 Materijali za provedbu senzorske analize u drugoj fazi istraživanja.....                                | 74  |
| 3.4 STATISTIČKA ANALIZA.....  | 77  |
| 4. REZULTATI.....   | 79  |
| 4.1 PRVA FAZA ISTRAŽIVANJA: PROCJENA KEMOSENZORSKE FUNKCIJE, NUTRITIVNOG STATUSA I PREHRAMBENIH NAVIKA .....  | 82  |
| 4.1.1 Opće karakteristike ispitanika .....  | 82  |
| 4.1.2 Funkcije osjeta mirisa.....   | 85  |
| 4.1.3 Funkcija osjeta slanog okusa .....  | 86  |
| 4.1.4 Indeks tjelesne mase (ITM) .....  | 88  |
| 4.1.5 Sastav tijela.....  | 91  |
| 4.1.6 Malnutricija (MNA) .....  | 96  |
| 4.1.7 Nutritivni apetit (SNAQ).....   | 98  |
| 4.1.8 Korelacije nutritivnog statusa i kemosenzorske funkcije .....   | 101 |
| 4.1.9 Linearna regresija kemosenzorske funkcije i nutritivnog statusa.....                                    | 103 |
| 4.1.10 Prehrambeni unos .....   | 104 |
| 4.1.11 Unos natrija .....   | 115 |
| 4.1.12 Analiza korelacija i linearna regresijska analiza .....  | 118 |
| 4.2 DRUGA FAZA ISTRAŽIVANJA: RANDOMIZIRANO KONTROLIRANO PARALELNO ISTRAŽIVANJE .....                          | 120 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.2.1 Intenzitet slanosti testnih jela .....  | 121 |
| 4.2.2 Prihvatljivost testnih jela .....   | 127 |
| 5. RASPRAVA.....  | 133 |
| 5.1 PRVA FAZA ISTRAŽIVANJA: PROCJENA KEMOSENZORSKE FUNKCIJE,<br>NUTRITIVNOG STATUSA I PREHRAMBENIH NAVIKA ..... | 136 |
| 5.1.1 Funkcija osjeta mirisa.....   | 136 |
| 5.1.2 Funkcija osjeta okusa .....   | 136 |
| 5.1.3 Povezanost kemosenzorske funkcije i ITM.....  | 138 |
| 5.1.4 Povezanost kemosenzorske funkcije i udjela masnog i mišićnog tkiva ....                                   | 140 |
| 5.1.5 Povezanost kemosenzorske funkcije s malnutricijom (MNA).....  | 141 |
| 5.1.6 Povezanost kemosenzorske funkcije s nutritivnim apetitom (SNAQ) .....                                     | 141 |
| 5.1.7 Povezanost kemosenzorske funkcije i prehrambenog unosa.....   | 142 |
| 5.1.8 Povezanost kemosenzorske funkcije s unosom natrija.....   | 144 |
| 5.2 DRUGA FAZA ISTRAŽIVANJA: RANDOMIZIRANO KONTROLIRANO<br>PARALELNO ISTRAŽIVANJE .....                         | 147 |
| 5.2.1 Percepcija intenziteta slanog okusa .....   | 148 |
| 5.2.2 Prihvatljivost jela.....  | 149 |
| 5.3 SNAGE I NEDOSTATCI ISTRAŽIVANJA.....  | 151 |
| 5.4 ZNANSTVENI DOPRINOS I BUDUĆA ISTRAŽIVANJA .....   | 152 |
| 6. ZAKLJUČAK .....  | 154 |
| 7. LITERATURA.....  | 159 |



## **Popis oznaka, kratica, pojmova, simbola**

**ASTM** – Američko društvo za testiranje i materijale (*American Society for Testing and Materials*)

**CVD** – kardiovaskularne bolesti (*Cardiovascular Disease*)

**DT** – prag detekcije okusa (*Detection Threshold*)

**ESPEN** – Europsko društvo za klinički nutricionizam i metabolizam (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*)

**ETOC** – Europski test olfaktorne sposobnosti (*The European Test of Olfactory Capabilities*)

**GDS** – Gerijatrijska skala depresije (*Geriatric Depression Scale*)

**gLMS** – Opća označena skala veličine (*Generalized Labelled Magnitude Scale*)

**GOHAI** – Gerijatrijski/opći indeks za procjenu oralnog zdravlja (*Geriatric/General Oral Health Assessment Indeks*)

**ISO** – Međunarodna organizacija za standardizaciju (*International Organization for Standardization*)

**MMSE-SV** – Kratko istraživanje mentalnog statusa – kratka verzija (*Mini Mental State Examination-Short version*)

**QoL** – Kvaliteta života (*Quality of Life*)

**RT** – prag prepoznavanja okusa (*Recognition threshold*)

**WHO** – Svjetska zdravstvena organizacija (*World Health Organisation*)

## **1. UVOD**



Prehrambene navike važan su modificirajući čimbenik zdravlja starijih osoba. Karakteristike populacije starijih osoba narušen su zdravstveni status (van Staveren i de Groot, 2011), smanjena tjelesna aktivnost i promjene u sastavu tijela. Zdravo i uspješno starenje karakterizira uobičajen interes za hranu i optimalan nutritivni status. Starijim osobama preporuča se raznovrsna i nutritivno bogata prehrana kako bi se osigurao adekvatan nutritivni unos koji je preduvjet za zdravo starenje (Ford i sur., 2013).

Posljedica starenja često je i smanjena funkcija senzorske percepcije okusa i mirisa koji značajno utječu na promjenu prehrambenih navika osobe (Doty i Kamath, 2014). Rezultati *National Health and Nutrition Examination Survey*, 2013-2014 (NHANES) pokazuju da u američkoj populaciji starijoj od 40 godina prevladava 13,5 % poremećaj mirisa i 17,3 % poremećaj okusa. Posljedice narušene percepcije okusa i mirisa smanjenje su apetita (de Jong i sur., 1999), opadanje interesa za nabavku i kuhanje hrane (Duffy i sur., 1995), smanjena varijabilnost u prehrani (Kremer i sur., 2014), povećani unos soli, šećera i energije zbog nedostatka senzorske stimulacije iz hrane, što također dovodi do smanjene raznolikosti prehrane, tj. smanjuje se senzorska zasitnost, a povećani unos soli i šećera pojavljuje se kod 57 % ispitanika s dijagnosticiranim poremećajem okusa i mirisa. Adekvatan prehrambeni unos ključan je u održavanju dobrog zdravlja i poboljšavanja kvalitete života starijih osoba. Razumijevanje prehrambenih navika, nutritivnih potreba, percepcije hrane i preferencija ove populacije ključna su područja budućih istraživanja. Razumijevanje ovog zdravstvenog problema trebalo bi doprinijeti razvoju specifičnih intervencija i hrane koja nadomješta senzorske gubitke (Methven i sur., 2012). Dosadašnja istraživanja vrlo su ograničeno obuhvatila temu senzorskih potreba i želja starijih potrošača. Kiesswetter i sur. (2018) u preglednom su radu pokazali da je utjecaj funkcije okusa i mirisa upravo kemosenzorske funkcije zbog kemijskih funkcija receptora i prehrambenih navika starije populacije slabo dokumentiran u odnosu na primjerice oralnu funkciju. Prosječan unos soli u europskoj odrasloj populaciji iznosi između 8 i 11 g/dan, što je značajno više od preporučenih 6 g/dan u Europi ili 5 g/dan kako preporučuje Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) (Kehoe, 2019). Prevelik unos soli povećava rizik od kardiovaskularnih oboljenja, povišenog krvnog tlaka, osteoporoze i raka želuca (Tsugane, 2005; Strazzullo i sur., 2009). Tomek-Roksandić i sur. (2010) utvrdili su da su glavni uzročnik hospitalizacije starijih osoba u Hrvatskoj cirkulatorne sistemske bolesti. Prehrana sa smanjenim udjelom soli kod starijih osoba pokazuje potencijalno smanjenje rizika za kardiovaskularne bolesti (Tomek-Roksandić i sur., 2010). Općenito, uloga slanog okusa u organizmu regulacija je unosa mineralnih tvari, osobito natrija koji sudjeluje u održavanju krvnog tlaka i volumena krvi (Imoscopi i sur., 2012). Osim senzorskog podražaja, slani okus potiče izlučivanje sline i želučane kiseline, motilitet želuca, oslobađanje probavnih enzima i hormona gušterače, pojačanu termogenezu (stvaranje topline) i utječe na funkciju kardiovaskularnog i bubrežnog sustava (Mattes, 1997). Prag

osjetljivosti i prepoznavanja slanog okusa udvostruči se starenjem (Methven i sur. 2012). Iz navedenoga se zaključuje da su starije osobe sklone povećanim koncentracijama slanog okusa u hrani (Doets i sur., 2016). Povećana upotreba soli kod osoba koje pate od oslabljenog osjeta mirisa, tj. hiposmije, pripisuje se kompenzaciji smanjene percepcije mirisa (Henkin, 2014). Povećanje praga osjetljivosti na slani okus može povećati rizik od kardiovaskularnih i moždanih bolesti. Prihvatljivost hrane čimbenik je koji najbolje predviđa prehrambeno ponašanje te se predlaže uključiti ovu vrstu testova u procjene prehrambenih navika i unosa soli u populaciji (Tan i sur., 2021). Količina soli u jelima se može smanjiti bez značajnije promjene okusa koristeći određene vrste pojačivača okusa, primjerice začine i začinsko bilje. U kombinaciji sa soli pojačavaju percepciju i intenzitet slanog okusa. Na ovaj način moguće je smanjiti razinu soli od 30 % do 50 % (TNO, 2010). *Institute of Medicine* iz Sjedinjenih Američkih Država u izvještaju o strategijama za redukciju unosa soli podržava upotrebu aromatskih okusnih komponenata, kao što su začini i začinsko bilje (IOM, 2010).

Ovo istraživanje doprinijelo bi proširenju spoznaja međusobne povezanosti kemosenzorske funkcije, percepcije i preferencije s prehrambenim navikama odabirom i unosom hrane osoba starije dobi te pokazalo učinkovitost upotrebe začina i začinskog bilja na percepciju slanog okusa i potencijal za smanjenje unosa soli, odnosno natrija starijih osoba. Rezultati bi također potaknuli znanstvenu zajednicu, zakonodavstvo i prehrambenu industriju na pronalazak učinkovitih strategija za zdravo starenje u rastućoj populaciji osoba starije dobi.

Primarni cilj ovog istraživanja je upotrebom adekvatnih antropometrijskih, dijetetičkih i senzorskih metoda utvrditi povezanost kemosenzorske funkcije i prehrambenih navika, nutritivnog statusa i unosa soli starije populacije osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe.

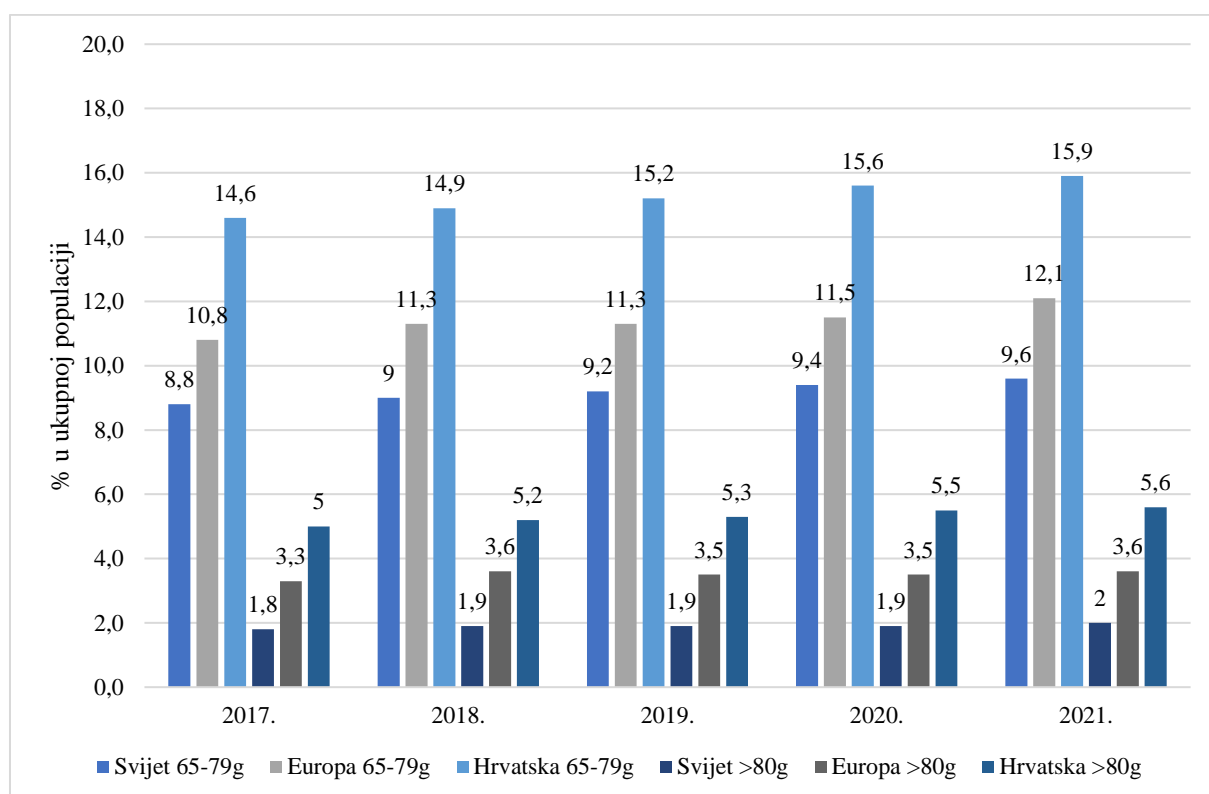
Sekundarni cilj istraživanja je primjenom randomiziranog paralelnog istraživanja nutritivno-senzorske analize utvrditi utjecaj na smanjenje unosa soli upotrebom začina na kompenzaciju slanog okusa tj. pojačavanje okusa aromatskim komponentama.

## **2. TEORIJSKI DIO**



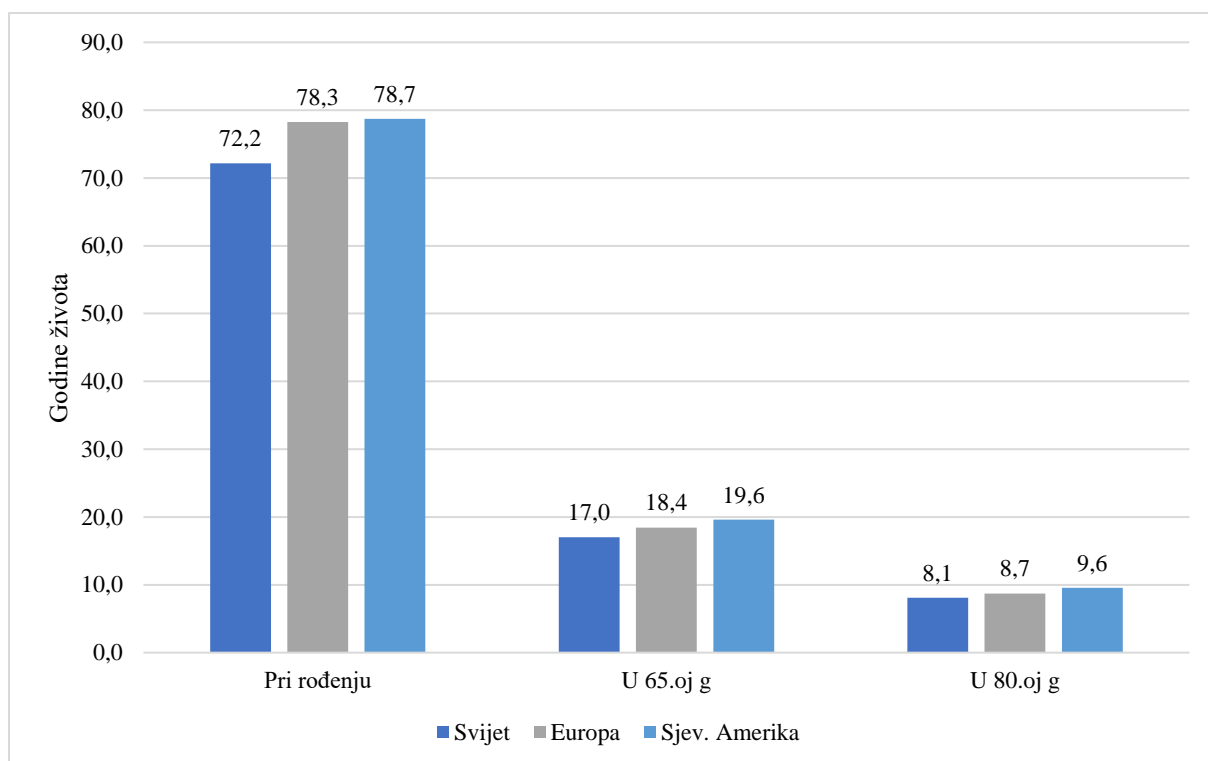
Društvo globalno doživljava dramatične demografske promjene. Udio osoba dobi 65 i više godina globalno čini oko 10 %, uz očekivani rast na 16 % do 2050. godine (UN, 2022). U Europi se predviđa da blizu polovice populacije (41 %) do 2050. godine bude starije od 65 godina, uz procjenu da će „vrlo stari“, tj. oni stariji od 80 godina činiti 88 % (EC, 2021). Životni vijek se zahvaljujući poboljšanoj zdravstvenoj skrbi i smanjenoj smrtnosti novorođenčadi značajno produljio. U uvjetima prije COVID epidemije (2019) procijenjeno je da se očekivani životni vijek osobe dobi 65 godina produljio za 20 godina, s tim da bi 9,9 godina od toga bile zdrave. Epidemija je ove brojke donekle, vjerojatno negativno, promijenila (EC, 2021).

Produljeni životni vijek nije ipak produljio zdravi životni vijek (Borras, 2021). Razumijevanje bioloških tajni starenja predstavlja velik izazov, čije razumijevanje bi doprinijelo razvoju odgovarajućih intervencija za poboljšanje kvalitete života, uz smanjenje medicinskih, ekonomskih i socijalnih troškova s kojima je suočena starija populacija.



**Slika 1.** Demografski podaci o udjelu starije populacije (65 i više godina) globalno, na razini Europe i Hrvatske. (UN Population division; EUROSTAT, 2022)





**Slika 2.** Procjena trajanja životnog vijeka pri rođenju, u 65-oj godini života i u 80-oj godini života prema populacijskim podacima UN-a. (UN Population division; EUROSTAT, 2022)

## 2.1 TEORIJE I KARAKTERISTIKE STARENJA

Period života poslije zrele dobi koji vodi u narušenu homeostazu organizma i povećanu slabost uobičajeno je zvati *starost*. Znanstveno pogodniji naziv za ovaj proces bio bi *senescencija* (Balcombe i Sinclair, 2001). Radi jasnoće u tekstu se koriste pojmovi *starenje* i *senescencija* naizmjenično.

Senescencija je vrlo složen, multifaktorski proces i trenutno nema suglasnosti u znanstvenoj zajednici oko definicije koja sveobuhvatno opisuje ovaj proces. S biološke točke gledanja „*starenje je progresivni vremenski proces, široko raširen, s više-manje ujednačenim promjenama koje se uočavaju kod pojedinaca određene vrste*“ (Harman, 1988). Taj proces karakteriziraju četiri glavna postulata (Strehler, 1985; Vina i sur., 2007):

- a) univerzalnost – sve jedinice vrste obuhvaćene su ovim procesom;
- b) intrinzičnost – endogeni čimbenici uzrokuju ovaj proces, a egzogeni ga moduliraju;
- c) progresivnost – promjene se događaju progresivno tijekom vremena;
- d) negativne posljedice – posljedice procesa negativno se odražavaju na organizam.

Dva fundamentalna parametra koja se odnose na starenje prosječni su životni vijek i najveća moguća životna dob (Balcombe i Sinclair, 2001). Istraživanje procesa starenja postalo je važno zbog činjenice da udio starijih osoba u populaciji Zapada značajno raste. Osim što raste udio starijih osoba, zanimljivo je primijetiti da je porastao broj najstarijih osoba starije dobi. Razlog promjena leži u smanjenju stope smrtnosti novorođenčadi i produljenju života zbog bolje zdravstvene skrbi (Balcombe i Sinclair, 2001). Žene žive dulje iz razloga veće zaštitne funkcije estrogena od vaskularnih bolesti i veće smrtnosti fetusa muškog spola, a također i veće smrtnosti odraslih muškaraca vezano uz način života, primjerice učestalije pušenje i konzumaciju alkohola nego kod žena (Balcombe i Sinclair, 2001).

Definirati proces starenja zahtjevan je zadatak uz koji treba uzeti u obzir nekoliko značajki procesa, to su kronološki tijek vremena, biološka starost i uspješnost starenja.

Najčešće upotrijebljena definicija starenja je kronološka dob, a odnosi se na promjene koje se događaju tijekom vremena od rođenja nadalje. S obzirom na pojavu fizičkih, mentalnih i funkcionalnih problema tijekom vremena i uz to vezanu smrtnost, čini se kao jednostavan način definiranja ovog procesa. Nedostatak je ove definicije vremenski odrediti početak starosti.

Biološka dob podrazumijeva prisutnost ili odsutnost patoloških procesa. Poznato je da uobičajene bolesti poput kardiovaskularnih, raka, moždanog udara i demencije postaju u povećanom udjelu populacije prisutne u starijim godinama, a promjene u tkivima događaju se i kod inače zdravih pojedinaca. Također, promjene koje se događaju starenjem ne zahvaćaju cijelu populaciju. Biološki gerontolozi smatraju da je starenje karakterizirano slabljenjem mehanizama za održavanje homeostaze pod utjecajem fiziološkog stresa, što je posljedično povezano sa smanjenom vitalnošću i povećanom ranjivosti organizma (Balcombe i Sinclair, 2001).

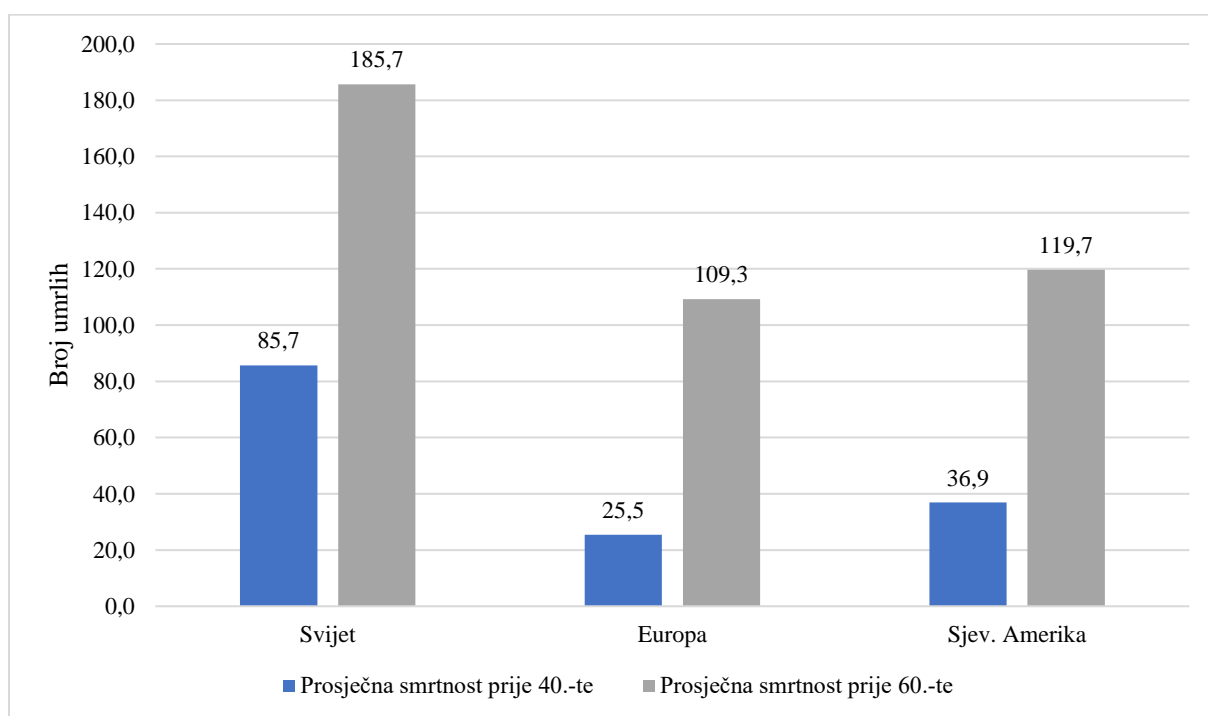
Modeli uspješnog starenja kreirani su s nekoliko točaka gledišta. Postoji sociološki i psihološki model koji govori o dinamici pojedinca i društva, a s druge strane medicinski model daje naglasak na dinamiku odnosa kvalitete života tj. prisutnosti kroničnih bolesti, invalidnosti i produljenja životnog vijeka. Prema ovoj teoriji, pojava kroničnih bolesti trebala bi biti odgođena do najviše biološke starosti da bi se starenje moglo nazvati uspješnim. U konačnici, intencija je odgoditi pojavu bolesti izvan raspona najveće životne dobi. Predložene su četiri teorije starenja na temelju dinamičkog odnosa ekstrinzičnih i intrinzičnih čimbenika. Teorije starenja općenito se mogu podijeliti u sljedeće kategorije: stanične, fiziološke, organske i genetske (Balcombe i Sinclair, 2001).

## 2.1.1 Karakteristike starenja

### 2.1.1.1 Povećana smrtnost nakon dobi sazrijevanja

Ova pojava prvi je puta zapisana u ranom devetnaestom stoljeću. U odnosu na mlađe dobne skupine uočava se eksponencijalni porast smrtnosti u starijoj dobnoj skupini. Ovo je klasična mjera starenja na populacijskoj razini koja prati kronološku dob, a naziva se *brzina starenja* (rate of-aging). Brojna istraživanja pokazuju da brzina starenja ima svoj kontinuirani smjer na koji ne utječu čimbenici poput bolesti, fizičke aktivnosti, genetskog naslijeđa ili životnog stila. Zanimljivo istraživanje provedeno na temelju statističkih podataka švedske populacije utvrdilo je da bolesti koje su učestalije u starijoj dobi, kao što su srčani infarkt, dijabetes i rak, povećavaju smrtnost, ali ne utječu na opću brzinu starenja (Ebeling i sur., 2021).

Današnji podatci to potvrđuju – stopa smrtnosti gledana globalno je u dobnoj skupini ispod 40 godina gotovo trostruko manja od smrtnosti u skupini dobi iznad 60 godina (slika 3).



**Slika 3.** Raspodjela predviđanja smrtnosti na 1000 rođenih osoba (IZVOR: UN Population division, 2022)

### 2.1.1.2 Promjene u biokemijskom sastavu tkiva starenjem

Općenito, posljednja trećina života karakterizirana je slabljenjem tjelesnih funkcija i gubitkom tjelesne mase. Ovaj postupni proces ne događa se istim intenzitetom u pojedinim

tkivima niti u cijeloj populaciji. Tkiva pod najvećim utjecajem su tzv. nemasna tkiva (*engl. lean body mass*, LBM), mišićno i koštano tkivo (Proctor i sur., 1999; Krems i sur., 2005; St Onge i Gallagher, 2010). U periodu od 20-e do 80-e godine života izgubi se oko 40 % mišićne mase. Gubitkom mišićne i tjelesne mase i smanjenjem tjelesne visine raste udio masnog tkiva, osobito do 70-e ili 80-e godine života te je s godinama posljedično prisutno u većem udjelu (Ravaglia i sur., 1999; Ito i sur., 2011, Ramandee i sur., 2018). Masno tkivo uglavnom se nakuplja u abdominalnom području tijela gdje je povezano s inzulinskom rezistencijom i kardiovaskularnim rizikom.

Na staničnoj razini događa se nakupljanje pigmenta lipofuscina i međusobno povezivanje izvanstaničnog matriksa kao što je kolagen. Starenje utječe na spontane greške i na brzinu transkripcije specifičnih gena, dupliciranje i brzinu sinteze bjelančevina i brojne promjene u posttranslacijskoj modifikaciji bjelančevina, za procese kao što je glikoliza i oksidacija (Finch, 1994; Schneider i Rowe, 1996).

#### *2.1.1.3 Progresivne promjene u fiziološkom kapacitetu sa starenjem*

Literatura je zabilježila mnoge fiziološke promjene poput slabljenja glomerularne filtracije u bubrezima, smanjenje srčanog ritma i vitalnog kapaciteta. Slabljenje funkcija se događa linearno od dobi 30 godina nadalje. Brzina kojom se događaju ove promjene vrlo je heterogena, i između različitih vrsta organa i osoba (Lindeman i sur., 1985; Schock, 1985; Lakatta, 1990).

#### *2.1.1.4 Povećana osjetljivost na bolesti*

Učestalost smrtnosti od bolesti raste sa starenjem, što znači da smrtnost raste eksponencijalno sa starošću (Brody i Brock, 1985). Pet glavnih uzročnika smrti osoba dobi 65 godina i starijih u odnosu na 25 do 44 godina, 92 puta su više srčanih oboljenja, 43 puta više tumora, 100 puta više moždanih udara i kronične bolesti pluća, 82 puta više upale pluća i gripe i dijabetes (Ritchie i sur., 2019). Zašto se događa ovaj dramatični skok u smrtnosti, nije razjašnjeno, ali se pretpostavlja da se događaju promjene u funkcionalnosti mnogih vrsta stanica koje dovode do disfunkcije tkiva i organa te sistemskih bolesti. Zanimljivo, retrospektivna studija o stogodišnjacima pokazala je da provedu 90 do 95 % života u dobrom zdravlju s visokom funkcionalnošću i neovisnošću (Hitt i sur., 1999).

## 2.1.2 Teorije starenja

### 2.1.2.1 Stanične teorije

Ovu teoriju podržavaju istraživanja poput Krohn (1962) u kojemu je transplantirana koža na eksperimentalnoj životinji te pokazuje da transplantirano tkivo živi dulje od životinje donora. Druga teorija pokazuje stanično starenje u *in vitro* kulturama; u prvotnom istraživanju Hayflick i Moorhead iz 1961., koje je kasnije potvrđeno ponovljenim pokusima, utvrđeno je da stanica ima određeni konačni broj replikacija i da su za to odgovorna intrinzična svojstva stanice. Istraživanja su, nadalje, pokazala da se tijekom starenja u stanicama nakuplja pigment lipofuscin koji je primjerice u tkivu miokardija direktno proporcionalan s kronološkom dobi (Strehler, 1964). Istraživanja ukazuju da postoji utjecaj pigmenta lipofuscina na poremećaj normalne funkcije stanice (Mann i Yates, 1974).

### 2.1.2.2 Fiziološke teorije starenja

Ove teorije predlažu da je starenje proces koji se pripisuje gubitku nepovratnih zaliha. Tipičan primjer ovog modela je gubitak vode što je u korelaciji s gubitkom 30 % natrija, a to je posljedično vezano uz gubitak kalija. S obzirom na to da je kalij unutarstanični ion, smatra se da je gubitak kalija posljedica gubitka stanica, a ne tekućine (Cox i Shalaby, 1981).

### 2.1.2.3 Organske teorije starenja

Ovim teorijama želi se objasniti proces starenja određenih organskih sustava za održavanje i upravljanje organizmom. Imunološki sustav tijekom godina slabi na staničnoj i tkivnoj razini, a povećava se proizvodnja antitijela (Miller, 1990). Istraživanja ukazuju na to da je poticaj imunološkog starenja atrofija žlijezde timus (Walford, 1981). Isti autor u svojim istraživanjima također navodi da je starenje povezano s pojavom autoimunih bolesti, osobito u porastu starenja kod žena, što su potvrdila brojna istraživanja, iako nije razjašnjen mehanizam.

U ove teorije ubraja se i utjecaj prehrane na starenje. Prva istraživanja na eksperimentalnim životinjama pokazala su da je energijska restrikcija utjecala na produljenje života i smanjenje pojave bolesti koje se javljaju sa starenjem, a kasnije se pokazalo da je produljenje života proporcionalno duljini restrikcije (McCay, i sur., 1939; Holehan i Merry, 1986). Istraživanja s ljudima pokazuju određene obećavajuće rezultate. Istraživanje na populaciji muslimana tijekom posta ramazana utvrdilo je da razina HDL kolesterola poraste za 23 % (Maislos i Zuilli, 1998). Stanovnici otoka Okinawe (Japan) prehranom unose 40 % manje

energije u odnosu na glavni dio zemlje, međutim statistika pokazuje da na tom otoku ima veći udio stogodišnjaka, smanjena je opća smrtnost kao i smrtnost uzrokovana kardiovaskularnim bolestima i rakom (Kagawa, 1978).

Jedan od važnijih bioloških obilježja starenja je i gubitak neurona i slabljenje funkcije endokrinog sustava. Dnevni gubitak neurona iznosi 50 do 100 x 10<sup>3</sup>, što postupno doprinosi smanjenju moždane mase, tako da primjerice osoba od 90 godina ima smanjen mozak za 20 % (Balcombe i Sinclair, 2001). Određena istraživanja predložila su teoriju da je endokrina os dijela mozga hipotalamusa i žlijezde hipofize glavni regulator senescencije, na način da je slabija funkcija hipotalamusa i hipofize uzrokuje lošiji rad ostalih žlijezda (Finch, 1972).

#### 2.1.2.4 Genetske teorije starenja

Razvojem genetskog inženjeringa i spoznajama koje su stečene krajem prošlog stoljeća razvile su se genetske teorije o procesu starenja. Istraživanja su išla u dva smjera te su razvijene teorije o programiranju i teorije o neprogramiranju.

Programirane ili adaptivne teorije rezultat su ugrađenog programa u gene koji upravlja rastom, razvojem i starenjem. U ovim teorijama smatra se da je starenje dio razvojnog procesa jedinke koja ima smanjujuću reproduktivnu moć te slijedi senescencija (Kanungo, 1975). U starijim istraživanjima pokazalo se putem analize krivulja preživljavanja varijabilnost među populacijama različitih okolišnih i socioloških uvjeta, međutim iako promjena okoliša utječe na povećanje prosječne dobi, nema utjecaja na najveću dob koja se postiže, ukazujući time na utjecaj genetike na starenje (Goldstein, 1971). Predloženo je nekoliko teorija koje objašnjavaju djelovanje gena.

Jedna je teorija koju je sredinom prošlog stoljeća postavio Medawar o postojanju grupe gena koji potiskuju štetni učinak genoma, koji s vremenom prestaje biti potreban i nastaje senescencija (Medawar, 1952). Drugi način kako geni upravljaju i utječu na starenje su putem tzv. *pleiotropnih gena* tj. geni koji imaju pozitivno djelovanje u mladosti, a negativno u starosti (Williams, 1957). Premda ovi geni vezani uz proces starenja nisu pronađeni, ta teorija čini temelj za tzv. teoriju jednokratne some (Kirkwood i Franceschi, 1992). Prema ovoj teoriji postoji određena količina resursa za rast, održavanje organizma i reprodukciju. Povećavanjem potreba za održavanjem organizma troše se resursi na račun rasta i reprodukcije. Treći mehanizam koji je istraživan je višak gena. Starenje je gubitak jedinstvene, neponovljive informacije genoma, tako da bi povećanje nepotrebne DNA moglo dovesti do dugovječnosti (Medvedev, 1972).

Teorije neprogramirane senescencije predlažu da je starenje proces nakupljanja abnormalnih tvari u stanici, što dovodi do disfunkcije stanice i smrti. Teorija somatske mutacije navodi da se genetsko oštećenje izazvano sekundarnom radijacijom ili sličnim uzrocima tijekom života akumulira i dovodi do disfunkcije stanice i smrti. Mnoga istraživanja nisu uspješno dokazala ovaj mehanizam (Clark i Rubin, 1961; Holliday i Kirkwood, 1981). Tu također pripada i teorija o *popravku DNA*, prema kojoj se smatra da je sposobnost popravka mutacija u korelaciji s najvećim mogućim vijekom trajanja života. Primjerice, starija istraživanja pokazuju da se početna brzina i najveće moguće ukapanje radio-označenog nukleotida timidina u DNA povećavaju s vijekom života i da je popravak proporcionalan logaritmu života vrste. To ipak nije slučaj za vrste oboljenja. Također je predložen mehanizam *katastrofalne greške*, po čijoj se teoriji predlaže da nasumične greške koje se događaju tijekom sinteze bjelančevina dovode do akumulacije defektivnog DNA i enzima. Tijekom vremena i povećanjem sinteze bjelančevina šanse za grešku se povećavaju te posljedično višak oštećenih bjelančevina dovodi do smrti stanice (Orgel, 1970). Rezultati raznih istraživanja ovog mehanizma ipak su kontradiktorni. Teorija slobodnih radikala jedna je od najpoznatijih i najviše istraženih teorija starenja, koju si je za temelje uzela tzv. „anti-age“ industrija. Ovu teoriju je prvi puta predložio Harman (1956). Uzrok starenja je proizvodnja slobodnih radikala tj. reaktivne oksidativne tvari (engl. Reactive Oxygen Species, ROS) koja uzrokuje nakupljanje staničnog oštećenja putem oštećenja DNA, bjelančevina i lipida. Slobodni radikali su nusproizvodi uobičajene oksidativne fosforilacije u mitohondriju. Istraživanja su pokazala povezanost antioksidansa super-oksidade i beta-karotena s dugovječnošću (Talmassoff i Cutler, 1980; Cutler, 1984) i dokazano je da mitohondriji imaju ulogu u procesu starenja (Lambert i Brand, 2007; Navarro i Boveris, 2007). Međutim, središnja teza teorije o tome da štetno djelovanje ROS-a potiče starenje nije točno, jer iako postoji određena korelacija, nije protumačen uzrok te se postavlja pitanje utječe li starost na oksidativni stres (Lapointe i Hekimi, 2010). Nadalje, još jedna važna teorija koja je relativno novijeg datuma vezana je uz telomere. Telomeri su ponavljajuća sekvenca DNA na kraju kromosoma. Starenjem se događa progresivno otpuštanje telomera i njihovo skraćivanje otkriveno u senescentnim stanicama (Harley i sur., 1990). Telomeraza je enzim odgovoran za produljenje telomera i održavanja staničnog „statusa quo“. Zanimljivo, telomeraza ne postoji u uobičajenim somatskim stanicama nego u abnormalnim doživotnim stanicama. Sekvencija telomera TTAGGG nalazi se u svim organizmima, međutim treba tek pokazati utjecaj na funkcije stanice nevezane uz diobu.

### 2.1.3 Značajke uspješnog starenja

Koncept uspješnog, produktivnog, aktivnog ili zdravog starenja podrazumijeva produljenje zdravih i funkcionalnih godina tijekom životnog vijeka (Kivimäki i Ferrie, 2011). Fenomen uspješnog starenja može se promatrati s populacijske i individualne perspektive (Ballestros, 2019). Na populacijskoj razini definicije uključuju čimbenike zdravlja i doprinosa u svrhu promocije zakonodavnih propisa, a na individualnoj razini definirano je čimbenicima zdravlja, fizičke i kognitivne funkcije i uključenosti u život (Bellestros, 2019). Zbog činjenice da je uspješno starenje multidimenzionalni koncept koji uključuje fizičko, funkcionalno, socijalno i psihološko zdravlje, sve te dimenzije treba uzeti u obzir kada se govori o zdravom starenju (Martin i sur., 2015).

Definicija uspješnog starenja pomiče svoj fokus s biomedicinskog holističkog pogleda prema više subjektivnom aspektu procesa starenja. Multidimenzionalni pristup detaljniji je u odnosu na jedan ishod zdravlja i može se učinkovitije koristiti u razumijevanju i promociji koncepta u populaciji (Calasanti, 2016). Assmann i sur. (2015) definiraju uspješno zdravo starenje kao stanje bez razvijenih glavnih kroničnih bolesti, dobrog fizičkog stanja i kognitivne funkcije, bez ograničavanja u *Instrumental activities of daily living* (IADL), bez depresivnih stanja, bez ograničenja u društvenom životu, odnosno kao dobro samoprocijenjeno ukupno zdravlje i bez funkcionalne boli.

Biomedicinske teorije definiraju uspješno starenje kao optimizaciju životnog vijeka uz reduciranje fizičkog i mentalnog propadanja i invaliditeta. U središtu ove teorije su: izostanak kroničnih bolesti i rizičnih faktora za bolest, dobro zdravlje i visoka neovisnost fizičkog funkcioniranja, pokretljivost i dobra kognitivna funkcija (Bowling i Dieppe, 2005). Jedna od najvažnijih studija o uspješnom starenju je MacArthurova longitudinalna studija iz 1983., koja dijeli starije osobe na „bolesne“ i „normalne“, ne uzimajući u obzir heterogenost unutar svake skupine (Seeman i sur., 1994). Autori Rowe i Khan dalje nadograđuju teoriju i predlažu razlikovanje „uobičajenog starenja“ (uobičajeno propadanje u fizičkom, socijalnom i kognitivnom smislu pojačano ekstrinzičnim faktorima) i uspješno starenje u kojem je funkcionalni gubitak smanjen na najmanju moguću mjeru (Rowe i Khan, 1997). Tri obilježja uspješnog starenja po njima su izostanak bolesti i rizičnih faktora za bolest, održavanje fizičkog i kognitivnog zdravlja i aktivne životne navike, autonomija i društvena podrška. Određena istraživanja proširila su model i uključila psihosociološke elemente (Valliant, 2008). Model Rowe i Khan vrlo je često upotrebljavan, ali i dalje ima nedostatak jer nije izgledno da većina starijih osoba nema neko oboljenje. Prema ovome kriteriju manje od petine starijih osoba



uspješno je ostarjelo, iako prema subjektivnoj prosudbi njih polovica bi se tako okarakterizirala (Strawbridge i sur., 2002).

Fizičko zdravlje je prema dosadašnjim spoznajama pokazalo najviše dokaza koji idu u prilog zdravom starenju i podrazumijeva temelj najrazvijenije teorije (Anton i sur., 2015). Redovita fizička aktivnost snažan je prediktor uspješnog starenja. Smanjenje mišićne mase i snage mišića povezani su s procesom starenja, ali i kroničnim bolestima i životnim stilom (prehrana i fizička neaktivnost). Sarkopeniju karakterizira niska mišićna masa i slaba snaga, a povezano je s razvojem invaliditeta. To je čimbenik krhkosti organizma i osjetljivosti na čimbenike stresa, gubitak rezervi i povećani rizik od smrti (Cruz-Jentoft i sur., 2019; Strandberg, 2019).

Glavna obilježja uspješnog starenja unutar medicinskog modela su: životni vijek, zadovoljstvo životom i dobrobit, mentalno i psihološko zdravlje, kognitivno funkcioniranje, osobni rast i učenje, fizičko zdravlje i funkcioniranje, samostalnost, prilagodljivost, otpornost, samopouzdanje, pozitivan pogled na život, osjećaj sebe, društvene aktivnosti i integracija. Osim toga, laičkim pojmovima definirano: postignuća, užitak u hrani, financijska sigurnost, smisao za humor, osjećaj svrhe, duhovnost i dr.

Stav starijih osoba o uspješnom starenju važan je za testiranje postojećih modela kako bi se primijenili na populaciju. U medicinskoj struci dominira isključivo pojam zdravlja tj. izostanka bolesti, a ne uzima se u obzir psihosocijalno starenje, iako se mnogi stariji vide kao sretne i zadovoljne osobe unatoč prisutnoj bolesti. Uspješno starenje treba promatrati kao idealno stanje kojemu treba težiti pa koncept treba temeljiti na kontinuitetu postignuća, a ne na subjektivnom pojednostavljenom normativnom uspjehu ili porazu (Bowling i Dieppe, 2005). I dalje je potreban univerzalni opis i konsenzus o uspješnom ili zdravom starenju koji uključuje široke znanstvene dokaze. Također su potrebne i operativne definicije o indikatorima za ovaj fenomen (Urtamo i sur., 2019).

Indikatori uspješnog zdravog starenja koji se koriste u istraživanju procesa starenja s populacijom starijih osoba su krhkost, sarkopenija i metabolički sindrom. Pravilna prehrana (karakterizirana visokim unosom mikronutrijenata, vlakana i antioksidansa), koja ne podrazumijeva zapadni način prehrane, doprinosi zdravom starenju osoba s nižim unosom energije. Iako izravnih istraživanja o utjecaju prehrambenih navika na zdravo starenje nema mnogo, istraživanja koja su se bavila izostankom problema koji se javljaju procesom starenja (npr. sarkopenija i neovisnost) mogu pomoći u razjašnjavanju procesa zdravog starenja (Assmann i sur., 2015). Utjecaj prehrane na ukupni proces starenja postaje očit, energijska i

bjelančevinsko-energijska malnutricija povezana je s poremećenom imunološkom funkcijom i sarkopenijom. Starije osobe s malnutricijom imaju manje fizioloških rezervi za odgovor na događaje stresa (npr. infekcija), koji povećava ovisnost i slabost organizma (Schoufour i sur., 2017). Specifični deficiti mikronutrijenata uzrokovani povećanim potrebama, manjim unosom, biološkim promjenama u apsorpciji povezani su sa slabljenjem ukupnog zdravlja starijih osoba. Naprotiv, manji se naglasak stavlja na prehrambene potrebe i ukupno zdravlje (Schoufour i sur., 2017).

## **2.2 KEMOSENZORSKA PERCEPCIJA HRANE I STARENJE**

Starenje je popraćeno slabljenjem i poremećajem osjeta okusa i mirisa, zajednički nazvanih kemosenzorska osjetila (Doty i sur.1984a; Murphy, 1986; Schiffman, 1993; Mojet i sur., 2001). Te promjene ne obuhvaćaju cijelu populaciju starijih osoba niti istim intenzitetom, a slabljenje osjeta mirisa češće je prisutno od gubitka osjeta okusa (Stevens i Cain 1987; Stevens i Dadarwala, 1993; Thomas-Danguin i sur., 2003; Laureati i sur., 2008).

### ***2.2.1 Olfaktorni sustav za percepciju mirisa***

Miris potječe od kemijski hlapivih tvari, malih dimenzija (25 do 300 daltona) i hidrofobne prirode. Olfaktorni sustav nalazi se unutar nosa koji ima funkciju filtriranja, zagrijavanja i ovlaživanja zraka za pluća. Unutar nosa nalaze se tri pregradne „turbine“ koje kovitlaju zrak kako bi se penjao gore i prošao kroz olfaktorni procjep u kojem se nalazi žučkasti mukozni epitelij koji je tzv. retina nosa. Intenzitet mirisa ovisi o veličini ovog procjepa – što je on veći, miris je intenzivniji. Također, dvije nosnice udišu različite količine zraka, o čemu ovisi i osjetljivost na mirisne tvari. Nosni epitelij nalazi se na kraju svake nosnice i sastoji se od triju vrsta stanica: potporne stanice, bazalne stanice i njušne stanice (olfaktorni senzorni neuroni, OSN) (Wolfe i sur., 2021).

Različiti olfaktorni neuroni spajaju se svaki u svoju vrstu glomerula. Svaki pojedinačni olfaktorni neuron veže se na jedan specifični receptor. Receptor je vrste G-bjelančevinski vezani receptori (GPCR). Kada se hlapiva tvar veže na receptor u ciliji, transmitira signal kroz membranu G bjelančevine (gvanin-nukleotid vezujuća bjelančevina). Time se stvara kaskadna reakcija biokemijskih promjena koje potiču nastanak akcijskog potencijala koji putuje duž aksona u olfaktorni bulbus. Aksoni na svom putu prolaze kroz rupice kribiformne ploče koja razdvaja nos od mozga. Jak udarac u glavu može uzrokovati oštećenje ploče i odsijecanje

aksona, što uzrokuje anksioznost. Bazne stanice mogu stvoriti nove OSN, ali oštećenjem ploča zaraste i signali se ne mogu prenositi u mozak (Wolfe i sur., 2021).

Nakon što prođu kribiformnu ploču, neuroni tvore olfaktorni živac (kranijalni živac I). U mozgu se nalaze dva olfaktorna bulbosa svaki u pojedinoj hemisferi koji su ipsolateralni (desni bulbus dobiva informacije iz desne nosnice i isto za lijevu). Ljudi imaju između 350 i 450 aktivnih olfaktornih receptora koji prepoznaju uzorke specifičnih mirisnih komponenti. Zanimljivo je istaknuti da ne postoji konkretan kod za percepciju mirisa. Osobno iskustvo s mirisom i osobno značenje koje se tome pridaje određuje kako će biti procesirano u olfaktornom sustavu i neurološki kodirano (Wilson i sur. 2004; Gadziola i sur., 2019). Oko glomerula se nalaze glomerularni neuroni koji imaju širok spektar reagiranja na podražaje hlapivih tvari. Slijede restaste stanice koje imaju užu spektar reakcije, a najdublji sloj su mitralne stanice koji odgovaraju na specifične mirisne tvari. Specifičnost se povećava od površinskih prema dubinskim slojevima olfaktornog bulbosa, što olakšava razlikovanje mirisa, iako mehanizam za utvrđivanje profila odgovora nije razjašnjen (Kikuta i sur., 2013). U najdubljim dijelovima bulbosa nalazi se mreža inhibitornih neurona koji integriraju dolazne informacije i djeluju kao tijelo više funkcije koje ima sposobnost otkrivanja i učenja raznih kombinatornih uzoraka mitralnih i resastih stanica i daju specifične odgovore na različite mirisne tvari (Koulakov i Rinberg, 2011). Aksoni mitralnih i resastih neurona tvore olfaktorni trakt koji na istoj strani šalje informaciju u primarni olfaktorni korteks koji se sastoji od amigdale, parhipokampalnog girusa i amigdalno-hipokampalnog kompleksa koji komunicira s korteksom za pamćenje. Strukture u mozgu koje integriraju olfaktorne informacije dio su limbičkog sustava koji upravlja pamćenjem, emocijama i razumijevanjem. Olfaktorni senzorni neuroni jedinstveni su po tome što nemaju zaštitni sloj prema mozgu, nego idu direktno i zato su jako ovisni o regeneraciji. Međutim, iako idu direktno u mozak, svojstveno im je da su jedni od najtanjih i najsporijih neurona u organizmu – vrijeme od mirisanja tvari do prepoznavanja je blizu pola sekunde. Također, jedna od karakteristika olfaktornog sustava je i trajnije zadržavanje mirisa jer je sustav spor u čišćenju od mirisa. Gena za kodiranje olfaktornih receptora u sisavaca ima 1000, od toga je određeni postotak pseudogena za koje se smatra da održavaju mrežu koja receptore aktivira ili deaktivira prema potrebi. Što je više kopija receptora, to je sustav osjetljiviji na raznovrsne mirise. Ipak, za sada nam je specifična genetska baza za percepciju većine mirisa nepoznata. Također, veći broj receptora može modulirati svidanja. Genetika u ovom slučaju ima važnu ulogu u kreiranju naših preferencija za okusima i hranom, na način da jaki intenziteti smanjuju prihvatljivost hrane.

Percepcija mirisa mjeri se pomoću triju parametara: detekcije (osjetljivosti na miris), diskriminacije (razlikovanja mirisa) i prepoznavanja. Standardna metoda koja se najčešće koristi je metoda stupnjeva (engl. *Staircase method*), gdje se u nizu rastuće koncentracije (često geometrijski) osobi prezentira set uzoraka dok ne osjeti neki miris, a onda u suprotnom, padajućem nizu dok se miris ne izgubi. Diskriminacija se najčešće utvrđuje Testom trokuta (HRN ISO 4120), s dva ista i jednim različitim uzorkom, a zadatak je utvrditi različiti uzorak. Prepoznavanje se uobičajeno mjeri višestrukim izborom.

#### 2.2.1.1 Osjetljivost na miris i starenje

Poremećaj olfaktorne funkcije koja se događa u procesu starenja naziva se prezbiozmija (engl. *presbyosmia*) (Papazian i Pinto, 2021). Tijekom procesa starenja u olfaktornom sustavu događaju se strukturne promjene u nosu, olfaktornom epiteliju, olfaktornom bulbusu i višim moždanim strukturama (Doty i Kamath, 2014). Utjecaji na promjene u olfaktornom sustavu mogu biti: kronične upale, staračka atrofija epitelijske, smanjenje prokrvljenosti u mukoznom sloju, prozračnost dišnih puteva, neravnoteža simpatičkog/parasimpatičkog živčanog sustava, olfaktorna osjetljivost, sužavanje otvora u kribriiformnoj ploči, poremećaj mukozno-cilijarne funkcije, a promjene u samom olfaktornom sustavu su: promjene olfaktornog epitela, promjene u olfaktornom bulbusu i promjene u moždanoj regiji uključenoj u olfaktorno procesiranje (Atems i sur., 2015).

Osjetljivost (detekcija) olfaktorne funkcije ima svoj vrhunac u 20-im godinama života i otprilike je konstantna do 50-ih godina, međutim u narednim vremenskim periodima polako se gubi zbog povećane razine smanjenja broja receptora (Kern i sur., 2004). Kako se gubitak olfaktornih receptora nastavlja, pretpostavlja se da 50 % populacije starije od 85 godina ima anosmiju (potpuni gubitak mirisa). Usporedba rezultata prihvatljivosti određenih ugodnih mirisa između populacije 20-godišnjaka i 80-godišnjaka pokazala je da gubitak mirisa smanjuje užitak u hrani, pa tako 80-godišnjaci mirise ocjenjuju lošije. Gubitak mirisa navodno je u direktnoj povezanosti s gubitkom trigeminalne funkcije u mozgu je u blizini područja za verbalno izražavanje i semantičko procesiranje (Hummel i sur., 2003). Identifikacija je postojana do otprilike 40-e godine života, a iza 50-ih godina naglo opada, tako da već u 65-oj godini polovica populacije ima poteškoća s prisjećanjem mirisa, a u 80-im godinama života i starijim oko 75 % populacije ima poteškoće (Doty i sur., 1984). Slabljenje sposobnosti detekcije i diskriminacije je ipak manje izraženo od sposobnosti identifikacije jer je manje potrebno semantičko procesiranje podataka (Hedner i sur., 2010). Važno je ipak istaknuti da postoje

varijabilnosti u populaciji i da nije kod svih osoba podjednako zastupljen gubitak pojedinih funkcija olfaktornog sustava. Sposobnost identifikacije mirisa važan je dijagnostički alat utvrđivanja neurodegenerativnih bolesti poput Alzheimerove bolesti koju karakterizira gubitak pamćenja (osobito semantičke memorije). Gubitak pamćenja imena mirisa pokazuje se u ranoj fazi bolesti tako da je vrlo korisno testirati ovu sposobnost čim prije kako bi se što prije dijagnosticirala bolest i počelo liječenje i da bi se poboljšala kvaliteta života. Slično vrijedi i kod Parkinsonove bolesti gdje je gubitak mirisa rani pokazatelj bolesti. Nagli gubitak mirisa može biti simptom COVID-a kod inače nesimptomatičnih bolesnika. Starije osobe imaju povećani prag detekcije mirisa (Stevens i Dadarwala 1993), smanjenje percepcije na supragraničnoj koncentraciji (Stevens, i sur., 1982; Stevens i sur., 1984; Koskinen i Tuorila, 2005) i smanjeno je razlikovanje između mirisa (Kaneda i sur., 1998; Sulmont-Rossé i sur., 2015).

Utjecaj smanjene percepcije mirisa na prehrabene navike populacije predmet je brojnih znanstvenih istraživanja. Rezultati su pokazali da smanjena percepcija mirisa dovodi do slabijeg zadovoljstva hranom i povećane tjelesne mase (Aschenbrenner i sur., 2008; Pastor i sur., 2016). Olfaktorna disfunkcija značajno utječe na fizičku dobrobit i kvalitetu života, užitak u hrani, svakodnevnu sigurnost te je povezana sa smrtnošću starijih osoba. Starije osobe s umjerenim poremećajem olfaktorne funkcije imaju povećani rizik od smrti (Gopinath i sur., 2012). Adekvatna nutritivna kvaliteta prehrane potencijalno se može narušiti slabljenjem osjeta mirisa. Slabi apetit, smanjuje se unos hrane, povećava se rizik od pothranjenosti zbog nemogućnosti prepoznavanja okusa (Gunzer, 2017). Smanjena percepcija mirisa također utječe na loš rezultat sastava tijela analizom bioelektričnom impedancijom ili slabijim rezultatima *MNA* analize (de Jong i sur., 1999; Smoliner i sur., 2013; Fluitman i sur., 2021). Brojna istraživanja pokazuju utjecaj smanjenja osjeta mirisa na prehranu loše kvalitete, utjecaj spola, kognitivnog statusa, depresije i sl. (Arganini i Sinesio, 2015; Toussaint i sur., 2015). Ortonazalna funkcija mirisa i retronazalno prepoznavanje aroma slabi s povećanjem ITM-a, međutim podataka za zaključak o uzročno-posljedičnim korelacijama nema dovoljno. Stoga bi se buduća istraživanja trebala time baviti (Besser i sur., 2020) te se usmjeriti na utvrđivanje koji je učinak više čimbenika uz olfaktornu funkciju (Papazian i Pinto, 2021). Obećavajući rezultati studija o vježbanju olfaktorne funkcije pokazuju da osobe u 50-im i 60-im godinama života mogu vježbanjem u periodu između 3 i 6 mjeseci poboljšati identifikaciju, diskriminaciju i smanjiti prag detekcije (Hummel i sur., 2009; Haehner i sur., 2013; Birte-Antina i sur., 2018;

Lamira i sur., 2019). Za starije osobe sa slabijim osjetom mirisa trening poboljšava kognitivnu i verbalnu funkciju i općenito kvalitetu života (Birte-Antina i sur., 2018).

Razlozi razlike između pojedinaca starije dobi genetske su predispozicije, životne navike, povijest bolesti, fiziološko i patološko starenje. Svi ovi čimbenici djeluju na olfaktorne sposobnosti ili izravno doprinose razvoju bolesti (Boseveldt i sur., 2018).

Većina istraživanja bavila su se ortonazalnom percepcijom, dok je retronazalna (izdah kroz nosnu šupljinu) prilično zapostavljena, međutim više autora navodi da se ove dvije vrste percepcije ne mogu poistovjetiti, pogotovo kada se radi o mirisu hrane koja je vrlo složen matriks, osobito uzevši u obzir važnost retronazalnog osjeta za užitak u hrani (Duffy i sur., 1995; Duffy i sur., 1999; Koskinen i sur., 2004; Koskinen i Tuorila, 2005).

### **2.2.2 Gustatorni sustav za percepciju okusa**

Proces percepcije okusa počinje u ustima gdje se hrana žvakanjem razlaže na sitnije komade i molekule koje su topive u slini. Jezik sadrži brojne okusne pore koje sadrže tri vrste papila u kojima se nalaze okusni pupoljci. Okusni pupoljci su globularne nakupine receptornih stanica koji imaju funkciju stvaranja živčanog impulsa koji se prenosi u mozak. Stanice receptori su G-bjelančevinski receptori za slatko, gorko i amino kiseline (npr. glutamat), ne tvore sinapse nego komuniciraju s okusnim živčanim vlaknima kemijskim putem, a kiseli okus putem ionskih kanala. Živci koji prenose signal o okusu do mozga su kranijalni živac VII (korda-timpani), kranijalni živac IX (glosofaringealni) i kranijalni živac X (vagus). Okusni pupoljci također se nalaze i na nepcu i na stražnjoj stijenci grla (Wolfe i sur., 2021).

Prag osjeta daje podatak o najnižoj koncentraciji okusa, ali često ne uspijeva predvidjeti realnu percepciju okusa u hrani. Anatomski, okusni pupoljci ulaze u tri skupine različitih funkcija. Većina je vrsta I: ova vrsta stanica ima ulogu održavanja sustava, vrsta II sadrži G-bjelančevinske receptore (engl. *G-Protein-Coupled Receptors*, *GPCR*) koji se motaju sedam puta oko membrane mikrovila. Kada na receptor dođe slatka ili gorka molekula (ključ), otvara se „brava“ s vanjske strane, a unutrašnjost započinje niz molekularnih kaskadnih reakcija. Receptori izlučuju transmiter adenozin-trifosfat koji aktivira bliske aksone. Stanice vrsta III stvaraju sinapsu i upravljaju percepcijom kiselog okusa. Percepcija slanog okusa nije u potpunosti jasna, nije poznat receptor niti kako funkcionira (Wolfe i sur., 2021). Receptori za okus kratkog su vijeka trajanja i brzo se zamjenjuju novim stanicama. To je jedan od razloga zašto je okus robustan i dugotrajan. Informacija u mozak ide putem triju kranijalnih živaca: korda timpani (VII), glosofaringealni živac (IX) i vagus (X). Informacija ide kroz medulu i

talamus do gustatornog korteksa koji zatim šalje informaciju u orbitofrontalni korteks (OFC). Orbitofrontalni korteks je mjesto integracije informacija o temperaturi, dodiru, mirisu i okusu. Okus se projicira ipsilateralno u cerebralni korteks, tako da primjerice moždani udar na jednoj strani mozga uzrokuje gubitkom okusa na istoj strani. Inhibicija ima važnu ulogu u zaštiti cijelih usta zbog ozljede okusnog sustava. Primjerice, ozljeda jednog živca smanjuje njegovu funkciju u sustavu, potiče inhibiciju, ali ukupni intenziteti koji se percipiraju ne mijenjaju se značajno, iako može doći do percepcije fantomskog okusa (Wolfe i sur., 2021).

Najvažnija funkcija okusa je da se ljudi rađaju s preferencijama stvorenim u mozgu. Testiranja na novorođenčadi pokazala su da smo rođeni da nam se okus sviđa ili ne sviđa, što je vrlo važno za biološku funkciju okusa, potpuno drugačije od načina kako učimo mirise. Okusni sustav odgovara na mali set molekula koje nalazimo u prirodi i služi za precizno otkrivanje nutrijenata i antinutrijenata. Svaki od četiriju okusa odgovoran je za određene hranjive tvari i razvijen je za tu svrhu. Osnovni okus daje informaciju o nutrijentu i sviđanju tog okusa, što omogućuje da organizmi rješavaju kritične nutritivne probleme (Wolfe i sur., 2021).

Tijekom istraživanja sustava za percepciju okusa razvijale su se teorije koje su smatrale da naš mozak ima sposobnost prepoznavanja pravilne prehrane i točno putem žudnje za hranom traži što da organizam uzima. Međutim, kasnije se shvatilo da su prehrambene navike stvar učenja (Rozin, 1965). Učimo što nam se od hrane sviđa ili ne sviđa konzumacijom. Kada su posljedice negativne (npr. mučnina) hrana nam se ne sviđa, kada su posljedice pozitivne, hrana nam se sviđa i konzumiramo ju.

Okus je osjetilo vrlo važno za odabir hrane koju konzumiramo (Bawajeeh i sur., 2020), no međusobna povezanost osjetljivosti na okus i preferencija nije posve jasna. Većina studija svoje pretpostavke temelji na odnosu osjetljivosti na gorki okus, prije svega osjetljivosti na PROP (6-n-propiltiouracila) i preferenciju gorke hrane, s hipotezom da visoka osjetljivost na gorki okus smanjuje preferenciju za gorku hranu (Bartoshuk i sur., 1994). Međutim, PROP status općenito je povezan s visokom osjetljivošću na okus (Tepper, 2008; Hayes i Keast, 2011) i utjecaj na preferenciju drugih okusa može biti raznolik. Studije su pokazale pojačanu preferenciju u slučaju slanog okusa (Lucas i sur., 2010), za slatki i masni okus smanjenu preferenciju (Hayes i Duffy, 2008) i bez utjecaja na preferenciju hrane (Bawajeeh i sur., 2020; Petty i sur., 2020; Lim i sur., 2022). Osjetljivost na pojedini okus i preferencija mogu biti povezani, ali to nužno ne znači da postoji utjecaj na preferenciju hrane (Lim i sur., 2022).

### 2.2.2.1 Okus i starenje

Starenjem se događa slabljenje preciznosti percepcije okusa. Pregledni rad autora Methven i sur. (2012) pokazao je da starije osobe imaju povećani prag detekcije slanog, kiselog, gorkog i slatkog okusa. Percipirani intenzitet okusa na supragraničnoj razini značajno je slabiji kod starijih osoba, a prag prepoznavanja značajno viši. Rezultati ovise o tvarima koje su korištene za testiranje, npr. testiranjem na vodenim otopinama (Mojet i sur., 2003) bolje se uočavaju razlike u odnosu na hranu (Mingioni i sur., 2017; Mojet i sur., 2003). Međutim, starenje prate individualne razlike u gubitku okusa, nije podjednako zahvaćena cijela populacija starijih osoba i veliki dio populacije ima sličnu sposobnost percepcije okusa kao i mlađe osobe (Boesveldt i sur., 2018). Starenjem se događaju promjene u izlučivanju i sastavu sline, promjene u staničnim membranama koje dovode do promjena u ionskim kanalima i receptorima za okus, sporija je obnova receptornih stanica te dolazi do usporenja protoka živčanog signala (Larsson, 1996; Vandenberghe - Descamps i sur., 2016). U starijoj dobi loše zdravstveno stanje ili kognitivno propadanje može biti uzrokom slabljenja funkcije gustatornog sustava kao posljedice uzimanja većeg broja lijekova (Schiffman, 1991; Griep i sur., 1997b; Doty i Bromley, 2004; Mackay-Sim i sur., 2006; Henkin i sur., 2013; Sulmont-Rossé i sur., 2015).

### 2.2.2.2 Slani okus

Soli su građene od dvije ionske čestice, kationa (pozitivnog naboja) i aniona (negativnog naboja). Najčišći izvor slanog okusa u prirodi je natrij klorid (NaCl). U molekuli natrij klorida slani okus daje kation tj. natrij. Natrij u organizmu ima važnu ulogu u prijenosu akcijskog potencijala za održavanje živčane i mišićne funkcije. Veliki gubitak natrija može uzrokovati smrt (Wolfe i sur., 2021). Percepcija i hedonistički dojam o slanom okusu nisu statični (Bertino i sur., 1982). Primjerice, nakon gubitka soli tijekom vježbanja homeostaza se postiže kroz tri koraka kojima se mijenja okus slane hrane. Najprije se događa žeđ i potreba za uzimanjem vode, zatim slana hrana postaje vrlo ukusna, unošenjem soli omogućuje se i zadržavanje vode, rehidracija, a treće je ponovno uzimanje vode (Takamata i sur., 1994).

Okus je osim toga i jedan od glavnih čimbenika konzumacije hrane, s time potencijalno i soli. Osjetljivost na okuse slabi starenjem. Svi okusi nisu pod jednakim utjecajem propadanja, no slani okus slabi sa starenjem (Yoshinaka i sur., 2016).

Osjetljivost na slani okus razvija se u razdoblju od 4. do 6. mjeseca starosti i općenito daje pozitivan odgovor dojenčadi (Beauchamp i sur., 1986; Schwartz i sur., 2009). Djeca međutim vrlo brzo usvoje društvene norme u kojima je natrij vrlo visoko zastupljen u prehrani



(Stein i sur., 2012). Studije s blizancima potvrđuju važniju ulogu okoliša od genetike za prihvaćanje slanog okusa (Wise i sur., 2007). Prehrambeni unos soli utječe na preferencije, reducirana sol u hrani doprinosi smanjenju preferencije i promjeni u pragu detekcije (Bertino i sur., 1982; Mattes, 1990). Znanstvenici smatraju da slani okus ima funkciju regulacije fizioloških potreba za natrijem. Pretpostavlja se da gubitak natrija povećava osjetljivost i preferenciju za slani okus (Beauchamp i sur., 1990; Takamata i sur., 1994). Visoke konzumacije natrija ne umanjuju preferenciju, čak ih potencijalno podupiru (Bertino i sur., 1986).

Slani okus ima funkciju reguliranja unosa mineralnih tvari (Jyotaki i sur., 2010), osobito natrij koji ima važnu ulogu u održavanju krvnog tlaka i krvnog volumena. Prag detekcije i prepoznavanja slanog okusa raste s porastom godina (Methven i sur., 2012). Hipertenzivni pacijenti imaju povećani prag prepoznavanja slanog okusa, što znači slabiju osjetljivost u odnosu na normotenzivne osobe (Spitzer, 1988). Slabljenje percepcije slanog okusa može potaknuti starije osobe na pretjerano soljenje hrane ili da preferiraju visoke količine soli u hrani (Imoscopi i sur., 2012; Sergi i sur., 2017).

S obzirom na to da preveliki unos natrija ima zdravstvene posljedice, a da trenutne znanstvene spoznaje nisu nedvojbeno objasnile međuzavisnost osjetljivosti na slani okus i unos soli, potrebna su dodatna istraživanja. Trenutni zaključak je da preferencija za slani okus utječe na unos (Kershaw i Mattes, 2018).

Određena istraživanja bavila su se apetitom za slani okus starijih osoba, što je povezano sa slabljenjem osjećaja žeđi, koji podrazumijeva unos različitih vrsta slane hrane i dosoljavanje hrane koja je izvor prehrambenog natrija (Leshem, 2008). Iako starije osobe ne osjećaju žeđ kao mlađe osobe i shodno tome ne reagiraju na žeđ unosom vode, apetit za slanu hranu se ne mijenja (Hendi i Leshem, 2014). Kada se unos natrija korigira prema unosu energije, utvrđuje se da je podjednak između mlađih i starijih osoba, bez obzira što količinski starije osobe unose manje natrija. Također, nije uočena razlika u hedonističkom dojmu, intenzitetu slanosti, dosoljavanju i količini konzumiranih slanah grickalica (Hendi i Leshem, 2014). U slučaju niskog sadržaja natrija u krvi (hiponatrijemija), autori predlažu razumnu suplementaciju natrijem, odnosno izotonične napitke za poticanje žeđi (Schiffman i Graham, 2000; Fusgen, 2003;). Ovo istraživanje također podupire činjenicu da unos natrija nije fiziološki uvjetovan kao kod životinja, koje imaju mehanizme za kontrolu natrija koji se starenjem pogoršavaju (Leshe, 2008).

Samoprocjena navike unosa soli je dobar, čak i bolji prediktor unosa soli od određivanja unosa natrija u slučajnom uzroku urina (engl. spot urine sample). Ova samoprocijenjena navika

značajno je povezana s hipertenzijom i visokim ITM-om. Percepcija slanog okusa nije uspjela dokazati značajnu korelaciju s tim istim kliničkim parametrima (Lee i sur., 2014). Treba napomenuti da je studija provedena s mladim zdravim osobama. Autori predlažu da je odluka o konzumaciji nižih količina soli važna za promjenu prehranbenih navika i povezanih zdravstvenih učinaka (Lee i sur., 2014). Važan zaključak ove studije je da hedonistički aspekt preferencije slanog okusa nije bio izravno povezan s realnim unosom soli, ali naredna istraživanja to trebaju potvrditi. Autori naglašavaju da je samoprocijenjeni unos soli nezavisni prediktor stvarnog unosa, što je od velike kliničke važnosti (Lee i sur., 2014).

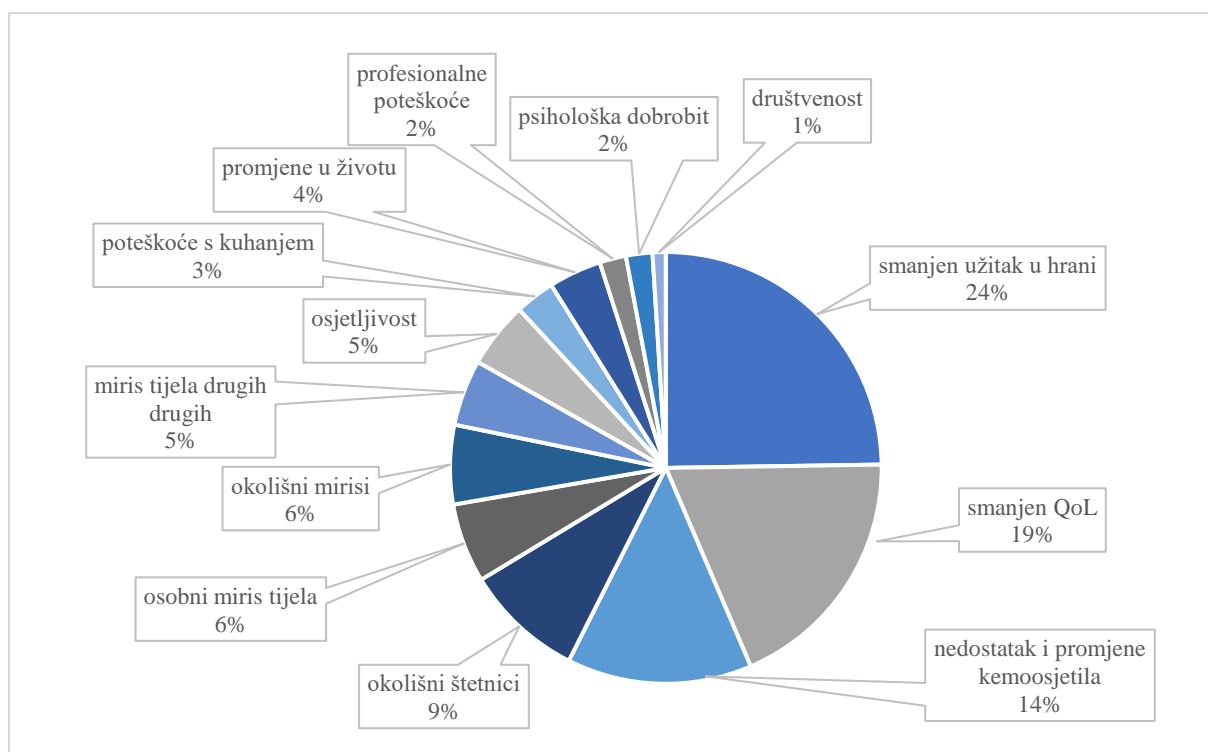
Osjetljivost na slani okus i korelacija sa sviđanjem i unosom su prema rezultatima dosadašnjih istraživanja kontradiktorne. Muškarci i žene razlikuju se u percepciji slanosti, a prihvatljivost intenziteta slanosti u ovisnosti je o vrsti hrane (Hayes i sur., 2010). Muškarci imaju značajno veći prag prepoznavanja i preferencije slanog okusa od žena (Noh i sur., 2013). Iako razlike između spolova postoje, nije utvrđen značajan učinak na prihvatljivost i namjeru kupnje kod potrošača na primjeru juhe sa smanjenom soli (Mitchell i sur., 2013). Ocjenjivanje sviđanja u laboratorijskim uvjetima ne rezultira istim rezultatima kao u uvjetima restorana (Lucas i sur., 2011). Stoga, ne može se na temelju jednostavnog testa osjetljivosti predvidjeti sviđanje ili konzumacija slane hrane. Otvoreno ostaje i pitanje kulture i utjecaja okoliša. U japanskoj studiji pokazalo se da je samoprocjena preferencije prema slanoj miso juhi povezana s dnevnim unosom soli (Takachi i sur., 2014). Sljedeće što je upitno u rezultatima studija koje su se bavile problematikom prihvaćanja prehrane s malo soli je to da su se istraživanja odvijala u različitim trajanjima, uzorci su bili raznovrsni i testirane su različite populacije. U kontroliranoj prehrani s niskim sadržajem soli koja je trajala 13 tjedana nije utvrđen utjecaj na preferenciju. Također, suplementacija natrija nije promijenila rezultat na osjetljivost okusa (Bolhuis i sur., 2015). Isto tako treba primijetiti da nije istovjetno analizirati percepciju slanog okusa u vodenim otopinama natrij klorida i kompleksnih jela.

Različiti aspekti slanog okusa procijenjeni su u raznim podgrupama hipertenzivnih osoba. Pragovi detekcije između hipertenzivnih i normotenzivnih osoba uglavnom su slični dok su u pragu prepoznavanja uočene razlike – hipertenzivne osobe imaju povećani prag (Isezuo i sur., 2008). Hipertenzivne osobe primjerice imaju nižu razinu natrija u slini (Niedermeier i sur., 1956). Ovakav rezultat upućuje na zaključak da se kod ovih pojedinaca javlja osjetljivost na vanjsku stimulaciju sa soli. Istraživanja su pokazala da hipertenzivne osobe pokazuju veći pomak u ocjeni intenziteta slanog okusa kada su na natrij-restriktivnoj prehrani u odnosu na kontrolnu skupinu (Zumkley i sur., 1987). Određena istraživanja pokazala su da hipertenzivne

osobe imaju povećanu preferenciju prema soli, ali rezultati nisu dosljedni (Mattes, 1984; Little i Brinner, 1985). Uzimajući u obzir i hedonistički dojam, nije se pokazalo da postoji međusobna ovisnost između pacijenata koji imaju hipertenziju u odnosu na one koji je nemaju (Lee i sur., 2015). Lijekovi za sniženje krvnog tlaka utječu na promjenu percepcije okusa (Schiffman, 2018).

### ***2.2.3 Kemosenzorski utjecaj na konzumaciju hrane***

Što jedemo i koliko jedemo, pod utjecajem je senzorskog i metaboličkog sustava i procesa. Kemijska osjetila, miris i okus imaju važnu ulogu u senzorskom utjecaju na apetit, odabir hrane i unos hrane. Međusobno su usko povezani, primjerice ono što se percipira kao aroma, međusobno je djelovanje okusa i mirisa (orto i retronazalnog). Često okusom označavamo nešto što nije samo okus, a nije samo ni miris, već oba ova osjetilna sustava imaju svoje funkcionalnosti i zasebna svojstva (Boesveldt i sur., 2017). Kemosenzorska osjetila imaju značajan utjecaj na naš svakodnevni život. Pojedinci kojima je poremećena funkcija osjetila mirisa i okusa navode značajno smanjenje kvalitete života (Mekronidis i sur., 2015). Istraživanje o posljedicama kemosenzorskih poremećaja pokazalo je da osobe s nekim poremećajem osjeta mirisa i/ili osjeta okusa imaju povećani unos hrane (18,6 %), promjene preferencije hrane (7,5 %), njih 19 % povećalo je tjelesnu masu, a 15,8 % smanjilo ju je. Starijim osobama važniji je bio osjet vida i vizualni doživljaj hrane, žene su navele da imaju spontano prisjećanje mirisa, ali također ove promjene utječu na raspoloženje, socijalno ponašanje i komunikaciju (Mekronidis i sur., 2015). Sve u svemu, autori zaključuju da navedeno ima značajan utjecaj na kvalitetu života i otežava životnu svakodnevicu (slika 4).



**Slika 4.** Posljedice slabljenja kemosenzorske funkcije prema odgovorima ispitanika koji imaju dijagnosticirano slabljenje osjeta okusa i/ili mirisa. (IZVOR: Mekronidis i sur., 2014)

Olfaktorni sustav ima važnu ulogu prilikom odluke o konzumiranju hrane, početku konzumiranja, kako jedemo i što jedemo. Mirisi potiču unos hrane, utječu na izlučivanje inzulina koji snižava razinu glukoze u krvi i stvara osjećaj gladi. Miris doprinosi lučenju slina, želučanih kiselina i enzima kao i odgovoru kardiovaskularnog sustava vezano uz metabolizam (Richardson i sur., 1977). Tijekom obroka određeni mehanizmi potiču konzumaciju, a drugi zaustavljaju (Davis i Levine, 1977). Mehanizam koji zaustavlja konzumaciju utječe na izlučivanje dopamina, iz tzv. „sustava za nagradu“ i serotonina koji daju osjećaj dobrobiti i potiču daljnju konzumaciju hrane (Rolls, 2015). Orbitofrontalni korteks, insula i amigdala imaju važnu ulogu u kontekstu mirisa i emocija, užitka i nagrade. Rana istraživanja na ovom polju pokazala su da se mirisom može predvidjeti energijska vrijednost obroka i sukladno tome prilagoditi veličina serviranja (Birch i Deysher, 1986). Također, osobne preferencije stečene su poznavanjem i iskustvom s mirisima. Od ranog djetinjstva uči se po mirisu identificirati jestive tvari od nejestivih (Schaal i sur., 1998). Preferencije se razvijaju već u amniotskoj tekućini u majčinoj utrobi i prema aromama hrane koju majka konzumira (Mennella i Beauchamp, 1993; Mennella i sur., 1995). Percepcija hrane multisenzorski je doživljaj, uključuje miris, okus, dodir, vizualnu i slušnu percepciju. Ova osjetila daju informaciju o aromi hrane, temperaturi, boji, izgledu i teksturi. Miris ima ulogu odabira hrane i unosa, a okus je važan za osjet hranjivosti hrane i nutritivni sastav (Boesveldt i de Graaf, 2017).

S obzirom na važnost koju miris ima u prehranbenim navikama i ponašanju vezanom uz konzumaciju hrane, slabljenje mirisa ima važan utjecaj i na zdravlje. Smanjenjem užitka u hrani, smanjuje se apetit, što nepovoljno utječe na tjelesnu masu (Croy i sur., 2014). Starije osobe, osobito one smještene u dom za starije i nemoćne osobe, rizična su skupina za slabljenje nutritivnog statusa, apetita, promjene u prehrani i razvoj kroničnih oboljenja (Brown, 1976; Mattes-Kulig i Henkin, 1985; Ferris i Duffy, 1989; Wysocki i Pelchat, 1993; Griep i sur., 1995; Duffy i Bartoshuk, 1996; Schiffman i Zervakis, 2002; Arganini i Sinesio, 2015).

Više istraživanja pokazuje da smanjena percepcija mirisa u starijih osoba, pogotovo žena, može biti važan čimbenik za lošu kvalitetu prehrane (Gopinath i sur., 2016). Smanjuje se senzorska zasitnost i varijabilnost prehrane pa starije osobe često konzumiraju istu hranu tijekom tjedna (Kremer i sur., 2014). Međutim, određene studije pokazale su da smanjenje osjeta mirisa doprinosi povećanju rizika od pretilosti (Toussaint i sur., 2015), a također može uzrokovati konzumiranje pokvarene i štetne hrane (Pelchat, 2000; Seubert i sur., 2017). Nizozemsko istraživanje s grupom osoba koje su izgubile osjet mirisa tijekom života pokazalo je da, iako u velikoj većini ne uživaju u hrani kao prije gubitka i da hrana ima drugačiji okus, većina ipak nije smanjila unos hrane (Potsma i sur., 2020). Ova skupina ispitanika također više preferira hranu niske energijske vrijednosti u odnosu na hranu bogatu mastima, bjelanjčevinama ili ugljikohidratima. U odnosu na zdravu populaciju ova skupina ispitanika daje općenito niže ocjene za prihvatljivost. Međutim, kada se gleda pridržavanje prehranbenih preporuka, ukupni rezultat podjednak je zdravim osobama, no gledano pojedinačno po nutrijentima, ova skupina ima značajno lošiji rezultat u pridržavanju preporuka za prehranbena vlakna, transmasne kiseline i alkohol. Potsma i sur. (2020) predlažu da se osobama sa slabijim osjetom njuha ponude personalizirani savjeti o prehrani uzimajući u obzir zdravstveni status njuha.

Istraživanje s osobama mlađe dobne skupine različite tjelesne mase pokazalo je da osjetljivost njuha nije u direktnoj vezi s tjelesnom masom ili stanjem gladi, ali je utvrđena snažna negativna korelacija inzulinske rezistencije, indeksa tjelesne mase (ITM) i osjetljivosti njuha za određene mirise hrane (Poessel i sur., 2020). Metaboličko zdravstveno stanje, zaključuju autori, utječe na osjetljivost na mirise.

Rani radovi Schiffman i sur. pokazuju potencijal u obogaćivanju arome i okusa hrane, primjerice za pothranjenost i staračku anoreksiju, čime se potiče unos hrane, izlučivanje sline i poboljšava imunološki odgovor (Schiffman, 1998; Schiffman i Warwick, 1988 i 1993; Schiffman i Miletic, 1999). Međutim, pregledna studija Boesveldt i sur. (2018) zaključuje da ova strategija nema značajni potencijal u poticanju unosa hrane starijih osoba. Osobne

preferencije i heterogenost slabljenja kemosenzorske funkcije važni su čimbenici koje treba uvažiti i uskladiti s pojačavanjem aroma hrane (Koskinen i sur., 2003). Buduća istraživanja trebaju uzeti u obzir individualne razlike, druge psihološke i zdravstvene čimbenike koji mogu djelovati na prehranu (Koskinen i sur., 2018).

Povećani unos soli prisutan je u trećini pacijenata s hiposmijom, vjerojatno zbog kompenzacije slanog okusa. Konzumacijom slane hrane želi se pojačati percepcija slanog okusa (Henkin, 2014). Pacijenti koji koriste sol u velikim količinama, često sole prije kušanja, redovito dosoljavaju hranu na stolu, sebe ocjenjuju da su srednji do učestali korisnici soli, učestalo konzumiraju slanu hranu. Mehanizam povećane upotrebe soli i percepcije slanog okusa nije jasan. Važno je razumjeti da je unos soli povezan s gubitkom osjeta mirisa i to uzeti u obzir prilikom liječenja kardiovaskularnih pacijenata (Henkin, 2014).

Osobe s niskim pragom prepoznavanja slanog okusa sklonije su prihvaćanju mediteranske prehrane što se tiče voća, ali manje u namirnicama kao što je maslinovo ulje, bijelo meso ili riba, u odnosu na osobe s visokim pragom za slano. Kada se uzmu u obzir ograničavajući čimbenici, ne uočava se razlika između osoba s niskim i visokim pragom percepcije slanog okusa (Tepper i sur., 2020).

Konzumacija slanijih kategorija hrane poput pekarskih proizvoda, mahunarki, masti i gaziranih pića može se promatrati iz perspektive osjetljivosti na slani okus. Cataneo i sur. (2019) utvrdili su da općenito hiposenzitivne osobe konzumiraju ovu hranu značajno više nego srednje ili hipersenzitivni, s tim da se uočavaju razlike između spolova. Kim i Lee (2009) utvrdili su povezanost osjetljivosti slanog okusa i konzumacije brze hrane bogate solju. Hayes i sur. (2010) smatraju da su varijabilnosti u percepciji slanog okusa povezane s razlikama u preferenciji za slanu hranu, a preko toga za unos soli. Hiposenzitivnost na slani okus povezana je s konzumacijom manje zdrave hrane, poput one bogate mastima ili šećerom (Cataneo i sur., 2019). Ranije studije pokazale su da sol potiče pasivni unos masti i energije. Sol potencijalno smanjuje zasitnost vezanu uz konzumaciju soli, a posebno u osoba koje su osjetljive na okus masti (Bolhuis i sur., 2016), a kada se uzmu podatci o prehranbenom unosu, uočava se da je hiposenzitivnost povezana s povećanim udjelom masti u prehrani (Cataneo i sur., 2019).

Osjetilo okusa utjecaj prilikom konzumacije ima kod unošenja hrane u usta. Kako je već rečeno, okus je primarno osjetilo za osjet hranjivih tvari. Za razliku od mirisa koji analizira na tisuće mirisnih molekula, okus se bavi s četiri, odnosno pet osnovnih: slani, slatki, kiseli, gorki i umami (okus aminokiselina). Prema novijim znanstvenim spoznajama može se razgovarati i o masnom okusu kao o osnovnom okusu (Running, i sur., 2015; Liu i sur., 2016). Okus za

sobom povlači hedonistički odgovor (npr. slatki i slani okus su ugodni, gorki je neugodan) (Steiner i sur., 2001), razine preferencije ovise o izloženosti i učenju (Bertino i sur., 1986; Liem i De Graf, 2004; Yeomans, 2012). Slani okus je primjerice funkcionalni okus za ravnotežu vode i mineralnih tvari, slatki okus je signal za sadržaj šećera u hrani, umami okus je signal za sadržaj bjelančevina i sl. (Lese i sur., 2016). Kada se razmatra uloga okusa u nutritivnom smislu, onda ovi okusi povezuju hranu s osjećajem nagrade i ugone. Pregledna studija Boesveldt i de Graf (2017) navodi da brojne studije pokazuju ulogu okusa kao senzora za nutritivni sastav. Studije su pokazale da intenziteti osnovnih okusa koreliraju s količinama soli, šećera, bjelančevina i masti u hrani (Martinelli i sur., 2014; Lease i sur., 2016). Ljudski sustav za okus može percipirati makronutrijente i sol u hrani, ali ovaj odnos je najjasniji za slatki okus i masti (Lease i sur., 2016). Taj odnos je također jasniji kod neprerađene ili manje prerađene hrane u odnosu na visoko prerađenu hranu (van Dongen i sur., 2012).

Unos energije je pod kontrolom metabolizma i prehrambenih navika, a oba su pod utjecajem kemosenzorske funkcije. Utjecaj se može manifestirati na početku, tijekom i na završetku obroka s posljedicama kada i koliko jedemo (Nordin, 2017). Želja za hranom i glad utječu na početak konzumacije, motiviraju unos hrane, a i emocionalnog su karaktera. Želja za hranom reflektira želju za određenom kemijskom stimulacijom da se zadovolji somatska potreba za nutrijentima i mineralnim tvarima. Ovaj pojam opisuje se riječju aliestezija koja može biti pozitivna i negativna, a odnosi se na promjenu u užitku hrane koju uzrokuju unutarnji kemijski signali hrane (Nordin, 2017). Pozitivna aliestezija odnosi se na aromu specifičnog nutrijenta koji je deficitaran u organizmu, a percipira se osobito ugodno. Primjer toga je ugodnost slanog okusa kada je organizmu potrebna sol. Miris, okus, izgled pa čak i misao o hrani potiče unos hrane, što se postiže biološkim i psihološkim mehanizmima. Biološkim mehanizmima se primjerice izlučuje inzulin, koji snižava razinu glukoze u krvi i općenito stvara osjećaj gladi na početku unosa hrane. Miris i okus potiču metabolizam hranjivih tvari poticanjem raznih refleksa kao što su izlučivanje sline, želučane kiseline i sokova s enzimima i hormonima iz gušterače, kardiovaskularnih i termičkih odgovora (Nordin, 2017). Tijekom konzumacije djeluju dva suprotna senzorska mehanizma, jedan koji potiče konzumaciju, a drugi koji zaustavlja konzumaciju. Jačina djelovanja ovih mehanizama utječe na konzumiranu količinu obroka (Davis i Levine, 1977). Mehanizmi za poticanje konzumacije stimuliraju dopamin i serotonin u središnjem živčanom sustavu (Nordin, 2017). Dopamin potiče „sistem nagrade“, a serotonin aktivira općenito dobrobit i nastavak konzumacije (Rolls, 2015). Orbitofrontalni korteks, insula i amigdala važne su regije u mozgu za obradu „nagrade“ i

„kazne“ prilikom unosa hrane s posljedicama na motivaciju i prehrambene navike (Rolls, 2000). Kemijska osjetila djeluju na negativnu aliesteziju, senzorski specifičnu zasitnost i senzorsku kontrolu. Prva dva mehanizma osobni su odnos s određenom hranom, a zadnji je općeniti odnos prema hrani. Negativna aliestezija pomaže u procesu završavanja obroka, a djeluje pod utjecajem signala iz probavnog sustava, osobito hranjive tvari u probavi i apsorpcije glukoze (Cabanac i LeFrance, 1990), čime se potiče konzumacija raznovrsne hrane. U senzorski specifičnoj zasitnosti relativno veliki unos hrane istog okusa stvara zamor u senzorskom doživljaju. Ovaj mehanizam je pod utjecajem vanjskih senzorskih signala i usmjeren je na hranu koja se u datom momentu konzumira (Rolls, 2005). Negativna aliestezija je pod somatskom kontrolom, potiče konzumaciju raznovrsne hrane, a istraživanja su pokazala da se energijski sadržaj hrane može predvidjeti na temelju okusa, a veličina obroka prilagoditi ovisno o okusu (Birch i Deysher, 1985).

Preferencije i averzije prema hrani snažno utječu na odabir hrane i pod utjecajem su prethodnih iskustava i genetskih čimbenika. U tom smislu kemosenzorska svojstva, osobito miris, imaju važnu ulogu u stvaranju asocijacije (Baeyens i sur., 1988). Preferencije se stvaraju cijeli život počevši od majčine utrobe i okusa koji se osjete u amniotskoj tekućini (Mennella i Beauchamp, 1993; Mennella i sur., 1995). Averzije prema hrani vezane su uz mučninu koju stvaraju određeni mirisi (Nordin i sur., 2004). Iako je preferencija za slatko, a averzija za gorko i kiselo urođena, genetske varijacije između pojedinaca djelomično objašnjavaju osjetljivost okusa i preferencije (Steiner i sur., 2001; Mennella i sur., 2005). Genetski čimbenici imaju važniju ulogu od okolišnih kad je riječ o preferencijama okusa (Törnwall i sur., 2012), primjer za to je gorki okus koji je vrlo intenzivno istraživano, posebice vezano za unos hrane (Gajari i sur., 2022).

Senzorski čimbenici sudjeluju u poticanju pozitivne energijske ravnoteže. Asocijativno učenje povezuje senzorska svojstva hrane s mehanizmima odabira hrane i veličinu porcije. Neuroslike mozga pokazuju da probavni metaboliti u kojima senzorska svojstva nisu u skladu s metaboličkim posljedicama maskiraju živčane signale (Green i Murphy, 2012).

Slani okus je ugodan kao i nutritivno potreban i za očekivati je da stimulira centre za nagradu u mozgu i da potiče unos hrane s nutrijentima. Natrij izravno potiče unos, primjerice hrana bogata natrijem potiče konzumaciju energetskih napitaka koji daju slabi kompenzacijski prehrambeni odgovor i posljedično potiču rast tjelesne mase (He i sur., 2008). Hrana s neugodnim senzorskim svojstvima može poticati povećani unos dodatnom hranom koja daje energiju (šećer ili mast) kako bi se zamaskirao neugodni okus hrane koja se percipira zdravom



(špinat) ili psihoaktivne tvari (kava). Senzorska raznolikost drugi je mehanizam unosa veće količine hrane u odnosu na senzorsku monotoniju koja suprimira unos (Meiselman i sur., 2000).

### **2.3 SMJEŠTAJ U DOMU ZA STARIJE OSOBE**

Kako je prethodno navedeno, udio starije populacije u društvu globalno je sa svakom godinom sve veći. Kako je porastao broj starijih osoba u populaciji, tako je porastao i broj nemoćnih i ovisnih osoba za koje će trebati osigurati brigu i pomoć. Europske projekcije prije SARS-Cov-19 epidemije predviđale su da bi osoba dobi 65 godina u 2019. godini mogla potencijalno živjeti još 20-ak godina, od toga 9,9 zdravih (EC, 2021). U Europi koja ima oko 15 % starijih osoba dobi 65 i više godina u populaciji, a predikcije su da bi moglo porasti i na 41 % za 30-ak godina, u brojkama bi to bilo oko 130 milijuna, zbog čega su znatno porasle potrebe za organiziranim smještajem i brigom za starije osobe, posebice u populaciji vrlo starih osoba tj. onih dobi 90 i više godina (Onder i sur., 2012; EC 2021).

Izvještaj UN-a o populacijskim prognozama naglašava važnost poboljšanja zdravstvene brige i otvaranja novih smještajnih sustava za dugotrajni boravak (UN, 2002). Razlozi za smještaj u ustanovama poput doma za starije i nemoćne osobe loš je zdravstveni status, funkcionalno i kognitivno slabljenje organizma (De Medeiros i sur., 2020). Brojne komplikacije, kao što su prisutnost kroničnih bolesti i ograničenja u aktivnostima dnevnih zadataka, upućuju na potrebu profesionalnog nadgledanja zdravlja, što znači smještaj u ustanovama za dugotrajnu skrb (Lini i sur., 2015). Izvještaj Europske komisije iz 2021. godine pokazuje da unutar populacije dobi 65 i više godina 47,8 % ima neki oblik invaliditeta, a od toga njih 20 % prima skrb u smještajnim ustanovama, a uzevši ukupnu populaciju u obzir, 3,6 % EU stanovnika smješteno je u ustanove poput doma za starije i nemoćne osobe. Predviđanja su da će taj broj porasti na 4,4 % do 2050. godine (EC, 2021).

U populaciji starijih osoba prisutnost depresivnih simptoma povećava se s godinama (Demura i Sato, 2003; Fiske i sur., 2003). Prema nekim studijama između 8 i 15 % starijih osoba pati od depresije (Maitre i sur., 2015). U populaciji od 78 do 98 godina depresivna stanja povezana su s nižom razinom zadovoljstva životom (Enkvist i sur., 2012). Značajan dio populacije starijih osoba imaju promijenjena mentalna stanja koja uzrokuju zbunjenost i gubitak pamćenja (Dean i sur., 2017). Uz depresiju javlja se i demencija i obratno, koja u dijelu ponašanja vezanog uz hranu uzrokuje gubitak apetita, zaboravljanje da se konzumira hrana, neodgovarajuću veličina obroka ili konzumiranje nejestivih tvari (Holmes i Berry, 2008).

## 2.4 PREHRAMBENE POTREBE STARIJIH OSOBA

Senescencija utječe na promjene u gastrointestinalnom traktu, a uz to vezano pojava je kroničnih bolesti kao što je dijabetes, bolesti gušterače i jetre i tumori. Selektivne neurodegenerativne promjene tijekom starenja probavnog sustava dovode do razvijanja gastrointestinalnih simptoma kao što je disfagija, refluks i konstipacija (Saffrey, 2004). Želučana pokretljivost slabija je starenjem, a pokretljivost crijeva usporava zbog slabljenja kontrakcije glatkih mišića te potencijalno dovodi do konstipacije (Bitar i Patil, 2004). Smanjuje se izlučivanje želučane kiseline, što uzrokuje porast broja bakterija, a to može u dijelu populacije starijih osoba uzrokovati pothranjenost, smanjenje tjelesne mase i smanjeni unos mikronutrijenata (McEvoy i sur., 1983; Parlesak i sur., 2003). Starenje ne uzrokuje značajnije promjene u funkciji gušterače, jetra se smanjuje u veličini i jačini krvotoka, ali sama funkcija nije značajno narušena (Gullo i sur., 1986; Popper, 1986). Istraživanja na laboratorijskim životinjama pokazala su da starenje doprinosi promjeni ekspresije gena povezanih s upalom, stanični stres i fibrozu jetre, a kalorijska restrikcija usporava promjene (Cao i sur., 2001; Drozdowski i Thomas, 2006). U tankom crijevu se starenjem smanjuje broj crijevnih resica i kripti i smanjuje sluzna površina, međutim nema jasne povezanosti intestinalne morfologije i apsorpcije nutrijenata (Keelan i sur., 1985; Popper, 1986). Adekvatna prehrana važna je za zdravlje imunog sustava. Slabljenje imunološke funkcije smatra se važnim aspektom procesa starenja jer je povezano s nutritivnim deficitima. Pokazalo se da dobro uhranjene starije osobe imaju očuvan imuni sustav do duboke starosti (90 i više godina) (Lesourd, 2006; Iuliano i sur., 2013). Bjelančevinsko-energijska malnutricija i deficiti vitamina A, E, folata, cinka, željeza i magnezija povezani su s imunološkom funkcijom kao što je reducirani broj limfocita, smanjena proizvodnja citokina i poremećaj odgovora antitijela na antigene (Iuliano i sur., 2013). Nutritivna suplementacija pojačava imunološku funkciju, iako bi adekvatni prehrambeni unos smanjio potrebu za suplementacijom. Pojačavanje okusa i ukusa hrane može poboljšati unos, jelovnici koji su raznoliki, privlačni i bogati bjelančevinama i energijom u malim porcijama omogućuju bolju prihvatljivost prehrambenih preporuka (Cruz-Jentoft i sur., 2008).

Proces starenja povezan je s mnogim promjenama unosa hrane i nutritivnog statusa starijih osoba (Morley, 2001). Kako je navedeno, starenje uzrokuje usporavanje probavnih procesa, povećava se lučenje anoreksigenih hormona kao što je zasitnost, a smanjuje razina oreksigenih hormona koji potiču apetit (Clarkston i sur., 1997; Hays i Roberts, 2006). Promjene u fiziologiji probavnog sustava doprinose promjeni regulacije osjećaja gladi i žeđi starijih osoba (Hetherington, 1998). Roberts i sur. (1994) pokazali su rezultate usporedbe mlađe i starije

populacije muških ispitanika. Nakon 21 dana kalorijske restrikcije mlađi ispitanici povećali su unos kako bi nadoknadili gubitak, a stariji nisu. Slični rezultati utvrđeni su i za hidraciju tj. osjećaj žeđi (Philips i sur., 1984). Brojna istraživanja pokazala su da osjećaj gladi i unos energije u starijoj populaciji opada u rasponu od 16 do 20 % u odnosu na mlađu populaciju (Giezenaar i sur., 2016). Kada se gleda kratkotrajna regulacija unosa, pokazalo se da je nakon obroka starijim osobama teže prilagoditi naknadni unos s obzirom na energetske sadržaj (Rolls, 1995), a također ne pokazuju specifičnu senzorsku zasitnost (Rolls i McDermott, 1991).

Sistematska pregledna studija Kieswetter i sur. (2018) pokazala je važnost dentalnog i oralnog zdravlja starijih osoba na prehranbene navike. Manji je unos hrane koja se teško žvače (svježe voće i povrće, meso, orašasti plodovi). Mnoga istraživanja pokazala su da starenje prate značajne promjene u oralnom zdravlju, od kojih je najčešći gubitak zubi. Za dobru funkciju žvakanja potrebno je najmanje 21 zub ravnomjerno raspoređen u usnoj šupljini (Steele i sur., 1997). Njemačko istraživanje pokazalo je da se najprije gube kutnjaci, pretkutnjaci i prednji zubi (Micheelis i Schiffner 2006). Starenje je također praćeno slabljenjem izlučivanja sline: osobe starije od 70 godina imaju 38 % smanjenja izlučivanja sline u odnosu na osobe od 20 do 55 godina (Vandenberghe-Descamps i sur., 2016). Smanjeno izlučivanje sline povezano je sa smanjenim apetitom starijih osoba u bolnici ali i neovisnih, također i smanjenim unosom povrća, ribe i morskih plodova, međutim ovo znanstveno pitanje nije dovoljno istraženo (Muñoz-González i sur., 2018). Hrana natopljena slinom dalje prolazi u ždrijelo pomoću jezika, bolus dalje putuje ždrijelom u jednjak pomoću peristaltike koju uzrokuju glatki mišići, a paralelno epigloits zatvara dišne putove. Međutim, u starijih osoba zbog procesa starenja može doći do oboljenja zvanog disfagija tj. do nemogućnosti gutanja, koja obuhvaća simptome slabijeg refleksa ždrijela, slabije peristaltike i usporenog otvaranja i zatvaranja dišnih puteva ili gornjeg sfinktera, osobito u slučaju neuroloških oboljenja ili moždanog udara (Britton, 2016). Poteškoće u gutanju mogu biti blage i lagane neugodne, do otežanog disanja koje može uzrokovati upalu pluća, pa čak i smrt (Ebihara i sur., 2016). Disfagija se javlja u 8 do 15 % neovisnih starijih osoba ili 30 do 40 % pacijenata u ustanovama (Sulmont-Rosse, 2020). Hrana za osobe oboljele od disfagije treba biti modificirane teksture, nasjeckana, izmiksana ili u obliku pirea. Ovaj režim prehrane smanjuje raznolikost hrane, dovodi do smanjenog apetita jer je ova hrana često neukusna i lošeg izgleda (Rofes i sur., 2011) i vrlo često direktan uzrok pothranjenosti (Serra-Prat i sur., 2012).

Starenjem se do otprilike 60-te godine života povećava tjelesna masa i indeks tjelesne mase (ITM) (Villareal i sur., 2005). Američka dvogodišnja prospektivna studija pokazala je da

muškarci stariji od 65 godina godišnje gube 0,5 % tjelesne mase. Stopa smrtnosti u populaciji 65 i više godina povezana je s pothranjenošću (Potter i sur., 1988). Nakon 50-e godine života udio masnog tkiva raste, a nemasnog opada, stopom od oko 3 kg po desetljeću. Razlog tome je smanjena fizička aktivnost, smanjeno izlučivanje hormona rasta i spolnih hormona i smanjena stopa metabolizma u mirovanju. Raspored masnog tkiva u organizmu kod starijih osoba je drugačiji nego kod mlađih, više masnog tkiva se pohranjuje u jetri i području trbuha, što je povezano s inzulinskom rezistencijom i povećanim rizikom od srčane bolesti, moždanog udara i dijabetesa.

Smanjeni unos hrane i neuravnotežena prehrana mogu dovesti starije osobe do deficijencije bjelančevina, vitamina i mineralnih tvari. Suprotno općem uvjerenju, nutritivne potrebe starijih osoba nisu puno različite od potreba odraslih osoba, ali za određene nutrijente potrebe su više nego za mlađe. Prema zajedničkoj preporuci *Food and Agriculture Organization* (FAO) i *World Health Organization* (WHO) preporuke za dnevni unos energije su 2450 kcal/dan za muškarce i 2000 kcal/dan za žene (FAO i WHO, 2001). Unatoč preporukama, istraživanja pokazuju niži unos energije, makro i mikronutrijenata starijih osoba u odnosu na mlađe. U SAD-u istraživanje *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) pokazalo je da je unos energije muškaraca u rasponu od 3100 kcal/dan za dob 20 do 29 godina do 1900 kcal/dan za dob od 70 do 79 godina (Drenowski i Schultz, 2001). Za žene je za istu dob raspon bio od 1900 do 1400 (Briefel i sur., 1995). Francusko istraživanje (Etude Nationale Nutrition Santé – IVS 2006) pokazalo je da unos energije za muškarce opada s 2400 kcal/dan u dobi 18 do 29 godina na 2000 kcal/dan za dob 55 do 74 kcal/dan, a za žene opada od 1700 do 1500 kcal/dan. INCA 3 istraživanje u Francuskoj pokazalo je da je unos energije 2196 kcal/dan za dob od 18 do 44 godina, 2018 kcal/dan za dob 45 do 64 godine i 1913 kcal/dan za osobe od 65 do 79 godina (Sulmont – Rossé, 2020). Autori primjećuju da starije osobe karakterizira pojava „malog konzumenta“, tzv. „*small eater*“ (Gazan i sur., 2016). Ovaj obrazac prehrane karakterizira slabija konzumacija većine namirnica i povezan je s unosom energije ispod preporuka (oko 1380 kcal/dan za žene i oko 1800 kcal/dan za muškarce). Istraživanja pokazuju da udio „malog konzumenta“ u populaciji starijih osoba nije zanemariv i kreće se u rasponu od 23 % (Gazan i sur., 2016) do čak 55 % (Thorpe i sur., 2016). Istraživanja sa starijim osobama u Istočnoj Europi i Baltiku pokazuju da jako stare osobe imaju značajno manji unos energije (Lesser i sur., 2008). U francuskim ustanovama za dugotrajnu skrb starijih i nemoćnih osoba utvrdilo se da je prosječan unos energije 1693 kcal/dan za muškarce, a 1364

kcal/dan za žene, samo 13 % ispitanika je zadovoljilo potrebe za energijom (Sulmont-Rossé, 2020)

Rezultati istraživanja konzorcija PROT-AGE (Bauer i sur., 2013) i ESPEN (Deutz i sur., 2014) pokazuju da starije osobe imaju veću potrebu od mlađih osoba za bjelančevinama kako bi ostale zdrave i održale sposobnost u borbi s infekcijama. Veći aminokiselinski unos potreban je za poticanje sinteze mišićnih bjelančevina u starijih osoba (Cuthbertson i sur., 2005; Walrand i sur., 2011). Preporučeni prehrambeni unos bjelančevina trenutno je 0,8 g bjelančevina/kg tjelesne mase na dan (IOM, 2005). To je najmanja količina potrebna da se izbjegne progresivni gubitak mišićne mase. Time se poboljšava mišićna masa, snaga i funkcija, također se poboljšava imunološka funkcija, zacjeljivanje rana i krvni tlak (Wolfe i sur., 2008). Prema rezultatima brojnih istraživanja, dnevni unos bjelančevina zdrave osobe starije od 60 godina trebao bi biti od 1 do 1,2 g/kg tjelesne mase na dan, a optimalna količina mogla bi biti i 1,5 g bjelančevina/kg tjelesne mase na dan (Fukagawa i Young, 1987). Meta analiza iz 2015. godine pokazala je da 10 do 12 % starijih osoba koje borave u zajednici ne zadovoljavaju unos bjelančevina. Situacija se pogoršava starenjem i ovisnošću (Ter Borg i sur., 2015). Prosječan unos starijih osoba je 63 g/dan za muškarca od 74 kg, i 55 g/dan za ženu od 61 kg. Temeljem rezultata 20 % osoba zadovoljava unos bjelančevina, a oko 40 % unosi oko 2/3 potreba za bjelančevinama (Ter Borg i sur., 2015).

Niži unos hrane znači i slabiji unos većine mikronutrijenata. Starost je povezana s nižim unosom kalcija, željeza, cinka, vitamina B skupine i vitamina E s određenim varijacijama između muškaraca i žena (Drenowski i Schultz, 2001). Prema rezultatima istraživanja *Institut de Veille Sanitaire* (IVS), 68 % muškaraca i 88 % žena u dobi od 55 do 74 godine ne zadovoljava preporuke za prehrambeni unos kalcija (Sulmont – Rossé, 2020).

Lijekovi utječu na apsorpciju vitamina i metabolizam jetre, čime je usporeno izlučivanje vitamina. Pušenje utječe na apsorpciju vitamina, osobito vitamina C i folne kiseline (Ahmed, 2010). Starije osobe ne izlučuju adekvatno vitamin A pa je posljedica toga sklonost hipervitaminozi. Vitamin D se druge strane u organizmu starenjem smanjuje zbog nedovoljna unosa ili gastrointestinalnih i urinarnih bolesti. Nedostatak vitamina D doprinosi razvoju osteomalacije, rahitisa i miopatije. Povezan je sa smanjenjem mineralne gustoće kostiju, smanjenom pokretljivošću, povećanim rizikom od padova, povećanim rizikom od pojave dijabetesa tip I, kardiovaskularnih bolesti i reumatoidnog artritisa (Calvo i sur., 2004). Deficijencija vitamina B<sub>12</sub> događa se u 12 do 14 % populacije neovisnih starijih osoba, a kod 25 % starijih osoba smještenih u domove za starije osobe (Krasinski i sur., 1986). Posljedice

nedostatka vitamina B<sub>12</sub> su makrotička anemija, propadanje leđne moždine, neuropatije, ataksije, glositis i demencija (Abyad, 2002). Uzrokuje povećane razine homocisteina, koji povećava rizik za kardiovaskularne bolesti (Bønaa i sur., 2006), a povezano je i sa smanjenom mineralnom gustoćom kostiju te povećanim rizikom od loma kuka (McLean i sur., 2004). Osobe smještene u domovima za starije osobe imaju povećani rizik od deficijencije folata (Rampersaud i sur., 2003). Nedostatak folata, najčešće zbog nedostatka u prehrani, može doprinijeti povećanim razinama homocisteina, povećanom riziku od raka debelog crijeva, kognitivnih poremećaja i depresije. Prehrambene potrebe za mineralnim tvarima u starijoj se dobi ne mijenjaju, preporuke za unos cinka, selen, kroma, bakra i mangana ostaju iste kao i u odrasloj dobi (Ahmed i Haboubi, 2010).

Starije osobe osjetljivije su na razvoj problema s tekućinama i ravnotežom elektrolita zbog fiziološkog slabljenja renalne funkcije i promjena u percepciji žeđi. Starenjem se smanjuje brzina glomerularne filtracije, smanjena je sposobnost koncentracije urina, također i pohrane natrija, nadalje, smanjena je sposobnost izlučivanja vode te dolazi do promjene u osjetu žeđi (Rolls i Phillips, 1990; Drewnowski i Warren-Mears, 2001).

Prevalencija pretilih starijih osoba u zapadnim zemljama raste. Udio osoba starijih od 65 godina i s ITM > 25 kg/m<sup>2</sup> 2000. godine iznosio je 58 %, a ITM >30 kg/m<sup>2</sup> bio je zastupljen u 30 % osoba. Relativni rizik povezan sa smrtnošću kod starijih osoba nije tako značajan kao kod mlađih, no povezan je s povećanim rizikom od smrtnosti zbog dijabetesa, visokog tlaka i kardiovaskularnih oboljenja. Starije osobe s visokim ITM-om pate od simptomatičkog osteoartritisa, povećane pojave katarakta, problema s urinarnim sustavom i respiratornim bolestima. Oprezno treba pristupiti u preporukama gubitka tjelesne mase starijih osoba jer se mršavljenjem gube i skeletni mišići.

Određeni broj studija utvrdio je nekoliko obrazaca prehrane starijih osoba, tzv. „zdravi“ obrazac prehrane (bogat voćem, povrćem i ribom), „zapadnjački“ (meso, pekarski proizvodi), „tradicionalni“ (kruh, krumpir, mlijeko, povrće, maslac i bujoni) ili „snack“ obrazac (česta konzumacija krekeri i keksa) (Schroll i sur., 1996; Corrêa-Leite i sur., 2003; Samieri i sur., 2008; Bedard i sur., 2015; Andreeva i sur., 2016; Gazan i sur., 2016; Thorpe i sur., 2016). Istraživanja su uglavnom provedena sa starijim ispitanicima koji su samostalni i žive u zajednici.

Životni događaji prilika su za promjenu ponašanja i razdoblje gdje je intervencija učinkovita (Schäfer i sur., 2012). Umirovljenje je jedna važna prekretnica u kojoj je važna nutritivna intervencija, naime uočeno je da osobe dobivaju na tjelesnoj masi.

Životne prekretnice poput odlaska u mirovinu prilika su za promjenu ponašanja učinkovitim intervencijama (Schäfer i sur., 2012). Nutritivne edukacije i podrška u razdoblju nakon umirovljenja nudi značajan potencijal za promociju zdravoga starenja. Tome u prilog idu podatci da se nakon umirovljenja povećava tjelesna masa i abdominalna pretilost u osoba koje ne konzumiraju dovoljno voća i prehrambenih vlakana (Nooyens i sur., 2005). Povećanje tjelesne mase u srednjoj dobi prediktor je lošijeg zdravlja u starijoj dobi (Sun i sur., 2009). Ograničeni dokazi pokazuju važnost ekonomskih čimbenika u prehrambenim odlukama u ovoj dobi (Conklin i sur., 2013). Dodatno, relevantni su rezultati studije o bihevioralnim intervencijama s ciljem poboljšanja tjelesne aktivnosti, uz prihvaćanje prehrane nižeg sadržaja energije (Werkman et al., 2010). Odgovarajuće intervencije imaju cilj omogućiti tranzicijsko razdoblje umirovljenja lakše prihvatljivim i produljiti razdoblje zdravlja što je dulje moguće.

#### ***2.4.1 Obilježja prehrane osoba smještenih u domu za starije osobe***

Smještaj u ustanovu može značajno promijeniti život starije osobe, posebno prehranu, kognitivno zdravlje i funkcioniranje (De Medeiros i sur., 2020). S obzirom na važnost teme za budućnost, treba razmotriti i razumjeti zdravstvene potrebe starije populacije smještene u domu za starije i nemoćne osobe i procijeniti utjecaj prehrane kao jednog od važnih čimbenika za zdravlje (Ma i sur., 2009; Onder i sur., 2012; Morley i sur., 2014).

Starije osobe smještene u ustanovu kao što je dom za starije i nemoćne imaju manje aktivan život i lošiju ukupnu kvalitetu života (QoL) (De Medeiros i sur., 2021). Literatura pokazuje da starije osobe smještene u domu imaju niže razine obrazovanja, lošiji zdravstveni status, veću ovisnost, veći rizik od padova, slabiju tjelesnu aktivnost, slabiju sposobnost donošenja odluka i u prosjeku su stariji (Bodur i Dayanir Cingil, 2009; Vitorino i sur., 2013; Del Duca i sur., 2012; De Medeiros i sur., 2021).

Kod osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe uočavaju se promjene u nutritivnom statusu. Pothranjenost je prisutna u rasponu od 20 do 60 %, (Caçador i sur., 2021). Nutritivni status ima vrlo važnu ulogu za opće zdravlje starijih osoba (Malazonia i sur., 2021). Iako je preporučeni prehrambeni unos uglavnom podjednak odrasloj dobi fiziološke promjene, usporena probava i loša apsorpcija esencijalnih nutrijenata zahtijeva prilagodbu prehrane (Elmadfa i sur., 2020). Bolji nutritivni status povezan je s boljom kognitivnom funkcijom i općenito funkcionalnošću starijih osoba. Nutritivni status može se prilagodbom prehrane promijeniti i tako utjecati na autonomiju, neovisnost i kognitivnu sposobnost starijih osoba, stoga je ključno pratiti ovaj parametar kako bi se doprinijelo zdravom, aktivnom starenju,

osobito kod osoba u domovima za starije i nemoćne osobe (Caçador i sur., 2021). Prehrambene navike osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe razlikuju se od neovisnih i samostalnih starijih osoba na individualnoj razini. Istraživanje Engelheart i Akner (2015) nije pokazalo značajne razlike u unosu energije, nutrijenata i vode, međutim utvrdili su neadekvatnost upotrebe prosječnih vrijednosti za istraživanje ove specifične populacije jer se radilo o velikoj heterogenosti podataka. Kada se uzmu prosječne vrijednosti u obzir, nije utvrđena značajna razlika u unosu energije, bjelančevina i vode između dvije analizirane populacije, međutim brojne longitudinalne studije pokazuju da razlike ima (Zhu i sur., 2010). ITM i rezultat *Mini Nutritional Assessment* (MNA) osoba u domu za starije i nemoćne osobe je značajno manji od samostalnih starijih osoba, bez obzira što nema razlike u unosu energije (Engelheart i Akner, 2015). Istraživanje provedeno na populaciji starijih osoba u sedam domova u Beču pokazalo je da je tek 14 % populacije urednog nutritivnog statusa prema analizi MNA, njih oko polovice (48 %) je u riziku, a 38 % ih ima malnutriciju. Ovi podatci značajno su povezani s unosom hrane u domovima. Autori navode da je MNA test pouzdan u procjeni malnutricije te da na temelju rezultata istraživanja u domove za starije osobe treba uvesti učinkovite nutritivne intervencije s ciljem prevencije malnutricije (Kulnik i Elmadfa, 2008).

Učestalost pretilosti starijih osoba u Europi je na razini epidemije (Peralta i sur., 2018), a neke procjene govore da je pretilost u domovima za starije i nemoćne osobe u odnosu na samostalne starije osobe značajno veća (Zhang i sur., 2019), a u nekim slučajevima je i uzrok za smještaj u domu (DiMilia i sur., 2019). Povećana tjelesna masa uzrokuje funkcionalno propadanje, lošu kognitivnu funkciju i preranu smrt, u nekim slučajevima može biti i razlog odbijanja smještaja (Harris i Castle, 2019). Pretilost u Europi ozbiljan je problem koji zahtijeva ulaganje u učinkovite zdravstvene programe kako bi se održala adekvatna razina tjelesne mase (Wilkinson i sur., 2014). Pretilost, tj. povišeni ITM, uzrokuje promjene u percepciji okusa. Promjene koje se događaju vrlo su složene, općenito se smanjuje sposobnost identifikacije, što može doprinijeti pretjeranom unosu energije. Poznavanje uloge okusa u odabiru hrane i probavi ima važnu ulogu u razumijevanju čimbenika koji su uključeni u održavanje tjelesne mase i rizika povezanih s kroničnim bolestima kao što su pretilost, ateroskleroza, rak, dijabetes, bolest jetre i hipertenzija. Pretilost je s druge strane možda posljedica neadekvatne funkcije mozga na razini hipotalamusa. Ipak, može se reći da je uloga osjetljivosti okusa u pretilih osoba važan čimbenik razvoja novih strategija za gubitak tjelesne mase, primjerice treba svakako uzeti u obzir specifični fenotip preferencije hrane i unos hranjivih tvari (Vignini i sur., 2019).



S druge strane, starije osobe smještene u dom za starije i nemoćne u značajnom su riziku od malnutricije (Imoscopi i sur., 2012). Studija Bucknix i sur. (2016) provedena je u 75 domova za starije i nemoćne osobe u Belgiji s ciljem usporedbe energijske vrijednosti jela koja se serviraju u domu s realno pojedenim dijelom obroka. Prosječni ITM u domovima je  $24,9 \pm 4,83$  kg/m<sup>2</sup>. Iako je energijska vrijednost obroka koji su se servirali u razini preporuka ( $1783,3 \pm 125,7$  kcal na dan), osobe ne pojedu cijeli obrok, tako da uneseni obrok ima značajno manje energije ( $1552,4 \pm 342,1$  kcal na dan),  $p < 0,001$ . Prosječni unos bjelančevina je 0,88 g/kg/dan, iako obroci sadrže 0,96 g/kg/dan, što je značajna razlika ( $p = 0,04$ ). Adekvatno uhranjene osobe unose putem hrane značajno više energije od neuhranjenih ( $p < 0,04$ ). Značajno odstupanje između servirane i pojedene količine obroka doprinosi razvoju malnutricije u domovima (Bucknix i sur., 2016). Uzrok smanjenoj konzumaciji obroka može biti i posljedica poremećaja vezanih uz percepciju okusa. Poremećaj osjeta okusa doprinosi razvoju malnutricije u hospitaliziranih starijih osoba, a osobe s poremećajem osjeta okusa imaju 2,5 puta veći rizik od malnutricije (Kubrak i Jensen, 2007). Malnutricija mijenja gastrointestinalni trakt (egzokrinu funkciju gušterače, izlučivanje u tankom crijevu, strukturu crijevnih resica i propusnost crijeva) te na taj način utječe na apsorpciju makronutrijenata i elektrolita (Saunders i Smith, 2010). Prehrana je važan čimbenik zdravlja starijih osoba i analiza nutritivnog statusa osoba smještenih u domu od esencijalne je važnosti u prevenciji ili liječenju raznih kroničnih i akutnih oboljenja (Amarya i sur., 2015). Malnutricija je u isto vrijeme uzrok i posljedica lošeg zdravlja. Postoji više vrsta malnutricije: neuhranjenost, pretilost ili deficiti vezani uz specifične hranjive tvari. Starijim pacijentima često se dogodi da se ne dijagnosticira malnutricija. Malnutricija u starijih osoba uzrokuje brojne zdravstvene probleme, slabljenje imunološkog sustava, povećani rizik od infekcija, loše zacjeljivanje rana, slabljenje i gubitak mišićne mase, što dovodi do padova i fraktura (Amarya i sur., 2015).

Malnutricija je često prisutna na Zapadu u domovima za starije i nemoćne osobe, ali većina osoba s malnutricijom dolazi iz zajednice gdje žive neovisno (Leslie i sur., 2015). Primjerice, u Ujedinjenom Kraljevstvu zabilježeno je da 23 % ispitanika koji se primaju iz bolnice u domove za starije osobe ima malnutriciju. Manja američka studija pokazala je da 4 % osoba koji žive neovisno ima malnutriciju, a njih 56 % je u riziku (Leslie i sur., 2015).

Analiza kvalitete prehrane u domovima za starije i nemoćne osobe u Hrvatskoj pokazuje potrebe za poboljšanjima. Veliki postotak ispitanika, preko 80 % žena i 70 % muškaraca, ne zadovoljava potreban preporučeni unos voća, povrća i žitarica. Prehrana je vrlo jednolična pa je potrebno poboljšati unos kalcija, voća, povrća i cjelovitih žitarica, pratiti unos masti i

zasićenih masnih kiselina te zadržati umjerenost u prehrani (Rumbak i sur., 2010). Novija studija Keser i sur. (2021) pokazuje loš prehrambeni unos. Za većinu hranjivih tvari unos je ispod preporuka, uključujući bjelančevine, omega-3 masne kiseline i vlakna te većinu mikronutrijenata, osobito vitamin D. Sindrom osteosarkopenijske pretilosti prevladava među ispitanicima, što upućuje na povišeno upalno stanje u organizmu. Osiguravanjem adekvatne prehrane koja je izvor hranjivih sastojaka doprinosi se optimalnom nutritivnom statusu starijih osoba i dobroj kvaliteti života (Keser i sur., 2021).

Starije osobe za brojne zdravstvene tegobe uzimaju više lijekova. Ako se uzima 4 i više vrsta lijekova, radi se o polifarmaciji. Uz polifarmaciju vezane su određene fiziološke poteškoće i oboljenja, eliminacija tvari putem jetre i bubrežna funkcija su posebno opterećene, što utječe na promjenu iskoristivosti hranjivih tvari te su povećane potrebe za energijom (Moreira i sur., 2020). Pregledna studija Caçador i sur. (2021) istražila je odnos nutritivnog statusa populacije starijih osoba u domu na kognitivno zdravlje, funkcionalno zdravlje i polifarmaciju, a također je utvrđen veliki nedostatak istraživanja i vrlo malo podataka. Istraživanja pokazuju da je nutritivni status starijih osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe vrlo važan za kognitivno i funkcionalno zdravlje (Caçador i sur., 2021). Međusobni odnos nutritivnog statusa i uzimanje većeg broja lijekova tek treba biti razjašnjen. S obzirom na to da određene bolesti same po sebi doprinose lošem nutritivnom statusu, teško je razgraničiti utjecaj bolesti od utjecaja lijekova (Little, 2018). Utvrđena je značajna povezanost uzimanja vrlo velikog broja lijekova (9 i više) i nutritivnog statusa, ali ne i manje lijekova od toga u samostalnih starijih osoba (Jyrkkä i sur., 2011), a prema dostupnim spoznajama nije još učinjena analiza korelacija u populaciji smještenoj u dom (Caçador i sur., 2021). Osim toga, rezultati pokazuju značajnu povezanost velikog unosa lijekova s funkcionalnom aktivnošću ( $p < 0,001$ ) i kognitivnim kapacitetom ( $p < 0,001$ ) u odnosu na osobe koje uzimaju manje od 4 lijeka (Jyrkkä i sur., 2011). Podatci ukazuju na zaključak da pridržavanje obrazaca pravilne prehrane doprinosi reduciranju broja lijekova (Caçador i sur., 2021).

Smanjena kognitivna funkcija i depresivna stanja u značajnoj su mjeri zastupljena u ovoj populaciji i doprinose povećanom riziku od malnutricije. Ukoliko terapije za liječenje depresije nisu implementirane u ove ustanove, promjena prehrane može uvelike pomoći (Caçador i sur., 2021).

#### 2.4.2 Unos soli/natrija i zdravstvene poteškoće

Većina natrija u prehrani dobiva se unosom soli tj. natrij klorida<sup>1</sup> (He i sur., 2012). Pretjerani unos soli ima negativne posljedice na ljudsko zdravlje. Prosječni unos natrija u Europi premašuje potrebe za 40 %, a u Hrvatskoj 80 % (Tomek Roksandić i sur., 2010; O'Sullivan, 2020). Povišeni krvni tlak uzrokuje više od 7,5 milijuna smrti godišnje i glavni je rizični čimbenik za kardiovaskularne bolesti (CVD) (moždani udar, srčani udar i ostale bolesti srca) (World Health Organization (WHO), 2010). Prehrana bogata natrijem povezana je s hipertrofijom lijeve klijetke (Kupari i sur., 1994; Schmieder i Messerli, 2000), progresivnom bolesti bubrega i albuminom u urinu (Cianciaruso i sur., 1998), rakom želuca (Tsugane i sur., 2004), demineralizacijom kostiju (Devine i sur., 1995), rakom debelog crijeva (WCRF, 2007) i hipertenzijom u 20 % populacije s povišenim rizikom od CVD (Desmond i sur., 2006). S tim u vezi je i pogoršanje metabolizma glukoze i povećanje mortaliteta u osoba oboljelih od dijabetesa zbog povećanog krvnog tlaka i glomerularne filtracije u bubrezima, pogoršanje albuminurije i rezistencije inzulina (Ekinci i sur., 2011; Thomas i sur., 2011). Povećan je također rizik od osteoporoze zbog poremećenog omjera kalij:natrij u organizmu. Istraživanja pokazuju negativnu povezanost smanjenog unosa kalcija i povećanog izlučivanja natrija urinom na smanjenje gustoće kostiju. Također, povećan unos soli povezan je s povećanom reapsorpcija u koštanom tkivu i može biti posljedica metaboličke acidoze povezane s unosom soli (Frassetto i sur., 2008). Na kraju, utvrđena je povezanost visokog praga percepcije slanog okusa i rizika od raka želuca koji se povećava s aktivnom infekcijom bakterijom *Helicobacter pylori* te probavnom metaplazijom tj. promjenom vrste stanica na površini mukoznog endotelija, što može uzrokovati gastritis i slična probavna oboljenja (Jarosz i sur., 2011; Yang i sur., 2011).

Preporučeni unos soli je 5 g na dan (2000 mg natrija) (WHO, 2012), a prosječni unos je globalno u rasponu od 9 do 12 g soli na dan (Henderson i sur., 2002), na što je utjecao suvremeni način života koji se uvelike oslanja na visoko procesiranu hranu za obroke.

Hrvatska je, potaknuta poraznim statističkim podacima o unosu soli u populaciji, 2014. izradila *Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2014. - 2019.* (Vlada RH, 2014). Utvrđeno je da je prosječni unos soli 11,6 g dnevno (muškarci 13,3 grama, žene 10,2 grama) i povezan je s vrijednostima arterijskog tlaka. Strategijom su određeni koraci kako bi se javnost educirala o štetnosti prekomjernog unosa kuhinjske soli, a

---

<sup>1</sup> Na (g) = NaCl (sol u gramima)/2,5

predložena je i redukcija sadržaja soli u kategorijama prehrambenih proizvoda koje najviše pridonose unosu soli (Vlada RH, 2014).

Kruh i prerađevine mesa najveći su izvor natrija u prehrani modernog čovjeka (Kloss i sur., 2015). Smanjenje soli u prehrambenim proizvodima tehnološki je vrlo zahtjevan proces jer se sol u proizvode osim zbog okusa dodaje i u svrhu zdravstvene ispravnosti, trajnosti proizvoda, teksture i kao sastojak za vezanje vode (Desmond i sur., 2006; O'Sullivan, 2017). Proces uključuje različite pristupe već u fazi razvoja prehrambenog proizvoda: od potpunog uklanjanja do smanjenja ili zamjene soli npr. začинима ili drugim zamjenama za sol. Kalijev klorid i razne druge kombinacije mineralnih soli s kalijevim kloridom vrlo se često upotrebljavaju u strategijama smanjenja soli prema patentnoj literaturi (Cepanec i sur., 2017). U proizvodnom procesu sol utječe na topivost miofibrilarnih bjelančevina u mesnim proizvodima. čime se povećava hidracija i kapacitet vezanja vode, poboljšava tekstura i povećava sposobnost bjelančevina za vezanje (O'Sullivan, 2020).

U senzorskom smislu sol (natrij klorid) inhibira gorčinu, povećava slatkoću pri niskim koncentracijama (Keast i Breslin, 2003) i pojačava percepciju hlapivih aromatičnih tvari (Ventanas i sur., 2010). Osim utjecaja na senzorska svojstva, sol inhibira mikroorganizme u hrani te je općenito uloga soli u prehrambenim proizvodima višestruka (konzervans, utječe na rok trajnosti, aktivnost vode, teksturu, tehnološku preradu).

Premda su slične kuhinjskoj soli (natrij klorid), zamjene za sol na bazi kalijevog klorida u senzorskom smislu pokazuju određenu gorčinu, oštrinu i naknadni metalni okus, stoga se upotrebljavaju razne aminokiseline, umami sastojci, začini i začinske smjese te povrće i arome (Little i Brinner, 1984; Hellemann, 1992; Noble, 1996; Ball, i sur., 2002; Lawrence i sur., 2009; Jinap i Hajeb, 2010; Cepanec i sur., 2017). Gajari i sur. (2022) pokazali su da patentirana zamjena za sol na bazi kalijevog klorida može uspješno smanjiti gorčinu jela od kelja ako se upotrebljava umjesto soli (natrij klorid) pa njezina upotreba može pridonijeti boljoj prihvatljivosti gorkog povrća iz porodice kupusnjača (kelj, cvjetača, brokula, kupus i prokulice) u prehrani (Gajari i sur., 2022). Kombiniranje više kulinarskih tehnika (npr. pečenje i prženje) u pripremi jela može potencijalno smanjiti količinu dodane soli 10 – 15 % (Ranilović i sur., 2016).

Stav se potrošača prema soli mijenja te se hrana poput mesa, mesnih prerađevina koje sadrže sol i masti, uz ostale štetne sastojke, smatra nezdravom (Tobin i sur., 2014). Potrošači sve češće kupuju proizvode sa smanjenim sadržajem soli (O'Sullivan, 2020) jer su svjesni štetnosti prehrane s većim udjelom soli (Fallendorf i sur., 2018). Poboljšanje prehrane zahtijeva

promjenu okoliša u kojem se živi i olakšanje donošenja zdravih odluka. Tradicionalni prehrambeni proizvodi percipiraju se nešto bolje nego industrijski, ali također i za ovaj sektor postoje brojni izazovi u reformulaciji i tradicionalnosti okusa i tehnologije (Stolzenbach, 2013). Razumijevanje potreba i zahtjeva potrošača važni su za uspjeh na tržištu (Grunert i sur., 2011). Praktična, jednostavna i razumljiva deklaracija olakšat će potrošaču zdraviji izbor (Fellendorf i sur., 2018).

Upotreba diskrecijske soli, soli koja se dodaje prilikom kuhanja ili prilikom konzumacije jela, ovisna je o dobi, spolu i razini obrazovanja, a indirektno je povezana i s poznavanjem zdravstvenog učinka prekomjernog unosa soli, zabudama o važnosti soli i percepcijom slanog okusa. Ove spoznaje mogu se modificirati, stoga se preporuča kreirati ciljane kampanje promidžbe pravilnog prehrambenog unosa soli usmjerene na točne podatke i potencijal slanog okusa (Sarmugam i sur., 2013). Diskrecijska sol u većoj se mjeri koristi prilikom kuhanja. Manji dio ispitanika izjavljuje da ju koristi za stolom. Osobe u riziku ili oboljele od kardiovaskularne bolesti (CVD) izjavljuju da manje koriste soli nego prije, što znači da su poruke o osvješćivanju upotrebe soli uspješne (Quader i sur., 2016).

Kardiovaskularne bolesti, kako općenito u društvu, tako i u domu za starije i nemoćne osobe, dominantno su prisutne (Woods i sur., 2009). Unos natrija u institucijama može biti do 3 puta veći od preporučenog, a unos kalija i kalcija je ispod preporučenog. Omjer natrij:kalij pozitivno je povezan sa sistoličkim tlakom u stariji osoba (Huggins i sur., 2001). Oblik prehrane DASH (Dietary Approaches to Stopping Hypertension) doprinosi smanjenju tlaka na način da umanjuje hipertenzivni učinak natrija ili hipotenzivni učinak kalija i kalcija (Sacks i sur., 2001). Povećani unos povrća i mliječnih proizvoda potiče unos kalija i kalcija i ima antihipertenzivni učinak, osobito za osobe osjetljive na sol (Franco i Operil, 2006). Upotreba začina i začinskog bilja prilikom kuhanja može smanjiti upotrebu soli prilikom kuhanja (Iuliano i sur., 2013).

Kardiovaskularne bolesti, (CVD) uključujući srčane bolesti i moždani udar, na prvom su mjestu uzroka globalne smrtnosti od 17,9 milijuna osoba godišnje, tj. oko trećine smrti ukupno (WHO, 2022). Prehrana je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na rizik od CVD. Nepravilna prehrana može povećati rizik od CVD-a utjecajem na rizične čimbenike kao što su hipertenzija, inzulinska rezistencija, dislipidemija, kronično upalno stanje i pretilost (Schoufour i sur., 2017). Početni dokazi o povezanosti prehrane i CVD-a potječu od multinacionalnog kohortnog istraživanja *Seven Countries Study* koja je počela 1950-ih o čimbenicima CVD rizika u muškaraca (Keys i sur., 1984). U ovom istraživanju utvrdilo se da je broj smrtnosti od koronarnih bolesti u SAD-u i Sjevernoj Europi značajno veći u odnosu na Južnu Europu,

posebice u Grčkoj, Španjolskoj i južnoj Italiji. Istraživanja su pokazala da populacije u mediteranskoj regiji imaju niži rizik od smrtnosti od CVD-a zahvaljujući prehrani (Keys i sur., 1984; Keys i sur., 1986). Mediteranski obrazac prehrane karakterizira visok unos povrća, leguminoza, biljnih ulja i ribe, umjerena konzumacija mliječnih proizvoda i vina te niska konzumacija mesa (Trichopoulou i sur., 1995) i povezan je sa značajnom redukcijom CVD bolesti i smrtnosti (Sofi i sur., 2010). Nepravilan obrazac prehrane prozvan i „zapadni obrazac prehrane“ koji je bogat mastima i procesiranim mesom, rafiniranim žitaricama, slasticama i visoko masnim mliječnim proizvodima, povezan je s povišenim rizikom od CVD bolesti (Hu i sur., 2000; Nettleton i sur., 2009).

## **2.5 SMANJENJE SADRŽAJA SOLI U HRANI U KONTEKSTU KEMOSENZORSKE FUNKCIJE**

Smanjenje soli u hrani je moguće, primjerice u proizvodima kao što su kobasice i sirevi u moguće je postići smanjenje od 30 %, kruh u kojem je postupnim smanjenjem postignuto 50 % manje soli. Istraživanja pokazuju veliku heterogenost u odgovoru potrošača na hedonistički dojam o smanjenju soli, naglašava se važnost segmentacije potrošača i njihovo razumijevanje smanjenja soli (Antúnez i sur., 2016). Preporuča se postepeno smanjenje i dugotrajnija izloženost kako bi se podigla ocjena prihvatljivosti (Hoppu i sur., 2017). Druga metoda koja se upotrebljava za smanjenje količine natrij klorida u hrani je zamjena natrij klorida mineralnim solima poput kalij klorida, kalcij klorida ili magnezij klorida. Ove soli djelomično mogu zamijeniti natrij klorid jer imaju gorki, metalni i kemijski okus (Sinopoli i Lawless, 2012). Međutim na primjeru aplikacije zamjene za sol na bazi kalija, kalcija i magnezija u krem siru pokazao se potencijal smanjenja soli i do 35 % bez utjecaja na prihvatljivost potrošača (Lučan i sur., 2019). Izvori prirodnih umami komponenta koriste se u hrani s reduciranim natrijem, gljive u mesnim jelima (Myrdal Miller i sur., 2014), umak od soje (Kremer i sur., 2009), mononatrijev glutamat (MSG) se često koristi kao pojačivač okusa u slanoj hrani. Dodatak MSG-a začinjnim juhama omogućava smanjenje sadržaja natrija bez utjecaja na užitak, intenzitet slanosti ili intenzitet okusa. Međudjelovanje matriksa hrane i teksture može doprinijeti otpuštanju natrija i na taj način percepciji slanosti što daje veći broj mogućnosti upotrebe više modaliteta senzorske percepcije za redukciju soli u hrani (Kuo i sur., 2014). Struktura proizvoda i brzina kojom se kristali soli otpuštaju mogu se mijenjati veličinom i oblikom kristala, tekstura poput tvrdoće i oštine proizvoda može omogućiti neravnomjernu distribuciju soli i dati kontrastni okus. Primjerice upotreba grube soli u kruhu omogućava smanjenje soli do 25 % (Konitzer i sur., 2013). Začini i začinsko bilje se često preporučuju u

svrhu redukcije soli (Andersen i sur., 2015), ali malobrojna su istraživanja koja su se time bavila s područja senzorske analize. Količina soli koju potrošači dodaju u juhu se može smanjiti pojačavanjem začinskog okusa i arome, ipak treba pripaziti na koncentraciju jer prevelike količine daju negativan dojam (Wang i sur., 2014). Ghawi i sur. (2014) su na primjeru smanjenja soli u juhi od rajčice putem raznih mješavina začina pokazali da prihvatljivost potrošača raste ponavljanim kušanjem i ocjenjivanjem uzoraka.

Bobowski i sur. (2015a) su utvrdili da izloženost hrani sa reduciranim sadržajem soli tijekom dužeg perioda doprinosi promjenama u prehranbenim navikama. U studiju su uključili skupinu odraslih osoba i tijekom 16 tjedana sudjelovali u ocjenjivanju tri uzorka soka od rajčice s tri razine soli. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine i karakterizirani prema osjetljivosti na PROP, hedonističkom stavu za sol i motivaciji da reduciraju sol u prehrani. Najveća preferencija je bila za standardni uzorak, ali u odnosu na početno stanje prihvatljivost uzoraka s reduciranim i niskim sadržajem soli je porasla (Bobowski i sur., 2015a). Autori zaključuju da učestalija izloženost hrani sa smanjenim sadržajem soli doprinosi pravilnim prehranbenim navikama. Također se na temelju rezultata ove studije zaključuje da ispitanici s niskom prihvatljivošću slanog okusa pozitivno reagiraju na redukcije soli, i vjerojatno zaključuju autori ne bi imali problema sa navikom konzumiranja manje slane hrane. Osobe koje vole slani okus lošije prihvaćaju redukciju soli i teško bi se privikle na manje slanu hranu (Bobowski i sur., 2015b).

Kvalitativno istraživanje Thomas i sur. (2021) sa starijim osobama o dodatku začina i umaka u hranu dalo je zanimljive rezultate. Pokazalo se da je starijim osobama okus, aroma i užitak u hrani vrlo važan aspekt konzumacije hrane. Začini, začinsko bilje i kondimenti se prepoznaju kao proizvodi koji obogaćuju okus hrane. Drugi važan aspekt je percepcija ovih proizvoda sa stajališta zdravlja, po mišljenju starije populacije ovi proizvodi se ne percipiraju kao zdravi i ne doprinose pravilnoj prehrani. Treći aspekt koji je proizašao iz studije su razlike unutar kategorije hrane i upotrebe, i osobne preferencije upotrebe (Thomas i sur., 2021). Začini i kondimenti se dodaju u svrhu obogaćivanja okusa i mirisa hrane, promjene teksture i doprinose užitku kuhanja, nadalje ovi proizvodi imaju jednostavniji, prirodni sastav bez upotrebe aditiva što je važan aspekt prilikom kupnje proizvoda, starije osobe obraćaju pozornost na sastav proizvoda, poznatost branda i trajnost (Thomas i sur., 2021).

Prehranbena industrija svakako mora uzeti u obzir gubitak kemosenzorske funkcije starijih osoba prilikom reformulacije hrane i pića iako je populacija vrlo heterogena i nisu sva osjetila niti sve osobe unutar populacije podjednako zahvaćene (Doets i Kremer, 2016).

Istraživanje Kremer i sur. (2014) pokazalo je da kompenzacijske strategije da bi se nadomjestio nedostatak osjeta mirisa pomoću drugih senzorskih svojstava imaju svoj učinak, primjerice na jelima kao što je krumpir pire ili umak. Ove strategije pomažu u povećanju sviđanja hrane kako osoba sa i bez gubitka mirisa. Time se potvrđuju rezultati studija koji govore o potrebi pojačavanja okusa hrane (Koskinen i sur., 2003; Forde i Delahunty, 2004; Issanchou, 2004; Kremer i sur., 2007), a druge strane čini se da starije osobe kompenziraju miris sjećanjima na okuse i mirise hrane (Mojet i sur., 2005; Grabenhorst i sur., 2008) ili putem multisenzorske integracije (Hugenschmidt i sur., 2009). Ipak ukupan zaključak studije, unatoč pojedinim pozitivnim primjerima nije podržao pretpostavku o promjenama u percepciji hrane vezane uz gubitak kemosenzorske funkcije zbog starenja (Kremer i sur., 2014).

Jednodimenzionalno pojačavanje okusa hrane nije se pokazalo uspješnim za potrebe prihvaćanja hrane bez obzira na kemosenzorski gubitak, ali ova strategija ne bi trebala biti posve isključena. Određena istraživanja pokazuju da dodatak začina i umaka u hranu starijim osobama u domu za starije osobe može potaknuti unos hrane i sviđanje (Appleton, 2009; Divert i sur., 2015). Multisenzorski pristup može biti obećavajući način prilagodbe hrane starijim osobama (Sulmont-Rose i sur., 2015). Kompenzacijske strategije poput dodavanja ili povećavanja udjela određenih sastojaka (aroma ili ljutih tvari) ili promjena teksture imaju cilj nadomjestak gubitka senzorske funkcije. Smatra se da ovi gubici dovode do promjena u užitku u hrani i odabiru hrane, međutim to nije potvrđeno (Mattes i sur., 2002). Pojedine podskupine starijih osoba pozitivno reagiraju na obogaćivanje okusa hrane ali te podskupine se ne razlikuju u kemosenzorskoj funkciji (Kremer i sur., 2007). Prema mišljenju Kremer i sur. (2014) senzorske kompenzacijske strategije s ciljem nadomještanja senzorskih osjetila su precijenjene i treba uzeti u obzir i ostale aspekte života starijih osoba poput usamljenosti ili žudnje za hranom.



## 2.6 PROVEDENA ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA O UTJECAJU KEMOSENZORSKIH OSJETA NA PREHRAMBENI UNOS

**Tablica 1.** Studije koje su obuhvatile kemosenzorsku funkciju kao funkcionalni čimbenik prehrambenog unosa starije populacije koja živi samostalno.

| Autori               | Predmet istraživanja (naziv/metoda)   | Dijetetičke metode   | Zaključci  |
|----------------------|---|--|--|
| Duffy i sur., (1995) | Olfaktorna disfunkcija analizirana metodom prag osjeta i identifikacija osjeta.   | Prehrambeni unos makro i mikronutrijenata i energije: FFQ Nacionalnog instituta za rak 24-satno prisjećanje unosa hrane i pića | Percepcija mirisa je povezana s konzumacijom niskomasnih mliječnih proizvoda, proizvoda reducirane slatkoće, unosom zasićenih masnih kiselina, višestruko nezasićenih masnih kiselina, kolesterola i udjelom energije iz ukupnih masti i zasićenih masnih kiselina. Percepcija arome povezana je s konzumacijom deserta s visokim sadržajem masti. Nije utvrđena povezanost između percepcije mirisa i arome s konzumacijom mesa, mahunarki, voća i povrća, žitarica, pića, orašastih plodova, slanog snacka, s unosom mikronutrijenata, prosječne energije, šećera, kolesterola i bjelančevina. |
| Dean i sur., (2009)  | Oralno zdravlje i samoprocjena sposobnosti okusa i mirisa ispitano je u okviru multinacionalnog upitnika o zadovoljstvu starijih osoba o prehranbenom zdravlju na skali od 5 stupnjeva (izrazito se slažem do izrazito se ne slažem). | Prehrambena raznolikost ocjenjivana je putem analize unosa biljne hrane (15 bodova zadovoljavajuće, 30 bodova izvrsno).        | Oralno zdravlje i funkcija okusa i mirisa nisu identificirani kao determinatni raznolikosti prehrane.  |

**Tablica 2.** Prikaz najznačajnijih studija koje su analizirale osjetljivost slanog okusa, mjenog putem praga detekcije i/ili praga prepoznavanja i prehranbenog unosa.

| Autori                  | Ispitanici  | Senzorska metoda  | Dijetetička metoda  | Ključni rezultati   |
|-------------------------|---|---|---|---|
| Azinge i sur., (2011)   | nN = 40 (14 M, 26 Ž)<br>dob: 19–70 godina<br>normotenzivni (18), hipertenzivni (22)   | Određivanje RT <sup>a</sup><br>Tri kapi slane otopine na jezik (od najmanje do najviše koncentracije) za utvrđivanje minimalne koncentracije potrebne za prepoznavanje slanog okusa.  | 24-satno izlučivanje natrija kao mjerilo unosa natrija  | Značajno izlučivanje u urinu osoba koje imaju visoki prag prepoznavanja (p = 0,03).   |
| Cattaneo i sur., (2019) | N = 59 (27 M, 32 Ž),<br>dob 18–30 godina,<br>normalna tjelesna masa                   | Određivanje DT <sup>b</sup> 3-alternativni forced choice, opadajuća metoda (10mL po otopini). Ispitanici su dobili zadatak da identificiraju otopinu koja je različita od druge dvije<br>Ispitanici su klasificirani kao hiperosjetljivi <25-ti percentil; normalni 25-75-ti i hipoosjetljivi >75-ti percentil. | Unos hrane i pića za prethodni mjesec prikupljen je upotrebom FFQ (22 kategorije) i 7-dnevnog dnevnika prehrane | Hipersenzitivnost na slani okus povezana je s niskim unosom slanah pečenih proizvoda (p = 0,007), slanah pekarskih proizvoda (p = 0,04).<br>I visoki i niski DT povezani su sa niskim unosom bezalkoholnih pića. Hiposenzitivni ispitanici unose više masti (p < 0,05). |
| Ishida i sur., (1985)   | N = 118 (Ž),<br>dob 18 godina<br>ITM: 16,1–28,5 kg/m <sup>2</sup>                     | DT <sup>b</sup> Slana otopina prezentirana je uz dvije čaše vode. DT je definiran kao najniža konc. NaCl koja se razlikuje od vode.   | 24-satno izlučivanje natrija kao mjerilo unosa natrija.   | Nije utvrđena povezanost DT i izlučivanja natrija (p = 0,112).  |
| Lee i sur., (2014)      | N = 74 (44 M, 30 Ž),<br>dob: 31–38 godina<br>BMI: 19,8–24,9 kg/m <sup>2</sup>         | RT <sup>a</sup> Tri kapi slane otopine na jezik (od najmanje do najviše koncentracije) da se utvrdi minimalna koncentracija potrebna da se prepozna slani okus  | 24-satno izlučivanje natrija kao mjerilo unosa natrija.   | Nije utvrđena povezanost DT i izlučivanja natrija (p >0,270).   |
| Lucas i sur., (2011)    | Studija 2: N = 22(7 M, 15 Ž),<br>dob: 18–59 godina<br>BMI: 22 ± 0,6 kg/m <sup>2</sup> | DT <sup>b</sup> i RT <sup>a</sup> Ispitanici su testirali 20mL slane otopine u rastućem nizu koncentracije dok se okus ne detektira (DT) ili prepozna (RT).   | Kušanje hrane (ragu) s raznim konc. slanosti 40, 120, 170 i 220mg/100g.   | Nema povezanosti između unosa ragua za DT (p = 0,921) ili RT (p = 0,832).   |

LEGENDA: <sup>a</sup>RT=prag prepoznavanja; <sup>b</sup>DT=prag detekcije;

**Tablica 2 (nastavak).** Prikaz najznačajnijih studija koje su analizirale osjetljivost slanog okusa, mjenog putem praga detekcije i/ili praga prepoznavanja i prehranbenog unosa.

| Autori                     | Ispitanici  | Senzorska metoda  | Dijetetička metoda   | Ključni rezultati   |
|----------------------------|---|---|--|---|
| Martinelli i sur., (2020)  | N = 104 (20 M, 84 Ž),<br>dob 18–59 godina                             | RT <sup>a</sup> Četiri kapi otopine se stave na jezik ispitanika u rastućoj konc. Dok se ispravno ne prepozna slani okus. Redosljed se zatim obrne (opadajuća konc.) dok se ne utvrdi greška. Ispitanici se kategoriziraju kao standardni (RT ≤ 30 mmol/L), visoki prag (RT ≥ 60 mmol/L). | Učestalost konzumacije slane hrane ocjenjivana je putem prilagođenog FFQ upitnika sa 15 sastojaka, i skalom od 1-nikad to ne jedem do 7-jedem dva puta dnevno; Druga metoda koja se koristila je 24-satno prisjećanje. | Visoki RT povezan je sa značajno većim unosom energije (p = 0,01) i unosom soli hranom (p = 0,01). RT nije povezan s frekvencijom konzumacije slane hrane (p>0,05).   |
| Pangborn i Pecore, (1982)  | N = 57 (13 M, 44 Ž),<br>dob: 18 – 34 godina<br>normalna tjelesna masa | DT i RT<br>Testne otopine prezentirane su u parovima (vodene i slane otopine), DT se određivao prema točnoj identifikaciji slanog okusa, a RT od točnog opisa slanog okusa.   | Jedna stranica samostalno ispunjenog prehranbenog upitnika o upotrebi soli, frekvenciji konzumacije slane hrane i unos soli prema bodovima (9 do 45).  | DT: Nije utvrđena povezanost unosa soli i NaCl u vodenoj otopini ili soku od rajčice (p > 0,05).<br>RT: unos soli negativno je povezan sa slanom vodenom otopinom (p < 0,05), ali pozitivno povezan sa slanosti soka od rajčice (p < 0,05). |
| Pilić i Mavromatis, (2018) | N = 20 (8 M, 12 Ž),<br>medijan godina 28,<br>normotenzivni            | DT i RT: sudionicima su predstavljene 4 testne otopine s 3 niske konc. i jedna viša konc. DT je određen kao najniža percipirana konc., a RT kada se prepoznao okus.   | Validirani polustrukturirani FFQ upitnik, pitanja o upotrebi diskrecijske soli i urinarni sadržaj soli (n = 15 na početku).  | Nije utvrđena povezanost unosa soli i DT (p = 0,774) o RT (p = 0,918). Također nema povezanosti DT/RT sa upotrebom diskrecijske soli (p > 0,05).  |

LEGENDA: <sup>a</sup>RT=prag prepoznavanja; <sup>b</sup>DT=prag detekcije;

**Tablica 2 (nastavak).** Prikaz najznačajnijih studija koje su analizirale osjetljivost slanog okusa, mjenog putem praga detekcije i/ili praga prepoznavanja i prehranbenog unosa.

| Autori                 | Ispitanici   | Senzorska metoda  | Dijetetička metoda  | Ključni rezultati  |
|------------------------|--|---|---|--|
| Pilić i sur., (2020)   | N = 95 (32 M, 63 Ž),<br>dob 18 – 35 godina   | Za utvrđivanje DT i RT ispitanicima su prezentirane 4 slane otopine s 3 niske konc. i jedna viša konc. DT je određen kao najniža percipirana konc., a RT kada se prepoznao okus.  | Samoprocjena navike unosa soli, tj. koliko slano jedu hranu; prema skali „jedem slano“, „jedem umjereno slano“ i „ne jedem slano“. Prehranbeni unos je također procijenjen s 2x24-satna prisjećanja.    | Nema značajne korelacije DT (p = 0,230) i RT (p = 0,561) s unosom natrija (mg/1000 kcal).  |
| Simpson i sur., (2012) | n = 199, podskupina dobi 70 – 87 godina<br>n = 188, podskupina dobi 55 – 70 godina | DT se ocjenjivao upotrebom 2-alternative <i>forced choice</i> metode po kojoj se u rastućoj konc. prezentiraju uzorci. Testiranje prestaje nakon 5 uzastopnih točnih odgovora.  | Prehranbeni unos je ocijenjen upotrebom prehranbenog dnevnika prehrane tijekom 4 uzastopna dana. Analiza primarnih komponenata provedena s ciljem identifikacije četiriju glavnih prehranbenih uzoraka. | Nije utvrđena povezanost DT slanog okusa sa prehranbenim komponentama (p = 0,081).   |
| Veček i sur., (2020)   | n = 1155 (podskupina)<br>dob >18 g (medijan > 50 g)                                | RT je određen kao najniža konc. na kojoj se prepoznao slani okus, u dva ponavljanja, geometrijska sredina dva ponavljanja uzela se za konačan rezultat RT. Ispitanici su podijeljeni u grupe prema pragu RT-a, niski RT ≤ 13,69 mmol/L, srednji RT 13,70 – 38,02 mmol/L, i visoki RT > 38,02 mmol/L). | Prehranbeni unos se ocijenio putem FFQ s 55 sastojaka i izračunom Mediterranean Diet Serving Score (MDSS). Navike dodatka soli prije kušanja hrane ( <i>nikad, povremeno, često, gotovo uvijek</i> ).   | Sol češće dodaju osobe s visokim pragom RT (p < 0,001). Niski i srednji prag RT-a ima 52 % (p = 0,002) i 41 % (p = 0,008), ove skupine imaju veću vjerojatnost konzumiranja voća. Osobe s niskim RT rjeđe konzumiraju maslinovo ulje (p = 0,008) i 23 % manje konzumiraju bijelo meso (p = 0,035). |

LEGENDA: <sup>a</sup>RT=prag prepoznavanja; <sup>b</sup>DT=prag detekcije;

**Tablica 3.** Najvažnije studije koje su analizirale povezanost percepcije intenziteta slanog okusa s unosom soli.

| Autori  | Ispitanici   | Senzorska analiza  | Dijetetičke metode  | Ključni zaključci   |
|---|--|--|---|---|
| <b>(A) Ocjena intenziteta slanog okusa upotrebom tipične hrane i otopine slanog okusa</b> |  |  |   |   |
| Inoue i sur., (2017)  | N = 50;<br>dob 20 – 22 godina  | Ispitanici su ocjenjivali tri vodene otopine soli i ocijenili intenziteta na skali od 0 do 100 bez deskriptivnih pojmova.  | Vaganje hrane tijekom 3 dana, 2 radna dana i 1 tijekom vikenda.   | Percipirani intenzitet slanosti nije bio u korelaciji sa unosom soli ili povrća ( $p > 0,05$ ).   |
| Leong i sur., (2018)  | N = 100 (50 M, 50 Ž),<br>dob: $25,7 \pm 4,6$ g,<br>ITM: $22,2 \pm 3,6$ kg/m <sup>2</sup> | Slanost vodene otopine ocijenjena je na 7,7 cm vizualnoj skali i ograničena s <i>uopće ne</i> i <i>izrazito</i> .  | 2 x 24-satno prisjećanje, 1 radni dan i jedan dan za vikend.  | Nije utvrđena povezanost ocjene slanog intenziteta s općim prehranbenim unosom ( $p > 0,05$ ), osim unos šećera ( $r = -0,24$ , $p < 0,05$ ) i kalija ( $r = -0,26$ , $p < 0,05$ ). |
| Pangborn i Pecore, (1982)   | N = 20 (4 M, 16 Ž)<br>dob 18 – 34 godina<br>normalna tjelesna masa                       | Intenzitet soka od rajčice raznih konc. slanosti ocjenjivani su na 17 stupnjev. skali ograničena s „nije uopće slano“, „izrazito slano“.   | Jedna stranica samostalno ispunjenog prehranbenog upitnika o upotrebi soli, frekvenciji konzumacije slane hrane i unos soli prema bodovima (9 do 45).   | Nije utvrđena značajna korelacija između ocjene intenziteta slanosti i prehranbenog unosa ( $p = 0,40$ )  |
| Shepherd i sur., (1984)   | N = 31 (17 M, 14 Ž)<br>dob 17 – 55 godina  | Slanost vodene otopine, kruha i pire krumpira ocijenjena je na 7 cm skali, ograničena s <i>nema okusa do izrazito</i> .  | Prehranbeni unos soli procijenjen je putem 24-satnog urinarnog izlučivanja natrija tijekom 7 dana. Kuhinjska sol procijenjena je preko solenice (upotreba soli razlika prije i poslije studije).      | Nije utvrđena povezanost ocjene intenziteta i upotrebe soli ( $p > 0,05$ ), osim značajno slabija upotreba soli za krumpir pire visoke slanosti ( $p < 0,05$ ).                     |
| Veček i sur., (2020)  | N = 2798 (1041 M, 1757 Ž),<br>dob >18 godina<br>(medijan > 50 godina)                    | Ispitanici su ocjenjivali intenzitet slanosti na LMS (labelled magnitude scale) koja je ograničena sa: <i>bez okusa, jedva primjetno, slab okus, umjeren okus, jak okus, vrlo jak i najjače moguće zamisliti</i> . | Prehranbeni unos se ocijenio putem FFQ s 55 sastojaka i izračunom Mediterranean Diet Serving Score (MDSS). Navike dodatka soli prije kušanja hrane ( <i>nikad, povremeno, često, gotovo uvijek</i> ). | Intenzitet slanog okusa nije povezan s navikom dodavanja soli prije kušanja ( $p > 0,05$ ). Ocjena intenziteta nije povezana s nijednom prehranbenom grupom ( $p > 0,141$ ).        |

**Tablica 3 (nastavak).** Najvažnije studije koje su analizirale povezanost percepcije intenziteta slanog okusa s unosom soli.

| Autori  | Ispitanici  | Senzorska analiza  | Dijetetičke metode  | Ključni zaključci  |
|---|---|--|---|--|
| <b>(B) Ocjena intenziteta okusa subjektivno prisjećanjem ili drugim indirektnim metodama.</b> |   |  |   |  |
| Cornelis i sur., (2017)   | N = 287 iz dvije studije npr. Health Professionals Follow-up studija (N = 131 M, dob: 77,1 ± 2,6 g) i Nurses' Health studija (N = 156 FŽ dob: 62,6 ± 4,0 godina). | Intenzitet slanog okusa 11 vrsta slane hrane ocijenjen je na web obrascu gLMS skale označenu sa: <i>slabo, umjereno, jako i vrlo jako.</i>   | Frekvencija unosa 11 vrsta slane hrane prethodne godine ocijenjena je upotrebom polu-kvantitativnog upitnika Harvardskog FFQ. | Nije utvrđena povezanost intenziteta slanog okusa 10/11 vrsta hrane ( $p > 0,05$ ) (osim negativna korelacija za čips, $p = 0,02$ ). Kada se uzme u obzir ukupna hrana, nije utvrđena povezanost ( $p = 0,34$ ). |
| Cox i sur., (2018)  | N = 9435 odraslih (>18 godina) iz upitnika Australian National Nutrition i Physical Activity Survey (4329 M, 5106 Ž), u rasponu od pothranjenih do pretilih.      | Intenzitet slanog okusa za više od 720 vrsta prehramb. proizvod. Ocijenio je trenirani senzorski panel na 100 mm nestrukturiranoj skali. Analiza unosa soli dobivena je putem 24-satnog prisjećanja. | Prehrambeni unos ocijenjen je višestrukim 24-satnim prisjećanjem.   | Intenzitet slanog okusa pozitivno je povezan sa prehrambenim unosom energije ( $p < 0,01$ ), masti ( $p < 0,01$ ), šećera ( $p < 0,01$ ) i natrija ( $p < 0,01$ ).   |

**Tablica 4.** Najvažnije studije koje su analizirale povezanost ocjene prihvatljivosti slanog okusa s unosom soli.

| Autori  | Ispitanici  | Senzorska analiza  | Dijetetičke metode   | Ključni zaključci   |
|---|---|--|--|---|
| <b>(A) Ocjena prihvatljivosti slanog okusa upotrebom tipične hrane i otopine slanog okusa</b> |   |  |  |   |
| Drenowski i sur., (1996)  | N = 48, 24 mladih (12 M, 12 Ž, 20 – 30 godina) i 24 starijih (12 M, 12 Ž, 60 – 75 godina)                 | Hedonistička preferencija i želja za konzumacijom kokošjeg bujona s dodanom soli ocijenjena je na skali od 9 stupnjeva.  | Jedno 24-satno prisjećanje uz dnevnik za 14-uzastopnih dana. Upotreba soli za kuhanje i na stolu procijenjena je upitnikom.        | Hedonistička preferencija o razini natrija u kokošjem bujonu nije povezana s konzumacijom ( $p > 0,05$ ).   |
| Hayes i sur., (2010)  | N = 87 (42 M, 45 Ž)<br>dob 20 – 40 godina<br>72 % normalne tjelesne mase (ITM 29–24,9 kg/m <sup>2</sup> ) | Stupanj prihvatljivosti kokošjeg bujona različite slanosti ocijenjen je na gLMS. Hedonističko ocjenjivanje sedam uzoraka kokošjeg bujona reducirano je na jedno hedonističko ocjenjivanje hedonističkog područja ispod krivulje (AUC). | FFQ sa 38 stavaka za procjenu prehrambenog unosa i prehrambeni dnevnik za 5 neuzastopnih dana, s radnim danima i danima za vikend. | Najveća ocjena za svidanje bila je povezana s visokim unosom natrija u muškoj populaciji ( $p < 0,05$ ). Hedonistička AUC može predvidjeti konzumaciju slane hrane ( $p = 0,005$ ). |
| Leong i sur., (2018)  | N = 100 (50 M, 50 Ž),<br>dob: 25,7 ± 4,6 g,<br>ITM: 22,2 ± 3,6 kg/m <sup>2</sup>                          | Prihvatljivost slane vodene otopine ocijenjena je na 7.7 cm vizualnoj skali, i ograničena s „uopće mi se ne sviđa“, „neutralno“ i „izrazito se sviđa“.   | 2 x 24-satno prisjećanje, 1 radni dan i 1 dan za vikend.   | Nije utvrđena povezanost hedonističke ocjene slanog okusa sa mjerenim parametrima prehrambenog unosa ( $p > 0,05$ ).  |
| Lucas i sur., (2011)  | Studija 2: N = 22 (7 M, 15 Ž);<br>dob: 18 – 59 godina<br>ITM: 22 ± 0,6 kg/m <sup>2</sup> .                | Ispitanici su ocijenili svidanje raga (4 konc. NaCl-a) na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva, 1 ( <i>izrazito neprihvatljivo</i> ) do 9 ( <i>izrazito prihvatljivo</i> ).  | Ocjenjivanje putem „Feeding study“ raga 4 različite koncentracije slanosti.  | Nije utvrđena povezanost ocjene prihvatljivosti i grama raga ( $p > 0,05$ ).  |

**Tablica 4 (nastavak).** Najvažnije studije koje su analizirale povezanost ocjene prihvatljivosti slanog okusa s unosom soli.

| Autori  | Ispitanici  | Senzorska analiza  | Dijetetičke metode  | Ključni zaključci   |
|---|---|--|---|---|
| <b>(A) Ocjena prihvatljivosti slanog okusa upotrebom tipične hrane i otopine slanog okusa</b> |   |  |   |   |
| Pangborn i Pecore, (1982)   | N = 20 (4 M, 16 Ž)<br>dob: 18 – 34 godina<br>normalna tjelesna masa             | Prihvatljivost soka od rajčice raznih koncentracija slanosti ocjenjivani su na bipolarnoj skali od 17 stupnjeva na krajevima napisano „izrazito neprihvatljivo“, „izrazito prihvatljivo“.  | Jedna stranica samostalno ispunjenog prehranbenog upitnika o upotrebi soli, frekvenciji konzumacije slane hrane i unos soli prema bodovima (9 do 45).   | Nije utvrđena značajna korelacija između ocjene prihvatljivosti slanosti i prehranbenog unosa ( $p > 0,05$ )  |
| Pilić i sur., (2020)  | N = 95 (32 M, 63 Ž),<br>dob 18 – 35 godina                                      | Ispitanicima je prezentirano 5 uzoraka juhe od rajčica različite koncentracije soli. Prihvatljivost svake juhe ocijenjena je na 100 mm vizualnoj analognoj skali u rasponu od <i>vrlo neprihvatljivo</i> do <i>vrlo prihvatljivo</i> .                                   | Samoprocjena navike unosa soli, tj. koliko slano jedu hranu; prema skali „jedem slano“, „jedem umjereno slano“ i „ne jedem slano“. Prehranbeni unos je također procijenjen s 2x24-satna prisjećanja | Veliki udio ispitanika koji preferira visoku koncentraciju soli samo procjenjuju da unose više soli (jedino žene, $p = 0,003$ ) i imaju visoki unos soli ( $p = 0,017$ ).                                   |
| Shepherd i sur., (1984)   | N = 31 (17 M, 14 Ž)<br>dob: 17 – 55 godina;                                     | Hedonistička ocjena vodene otopine, kruha i pire krumpira ocijenjena je na skali od 9 stupnjeva, ograničena s <i>izrazito mi se ne sviđa</i> do <i>izrazito mi se sviđa</i> .  | Prehranbeni unos soli procijenjen je putem 24-satnog urinarnog izlučivanja natrija tijekom 7 dana. Kuhinjska sol procijenjena je preko solenice (upotreba soli razlika prije i poslije studije).    | Nije utvrđena povezanost hedonističke ocjene s diskrecijskim unosom soli ( $p > 0,05$ ). Značajna korelacija upotrebe soli utvrđena je kod ispitanika koji su visoko cijenili slanost kruha ( $p < 0,05$ ). |
| Stone i Pangborn, (1990)  | N = 100 (38 M, 62 Ž),<br>dob 18 – 31 godina,<br>nepušači normalne tjelesne mase | Hedonistički dojam o slanosti goveđeg bujona ocijenjen je:<br>1) Skala od 20 stupnjeva koja je ograničena sa „izrazito mi se ne sviđa“ do „izrazito mi se sviđa“<br>2) <i>Ad libitum</i> miješanje bujona (od 0 do 50 mM) dok se ne postigne prihvatljiva koncentracija. | Prehranbeni unos slatke i slane hrane prikupljen je putem FFQ-a.  | Unos soli pozitivno je povezan s hedonističkom ocjenom ( $p < 0,05$ ) i <i>ad libitum</i> koncentracijom bujona ( $p < 0,001$ ).  |



**Tablica 4 (nastavak).** Najvažnije studije koje su analizirale povezanost ocjene prihvatljivosti slanog okusa s unosom soli.

| Autori  | Ispitanici  | Senzorska analiza   | Dijetetičke metode  | Ključni zaključci   |
|---|---|---|---|---|
| <b>(A) Ocjena prihvatljivosti slanog okusa upotrebom tipične hrane i otopine slanog okusa</b> |   |   |   |   |
| Veček i sur., (2020)  | N = 1155 (podgrupa)<br>dob >18 godina (medijan > 50 godina)   | Ispitanici su ocjenjivali hedonistički dojam slanih otopina na <i>labelled affective magnitude</i> skalom koja je ograničena sa: „najjače moguće mi se ne sviđa“, „niti mi se sviđa, niti ne“ „najjače moguće mi se sviđa“. | Prehrambeni unos se ocijenio putem FFQ-a s 55 sastojaka i izračunom Mediterranean Diet Serving Score (MDSS). Navike dodatka soli prije kušanja hrane ( <i>nikad, povremeno, često, gotovo uvijek</i> ). | Sviđanje slanog okusa pozitivno je povezano s navikama dodavanja soli prije testiranja (p = 0,025). |
| <b>(B) Ocjena intenziteta okusa subjektivno prisjećanjem ili drugim indirektnim metodama.</b> |   |   |   |   |
| Cornelis i sur., (2017)   | N = 287 iz dvije studije npr. Health Professionals Follow-up studija (N = 131 M, dob: 77,1 ± 2,6 godina) i Nurses' Health studija (N = 156 Ž dob: 62,6 ± 4,0 godina). | Sviđanje 11 slanih prehramb. proizv. ocijenjeno je na web-obrascu gLMS u rasponu od 0 („najjače ne sviđanje nekog osjeta“) do 100 („najjače sviđanje nekog osjeta“), s različitim oznakama između.                          | Frekvencija unosa 11 vrsta slane hrane prethodne godine ocijenjena je upotrebom polukvantitativnog upitnika Harvardskog FFQ-a.  | Pozitivna korelacija između sviđanja i unosa slane hrane (r = 0,177).                               |
| Lee i sur., (2014)  | N = 74 (44 M, 30 Ž), dob: 31–38 g, ITM: 19.8 – 24.9 kg/m <sup>2</sup>   | Preferencija na slano ocjenjivala se putem pitanja „Koliko slanu hranu konzumirate?“ s ponuđenim odgovorima: „jako slanu“, „slanu“, „bljutavu“ i „jako bljutavu“.   | Procijenjeno 24-satno izlučivanje urina kao indikator unosa soli.   | Preferencija na slano je pozitivno povezana s prehrambenim unosom soli (p < 0,048).                 |
| Li i sur., (2017)   | N = 606 (288 M, 318 Ž), dob 18 – 65 godina  | Ispitanici su preferenciju slanog okusa ocjenjivali kao frekvenciju konzumacije 10 uobičajenih prehrambenih proizvoda tijekom mjesec dana.  | Procijenjeno 24-satno izlučivanje urina kao indikator unosa soli.   | Visoka preferencija za slani okus povezana je s visokim unosom soli (p < 0,001).                    |

**Tablica 5.** Najznačajniji radovi o utjecaju pojačavanja okusa na unos hrane starijih osoba.

| <b>Autori</b>                  | <b>Ispitanici<br/>(broj, dob, populacija)</b>  | <b>Dizajn istraživanja/<br/>trajanje</b> | <b>Uzorci za istraživanje/<br/>Pojačavanje okusa</b>                                    | <b>Učinak na unos hrane</b>   |
|--------------------------------|--|--|---|---|
| Bellisle i sur., (1991)        | N = 100 ; spol muškarci<br>dob 84 godine<br>Populacija dom za starije i nemoćne osobe                          | Paralelna studija/<br>3 obroka           | 2 vrste juha; riža; pire krumpir/<br>Pojačan umami okus                                 | Pojačavanje okusa povećalo je unos 1 vrste juhe i pire krumpira, a nije povećalo unos riže. |
| Schiffman i Warwick,<br>(1993) | N = 39; spol muškarci<br>dob 85 godina<br>Dom za starije i nem.  | Paralelna studija/<br>tri tjedna         | 30 različitih vrsta hrane (meso,<br>povrće, doručak, umak)/<br>Pojačana aroma (flavour) | Pojačavanje okusa povećalo je unos 3 vrste mesnih namirnica, a nije povećalo unos ostalih.  |
| De Jong i sur., (1996)         | N = 25;<br>dob > 65 godine<br>Populacija dom za starije i nemoćne osobe  | Paralelna studija/<br>pet dana           | Marmelada od jagode; Jogurt od jagode; limunada od naranče/<br>Pojačan slatki okus      | Pojačavanje okusa nije značajno povećalo unos analiziranih namirnica.                       |
| Griep i sur., (1997a)          | N =20;<br>dob > 60 g<br>Populacija dom za starije i nemoćne osobe  | Paralelna studija/<br>1 obrok            | Juha od rajčice, Quorn (zamjena za meso), Jogurt/<br>Pojačana aroma                     | Pojačavanje okusa povećalo je unos jogurta, a nije povećalo unos juhe i Quorna.             |
| Griep i sur., (2000)           | N = 260;<br>dob = 33 <40g; 23=40-60g; 98=61-80g; 106 >80 g<br>Populacija samostalne osobe                      | Cross-over studija/<br>1 dan             | Primjer 1: Jogurt/<br>Pojačana aroma  | Nije utvrđen utjecaj dobi na preferenciju i unos aromatiziranog jogurta.                    |
|                                | N = 120;<br>dob = 47 <40 godine;<br>19=40-60 godine; 1=80 godina, 22 >80 godine<br>Populacija samostalne osobe | Cross-over studija/<br>1 dan             | Primjer 2: Quorn (zamjena za meso)/<br>Pojačana aroma                                   | Nije utvrđen utjecaj dobi na preferenciju i unos aromatiziranog Quorna.                     |

**Tablica 5 (nastavak).** Najznačajniji radovi o utjecaju pojačavanja okusa na unos hrane starijih osoba.

| Autori                   | Ispitanici<br>(broj, dob, populacija)   | Dizajn istraživanja/<br>trajanje  | Uzorci za istraživanje/<br>Pojačavanje okusa                        | Učinak na unos hrane  |
|--------------------------|---|-----------------------------------|---|---|
| Mathey i sur., (2001)    | N = 71;<br>dob 84 godine<br>Populacija dom za starije i nemoćne osobe                                       | Cross-over studija/<br>16 tjedana | Jelo koje je dobar izvor<br>bjelančevina;<br>Pojačana aroma         | Pojačavanje okusa dovelo je do značajnog povećanja unosa hrane.   |
| Koskinen i sur., (2003b) | N = 57;<br>dob 74 godine<br>Populacija: samostalne osobe  | Paralelna studija/<br>3 obroka    | Yosa (jogurt)<br>pojačana aroma                                     | Nije bilo značajnog učinka pojačavanja okusa hrane na unos hrane. |
| Essed i sur., (2007)     | N = 97 ,<br>dob 85 godina<br>Populacija: dom za starije i nemoćne osobe                                     | Cross-over studija/<br>16 tjedana | Jelo koje je dobar izvor<br>bjelančevina;<br>pojačana aroma i umami | Nije bilo značajnog učinka pojačavanja okusa hrane na unos hrane. |
| Pouyet i sur., (2015)    | N = 104 (tri razine kognitivne sposobnosti);<br>dob 89 godine<br>Populacija: dom za starije i nemoćne osobe | Paralelna studija/<br>1 obrok     | Predjelo<br>pojačana aroma  | Pojačavanje okusa dovelo je do značajnog povećanja unosa hrane.   |

### **3. MATERIJALI I METODE**



Istraživanje je provedeno na dvije lokacije: u Domu za starije i nemoćne osobe Varaždin (u daljnjem tekstu Dom) i u Laboratoriju za senzorsku analizu, Podravka prehrambena industrija d.d., Koprivnica (u daljnjem tekstu Podravka), u razdoblju od prosinca 2021. do siječnja 2022. godine.

Dom Varaždin javna je ustanova, upisana u registar Trgovačkog suda u Varaždinu i Registar korisnika državnog proračuna jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave. Domom upravlja Upravno vijeće Doma u skladu s Zakonom o ustanovama, Zakonom o socijalnoj skrbi, Statutom Doma i Poslovníkom o radu.

U Domu su istraživanja provedena u društvenim prostorijama u prvom dijelu istraživanja, a u blagovaoni Doma u drugom dijelu istraživanja, tijekom ručka, u periodu od 12 do 13 sati. Raspravu i nadzor provodio je istraživač-nutricionist iz Podravke prema dopuštenju iz priloga 1, uz stalnu prisutnost socijalnih radnika Doma. Zbog specifičnih okolnosti epidemije bolesti COVID 19, prije dolaska u Dom istraživač je bio cijepljen i nosio je masku i rukavice prilikom pregleda te se redovito upisivao na popis posjetitelja.

Istraživanje je uključivalo sljedeće faze:

**Prva faza:**

- Istraživanje kognitivnog, mentalnog statusa i oralnog zdravlja ispitanika iz starije populacije, u svrhu probira ispitanika – provedeno u Domu
- Istraživanje nutritivnog statusa, prehrambenih navika i kemosenzorske funkcije (odabrane skupine) ispitanika – provedeno u Domu i Podravci

**Druga faza:**

- Randomizirana kontrolirana paralelno istraživanje – provedeno u Domu i Podravci

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima Helsinške deklaracije te odredbama Zakona o potvrđivanju Konvencije o zaštiti ljudskih prava i dostojanstva ljudskog bića u pogledu primjene biologije i medicine (Zakon, NN 13/2003), a koje se odnose na provedbu istraživanja na ljudima. Prije početka provedbe istraživanja dobivene su odluke o suglasnosti za provođenje istraživanja od Doma za starije i nemoćne osobe Varaždin (URBROJ: 535-01/21-1/230 na datum 13.09.2021) i Istraživanja i razvoj, Podravka (JR33-21, na datum 30.09.2021. godine). Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na sjednici održanoj 22.10.2021., mišljenje Ur. Broj: 380-59-10106-21-111/236; Klasa: 641-01/21-02/01, Zagreb, 10.11.2021. (prilog 1.)

Dio opisanog protokola, metodologije istraživanja, rezultata i interpretacije navedenih prethodno je publicirano (Tomić-Obrdalj i sur., 2023).

### **3.1 DIZAJN ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje je provedeno u dvije faze, protokol je naveden u nastavku.

#### ***3.1.1 Prva faza istraživanja: Probir ispitanika, procjena kemosenzorske funkcije, nutritivnog statusa i prehrambenih navika***

Svrha ove faze istraživanja bila je analizirati podatke o nutritivnom statusu, prehrambenom unosu i unosu soli starije populacije na institucionalnoj prehrani, smještene u domu za starije i nemoćne osobe, te istražiti povezanost prehrambenog unosa i unosa soli s funkcijom osjetila mirisa i slanog okusa, tj. utječe li smanjen osjet mirisa i slanog okusa na povećan ili smanjen unos energije, makro i mikronutrijenata i soli.

U istraživanju su sudjelovale dvije skupine ispitanika. Mlađa skupina, koju su činile osobe dobi od 18 do 64 godine (n=70), i starija skupina, koju su činile osobe dobi 65 i više godina, oba spola (24 % muškaraca, 76 % žena). Mlađa skupina ispitanika bila je iz Podravke i sudjelovala je u dijelu istraživanja kemosenzorske funkcije, a u svrhu utvrđivanja slabljenja osjeta mirisa i okusa u starijoj skupini.

Prethodno prikupljanju podataka od starije skupine, proveden je probir ispitanika prema kognitivnom i mentalnom statusu (staračka depresija) i zdravlju usne šupljine. Nakon probira od skupine ispitanika starije dobi koji su zadovoljili kriterije odgovarajućeg kognitivnog i mentalnog statusa i oralne funkcije prikupljeni su opći socio-demografski podatci, antropometrijski podatci i podatci o sastavu tijela, podatci o nutritivnom statusu, apetitu i prehrambenim navikama. Zatim su provedeni testovi senzorske analize za utvrđivanje funkcije osjeta mirisa i percepcije slanog okusa. Na temelju rezultata senzorske analize za slani okus utvrđen je prag detekcije (DT) i praga prepoznavanja (RT). Prema rezultatima za RT slanog okusa ispitanici su podijeljeni u tri skupine: oni s niskim RT (visoka osjetljivost), srednjim RT (normalna osjetljivost) i visokim RT (niska osjetljivost). Za funkciju mirisa mjerila se razina detekcije i prepoznavanja, definirane su dvije razine, hiposmija (smanjen osjet mirisa) i normosmija (normalan osjet mirisa). Prema navedenim razinama osjetljivosti za miris i slani okus analizirao se nutritivni status, ukupni prehrambeni unos i unos soli.

### ***3.1.2 Druga faza istraživanja: Randomizirano kontrolirano paralelno istraživanje***

Svrha provođenja nutritivno-senzorske analize jela bila je ispitati utjecaj smanjenja soli u jelu i dodatka začina kao strategija za nadomjestak slanog okusa na percepciju slanog okusa i prihvatljivost populacije starijih ispitanika.

U ovom dijelu istraživanja provedena je nutritivno-senzorska analiza. Nutritivna analiza podrazumijevala je odabir određene vrste jela iz standardnog jelovnika doma za starije i nemoćne osobe, prema kriteriju učestalosti konzumacije, prihvaćenosti jela od korisnika i prehrambene kategorije koje podrazumijevaju potencijalno povećan izvor soli. Odabrana jela su juha od rajčice iz kategorije jušnih jela, krumpir pire kao izvor škroba i pečena piletina iz kategorije mesnih jela. Za jela su prikupljeni normativi i nutritivno su analizirana.

Istraživanje je provedeno dvostruko slijepo, randomizirano s jednom kontrolnom i dvije testne skupine. Ispitanici su podijeljeni u tri skupine od nezavisnog statističara, ujednačene po dobi, spolu i kemosenzorskoj funkciji. Ispitanici su ocijenili intenzitet slanosti i prihvatljivost triju uzoraka jela u dvama ponavljanjima. Kontrolna skupina ispitanika dobila je sva tri uzorka jela pripremljena na standardan način s uobičajenom razinom soli. Testna skupina 1 dobila je sva tri uzorka jela sa smanjenim sadržajem soli za 30 %, a testna skupina 2 dobila je sva tri uzorka jela sa smanjenim sadržajem soli za 30 % uz dodatak mješavine pastoznih začina i začinskog bilja za nadomjestak slanoga okusa. Sadržaj soli svakog jela izračunao je istraživač (nutricionist) i dodao tijekom kuhanja, a ostali dio pripreme jela provelo je kuhinjsko osoblje. Istraživanje je provedeno u dvama ponavljanjima u periodu od dva tjedna. Ispitanici su ocjenjivali jela u restoranu doma za starije osobe. Sjedili su za svojim uobičajenim stolom u vrijeme ručka. Sa stolova su uklonjene soljenice kako ispitanici ne bi dodatno dosoljavali jela. Uzorci su servirani u standardnoj veličini serviranja, a podjelu jela vršilo je kuhinjsko osoblje. Prethodno istraživanju sudionici su prošli trening upoznavanja senzorskih metoda korištenih u testiranju. Ispitanici su ispunjavali papirni upitnik, u slučaju pitanja i poteškoća pri ispunjavanju obratili su se osobama iz službe za socijalni rad.



## 3.2 METODE

Za potrebe istraživanja korištene su metode za dobivanje općih socio-demografskih podataka, metode prilagođene ispitanicima starije dobi u svrhu probira, dijetetičke metode, metode za procjenu nutritivnog statusa i metode senzorske analize za prvi dio istraživanja te metode senzorske analize za drugi dio istraživanja.

### 3.2.1 Metode za probir ispitanika starije dobi

#### 3.2.1.1 Istraživanje kognitivne funkcije

Ispitanici su osobe starije dobi, stoga je preporučeno provesti testiranje kognitivne funkcije prije istraživanja kako bi se uvidjelo je li ispitanik kognitivno sposoban pratiti upute i dati potrebne odgovore i informacije (Maitre i sur., 2015).

Odabrana metoda za probir ispitanika prema kognitivnoj funkciji je Kratko istraživanje mentalnog statusa (MMSE-KV) (Folstein i sur., 1975). Instrument je jedan od najviše korištenih kratkih instrumenata za probir kognitivnog oštećenja, a također se koristi za probir ispitanika u kliničkim istraživanjima. Ovo testiranje sastoji se od zadataka registracije, vremenske orijentacije, prostorne orijentacije i dosjećanja. Istraživanje i analizu podataka provodi kvalificirana osoba (liječnik, psiholog, socijalni radnik i druge srodne struke). Ukupan bruto rezultat je u rasponu od 0 do 16 bodova. Rezultati se kategoriziraju prema dobi i obrazovanju. Za ovu skupinu ispitanika, na temelju dobi i obrazovanja, odabrana granica za uključenje u istraživanje bila je najmanje 12 bodova od maksimalnih 16 bodova.

#### 3.2.1.2 Istraživanje depresije

Prije senzorskog testiranja starijih osoba preporuča se učiniti probir ispitanika putem Gerijatrijske skale depresije (GDS) (Maitre i sur., 2015). Ova skala je instrument za utvrđivanje stanja depresije u starijih osoba. Skraćena verzija upitnika je validirani instrument koji se sastoji od 15 pitanja za utvrđivanje depresije. Rezultati od 0 do 5 smatraju se adekvatnim, a rezultat viši od 5 znak je vjerojatnosti prisutne depresije (Sheikh i Yesavage 1986).

#### 3.2.1.3 Istraživanje oralnog zdravlja

Stanje oralnog zdravlja ispitano je putem indeksa za procjenu oralnog zdravlja (GOHAI) (Atchison i Dolan, 1997; Tubert-Jeannin i sur., 2003). Upitnik se sastoji od 12 pitanja na principu Likert skale od 5 točaka u rasponu od *nikad* do *uvijek*, na kojoj se mjeri subjektivna

procjena funkcije oralnog zdravlja i psihosociološkog utjecaja na osobu. Područja koja obuhvaća ovaj upitnik ispituju probleme starijih osoba u trima dimenzijama:

- 1) Fizička funkcija – uključuje probleme prilikom konzumacije jela, poteškoće u govoru i gutanju;
- 2) Psihosocijalna funkcija – uključuje probleme vezane uz zabrinutost o oralnom zdravlju, nezadovoljstvo izgledom zubi, samosvjesnost vezana uz oralno zdravlje i izbjegavanje socijalnih kontakata zbog oralnih problema;
- 3) Bol i nelagoda koja uključuje upotrebu lijekova za bolove.

Pitanja koja se u upitniku postavljaju daju informacije o ograničenju konzumiranja namirnica zbog oralnih problema, problemima za zagrizom i žvakanjem, upotrebi lijekova, osjetljivosti na hladno i/ili vruće, neugodnosti zbog izgleda zubi, nelagodi prilikom komunikacije s drugim osobama, ograničenju govora i ograničenju kontakta s ljudima (Atchinson i Dolan, 1990). Najveći mogući broj bodova je 60, rezultat od 57 do 60 bodova označava dobro oralno zdravlje, 50 i manje bodova označava loše oralno zdravlje. Rezultati GOHAI skale rangiraju se u pet kategorija [1-20], [21-30], [31-40], [41-50], [51-60], ali nema preporučenog praga koji definira dobro i loše oralno zdravlje (Denis i sur., 2017). Uobičajeni rezultati kreću se od 30 i više bodova (Atchinson i Dolan, 1990).

### ***3.2.2 Opći upitnik***

Ispitanici koji su prošli fazu probira ispunjavali su opći upitnik. Na taj način prikupljeni su sociodemografski podatci (dob, spol, stupanj obrazovanja, ekonomski status, duljina boravka u domu za starije i nemoćne osobe i ostalo) i podatci o načinu života (tjelesna aktivnost, uzimanje lijekova i dodataka prehrani, konzumacija alkohola i duhana, i ostalo) (Senta i sur., 2004). Cjeloviti upitnik nalazi se u prilogu 2. Upitnik je proveden metodom intervjuja ispitanika s istraživačem (nutricionistom), a podatci su prikupljeni u elektroničkom obliku u mrežnom alatu za upitnike [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com). Prikupljanje podataka trajalo je u prosjeku 10 minuta (prilog 2).

### ***3.2.3 Metode senzorske analize***

#### ***3.2.3.1 Funkcija osjeta mirisa***

Funkcija osjeta mirisa mjerena je u prvoj fazi istraživanja pomoću Europskog testa olfaktorne sposobnosti (ETOC) (Thomas-Danguin i sur., 2003). ETOC test sastoji se od 16

blokova po četiri bočice, svaki blok sadrži tri bočice bez mirisa i jednu s mirisom. Test se koristi za detekciju i prepoznavanje mirisa na principu namjernog odabira (*engl. forced-choice*). Ispitanik miriše svaku bočicu i odgovara detektira li miris. Ako je miris detektiran, sljedeći korak je prepoznati miris od četiriju ponuđenih odgovora. Najveći rezultat iznosi 32, 16 za detekciju i 16 za prepoznavanje. Granične vrijednosti prilagođene dobi izvedene su prema Jousain i sur. (2014) i Essed i sur. (2009). Normalna funkcija osjeta mirisa je: za dob od 60 do 69 godina, rezultat detekcije  $\geq 15$  i identifikacije  $\geq 12$ ; za dob od 70 do 79 godina, rezultat detekcije  $\geq 14$  i identifikacije  $\geq 11$ ; i za dob 80 i više godina, rezultat detekcije  $\geq 13$  i identifikacije  $\geq 9$  (Essed i sur., 2009) (prilog 3).

### 3.2.3.2 Prag detekcije i prag prepoznavanja okusa

Funkcija osjeta slanog okusa mjerena je u prvoj fazi istraživanja utvrđivanjem praga detekcije (DT) i praga prepoznavanja (RT) brzom metodom detekcije prilagođenih starijim osobama (Allen i sur., 2014). Metoda se temelji na stupnjevitosti metodi (ASTM E 679–04, 2011) s namjernim odabirom (*engl. forced choice*) s reduciranim brojem prezentacija kako bi se smanjila senzorska i kognitivna zamornost koja se događa u starijoj populaciji (HRN ISO 3972, 1991; Allen i sur., 2014; HRN ISO 13301, 2018). Ispitanicima je servirano šest redova po tri čašice kodirane nasumičnim troznamenkastim brojem. U dvije čašice nalazi se voda, a u jednoj je otopljena tvar za okus, u ovom slučaju natrij klorid (sol) za slani okus. Ispitanici se u kušanju kreću u nizu rastuće koncentracije okusa. Ispitanici moraju kušati uzorke u svakoj čašici i utvrditi osjete li određeni okus u čašici i prepoznaju li ga. U slučaju brze metode prvi set uzoraka koji ispitanik mora kušati je drugi red, tj. druga koncentracija u nizu. U slučaju točnog odgovora ispitanici prelaze na nižu koncentraciju, a u slučaju netočnog odgovora ispitanici prelaze na jaču koncentraciju. Ispitanici moraju u jednom ocjenjivanju dva puta potvrditi točan odgovor. Ispitanici su kušali svih šest setova uzoraka u dvama ponavljanjima održanima u dva različita dana. DT i RT izračunat je kao geometrijska sredina najniže prepoznate i najviše neprepoznate koncentracije te su podatci zatim  $\log_{10}$  transformirani (prilog 4).

### 3.2.3.3 Ocjenjivanje intenziteta slanog okusa i prihvatljivosti jela u drugoj fazi istraživanja

Upitnik za ocjenjivanje intenziteta slanog okusa i prihvatljivosti testnih jela je prilagođen osobama starije dobi na način da je bio jednostavan i kratak (Methven i sur., 2016). Percepcija slanog okusa ocjenjivana je metodom Opća označena skala veličine (gLMS) (Bartoshuk i sur., 2004), a prihvatljivost na hedonističkoj skali od 9 stupnjeva. Ispitanici su

prethodno istraživanju dobili upute o ispunjavanju testova i tijekom testiranja ispunjavali uz asistenciju socijalnih radnika.

Istraživanje je provedeno za vrijeme ručka u blagovaonici doma za starije i nemoćne osobe za stolom za kojim uobičajeno konzumiraju obroke. Uzorke za ocjenjivanje dijelilo je kuhinjsko osoblje doma. Uzorci su servirani u uobičajenim količini serviranja, u posuđu doma. Soljenice su sklonjene sa stola da ispitanici ne bi dodatno solili uzorke. Ocjenjivanje je provedeno dvostruko slijepo, u dva ponavljanja s razmakom od dva tjedna (prilog 5).

### ***3.2.4 Metode za procjenu stupnja uhranjenosti, sastava tijela, nutritivnog statusa i nutritivnog apetita***

#### ***3.2.4.1 Antropometrijske metode***

Nutritivni status tijela analiziran je u prvom dijelu istraživanja, putem izračuna ITM-a i određivanja sastava tijela pomoću metode bioelektrične impedancije. Tjelesna masa (kg) izmjerena je upotrebom vage Omron BF500 (Omron Healthcare Europe B.V.), a visina (m) upotrebom stadiometra (SECA 217, Hamburg, Germany). Preciznost mjerenja bila je 0,1 kg za tjelesnu masu i 0,1 cm za tjelesnu visinu (Nieman, 2019). Ispitanici su bili odjeveni u laganu odjeću, bez obuće te im je od izmjerene tjelesne mase oduzet 1 kg (Whigham i sur., 2013).

Indeks tjelesne mase izračunat je iz podataka za tjelesnu masu i visinu prema sljedećoj formuli:

$$\text{ITM (kg/m}^2\text{)} = \text{tjelesna masa (kg)} / \text{tjelesna visina}^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Pothranjenost je izračunata prema smjernicama Europskog društva za klinički nutricionizam i metabolizam (ESPEN) koje definiraju graničnu vrijednost indeksa tjelesne mase od 20 kg/m<sup>2</sup> za osobe mlađe od 70 godina, a 22 kg/m<sup>2</sup> za osobe dobi 70 i više godina (Cederholm i sur., 2015).

Sastav tijela analiziran je uređajem Omron BF500 (Omron Healthcare Europe B.V.). Mjerenje je provedeno u stojećem položaju s ravno naprijed ispruženim rukama. Prikupljeni su podatci za udio masnog tkiva (%) i udio mišićnog tkiva (%).

**Tablica 6.** Referentne vrijednosti za udjele masnog i mišićnog tkiva (McCarthy i sur., 2006; Gallagher i sur., 2000; Omron Healthcare Europe B.V.).

| Referentne vrijednosti                     | Nisko | Normalno    | Visoko      | Vrlo visoko |
|--|-------|-------------|-------------|-------------|
| Udio masnog tkiva (%)<br><b>muškarci</b>   | <13   | 13,0 - 24,9 | 25,0 - 29,9 | ≥ 30,0      |
| Udio masnog tkiva (%)<br><b>žene</b>       | <24   | 24,0 - 35,9 | 36,0 - 41,9 | ≥ 42,0      |
| Udio mišićnog tkiva (%)<br><b>muškarci</b> | <32,9 | 32,9 - 38,9 | 39,0 - 43,6 | ≥43,7       |
| Udio masnog tkiva (%)<br><b>žene</b>       | <23,9 | 23,9 - 29,9 | 30,0 - 34,9 | ≥35,0       |

#### 3.2.4.2 Analiza malnutricije (MNA)

*Mini Nutritional Assessment – Short Form* (MNA-SF) (Kaiser et al. 2009) je upitnik za testiranje malnutricije starijih osoba. Uključuje pitanja o apetitu, promjeni tjelesne mase, pokretljivosti, neuropsihološkim problemima i ITM-u. Rezultat od 12 do 14 bodova pokazuje uredan nutritivni status, rezultat od 8 do 11 bodova pokazuje rizik od malnutricije, a rezultat između 0 i 7 bodova pokazuje prisutnost malnutricije. Upitnik MNA preporuča ESPEN za rutinsku procjenu malnutricije starijih osoba. Upitnik MNA-SF dostupan je na internetskim stranicama [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com) na hrvatskom prijevodu (prilog 6).

#### 3.2.4.3 Analiza nutritivnog apetita (SNAQ)

Nutritivni apetit ocijenjen je putem upitnika Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit (SNAQ). Ovaj upitnik skraćena je verzija upitnika vijeća za nutritivni apetit (CNAQ) i sastoji se od četiriju pitanja o apetitu, osjećaju sitosti, okusu hrane i broju obroka koji se dnevno konzumiraju. Rezultat ≤ 14 pokazuje značajan rizik od gubitka 5 % tjelesne mase tijekom narednih šest mjeseci (Wilson i sur., 2005; Hanisah i sur., 2012). Upitnik pokazuje dobru valjanost i pouzdan je u procjeni apetita u kliničkoj i samostalnoj populaciji starijih osoba (prilog 7).

#### 3.2.5 Dijetetičke metode 24-satno prisjećanje unosa hrane i pića i dnevnik prehrane

Za procjenu i praćenje unosa hrane upotrijebljena je metoda 24-satnog prisjećanja u dvama ponavljanjima u prvoj fazi istraživanja, u razmaku od tjedan dana. Ispitanici su

intervjuirani od istraživača (nutricionista) (prilog 6). Tijekom razgovora je za lakšu procjenu veličine serviranja korištena knjižica *Kvantitativni modeli namirnica i obroka* s fotografijama obroka raznih kategorija hrane (Senta i sur., 2004). Tijekom razgovora prikupljeni su podatci o vremenu obroka, hrani i piću koje su konzumirali. Ukoliko je hrana konzumirana izvan restorana doma, prikupili su se podatci o proizvodu i proizvođaču, procijenjena je konzumirana količina, također se stavio naglasak na pitanje o sklonosti dosoljavanju konkretnih jela spomenutih tijekom intervjua.

U svrhu preciznog izračuna nutritivnih vrijednosti normativi konzumiranih jela prikupljeni su od kuhinjskog osoblja. Izračun energijske i nutritivne vrijednosti konzumiranih jela proveden je u programu Genesis R&D (ESHA, Salem, SAD) od istraživača. Na temelju analiza dobiveni su podatci o unosu energije (kJ/kcal), makronutrijenata (g) i mikronutrijenata (mg/ $\mu$ g) i postotku od nutritivnih preporuka svakog ispitanika (Nieman, 2019) (tablica 7).

**Tablica 7.** Preporučeni unos energije i hranjivih tvari za starije osobe (IOM, 2005).

| Energija i hranjive tvari         | Preporučeni unos       |                        |                     |                     |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
|                                   | M<br>50 - 70<br>godina | Ž<br>50 - 70<br>godina | M<br>+ 71<br>godina | Ž<br>+ 71<br>godina |
| Energija (kcal)                   | 2385,4                 | 1862,3                 | 2271,0              | 1779,4              |
| Energija (kJ)                     | 9980,4                 | 7792,0                 | 9502,0              | 7445,0              |
| Bjelančevine (g)                  | 56,0                   | 45,6                   | 56,0                | 45,6                |
| Ugljikohidrati (g)                | 328,0                  | 256,1                  | 312,3               | 244,7               |
| Prehrambena vlakna (g)            | 33,4                   | 26,1                   | 31,8                | 24,9                |
| Masti (g)                         | 74,2                   | 57,9                   | 70,7                | 55,4                |
| Zasićene masne kiseline (g)       | 23,9                   | 18,6                   | 22,7                | 17,8                |
| Mononezasićene masne kiseline (g) | 26,5                   | 20,7                   | 25,2                | 19,8                |
| Polinezasićene masne kiseline (g) | 23,9                   | 18,6                   | 22,7                | 17,8                |
| Voda (g)                          | 3700,0                 | 2700,0                 | 3700,0              | 2700,0              |

**Tablica 7 (nastavak).** Nutritivne preporuke za starije osobe (IOM, 2005).

| Energija i hranjive tvari                 | Preporučeni unos       |                        |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|   | M<br>50 - 70<br>godina | M<br>50 - 70<br>godina | M<br>50 - 70<br>godina | M<br>50 - 70<br>godina |
| <b>Vitamini</b>                           |                        |                        |                        |                        |
| Vitamin A - RAE ( $\mu\text{g}$ )         | 900,0                  | 700,0                  | 900,0                  | 700,0                  |
| Vitamin B <sub>1</sub> - Tiamin (mg)      | 1,2                    | 1,1                    | 1,2                    | 1,1                    |
| Vitamin B <sub>2</sub> - Riboflavin (mg)  | 1,3                    | 1,1                    | 1,3                    | 1,1                    |
| Vitamin B <sub>3</sub> - Niacin (mg)      | 16,0                   | 14,0                   | 16,0                   | 14,0                   |
| Vitamin B <sub>6</sub> (mg)               | 1,7                    | 1,5                    | 1,7                    | 1,5                    |
| Vitamin B <sub>12</sub> ( $\mu\text{g}$ ) | 2,4                    | 2,4                    | 2,4                    | 2,4                    |
| Biotin ( $\mu\text{g}$ )                  | 30,0                   | 30,0                   | 30,0                   | 30,0                   |
| Vitamin C (mg)                            | 90,0                   | 75,0                   | 90,0                   | 75,0                   |
| Vitamin D ( $\mu\text{g}$ )               | 15,0                   | 15,0                   | 20,0                   | 20,0                   |
| Vitamin E - $\alpha$ -tokoferol (mg)      | 15,0                   | 15,0                   | 15,0                   | 15,0                   |
| Folati ( $\mu\text{g}$ )                  | 400,0                  | 400,0                  | 400,0                  | 400,0                  |
| Vitamin K ( $\mu\text{g}$ )               | 120,0                  | 90,0                   | 120,0                  | 90,0                   |
| Pantotenska kiselina (mg)                 | 5,0                    | 5,0                    | 5,0                    | 5,0                    |
| <b>Mineralne tvari</b>                    |                        |                        |                        |                        |
| Kalcij (mg)                               | 1000,0                 | 1200,0                 | 1200,0                 | 1200,0                 |
| Klorid (mg)                               | 2000,0                 | 2000,0                 | 1800,0                 | 1800,0                 |
| Krom ( $\mu\text{g}$ )                    | 30,0                   | 20,0                   | 30,0                   | 20,0                   |
| Bakar (mg)                                | 0,9                    | 0,9                    | 0,9                    | 0,9                    |
| Fluorid (mg)                              | 4,0                    | 3,0                    | 4,0                    | 3,0                    |
| Jod ( $\mu\text{g}$ )                     | 150,0                  | 150,0                  | 150,0                  | 150,0                  |
| Željezo (mg)                              | 8,0                    | 8,0                    | 8,0                    | 8,0                    |
| Magnezij (mg)                             | 420,0                  | 320,0                  | 420,0                  | 320,0                  |

**Tablica 7 (nastavak).** Nutritivne preporuke za starije osobe (IOM, 2005).

| Energija i hranjive tvari | Preporučeni unos       |                        |                        |                        |
|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                           | M<br>50 - 70<br>godina | M<br>50 - 70<br>godina | M<br>50 - 70<br>godina | M<br>50 - 70<br>godina |
| Mangan (mg)               | 2,3                    | 1,8                    | 2,3                    | 1,8                    |
| Molibden (μg)             | 45,0                   | 45,0                   | 45,0                   | 45,0                   |
| Fosfor (mg)               | 700,0                  | 700,0                  | 700,0                  | 700,0                  |
| Kalij (mg)                | 4700,0                 | 4700,0                 | 4700,0                 | 4700,0                 |
| Selen (μg)                | 55,0                   | 55,0                   | 55,0                   | 55,0                   |
| Natrij (mg)               | 2300,0                 | 2300,0                 | 2300,0                 | 2300,0                 |
| Cink (mg)                 | 11,0                   | 8,0                    | 11,0                   | 8,0                    |

Dnevnik prehrane korišten je za prikupljanje podataka o hrani (količine, vrste proizvoda i sl.) koja se konzumira izvan redovne prehrane u restoranu. Ispitanicima su podijeljeni obrasci za vođenje dnevnika prehrane za razdoblje od tjedan dana. S obzirom na to da se radi o starijoj populaciji i nižoj razini obrazovanja, većina ispitanika nije razumjela zadatak i nije bila spremna sudjelovati. Prikupljeni su dnevnik prehrane od samo 11 ispitanika, pa su se podatci o konzumiranju hrane izvan redovne prehrane u domu prikupljali tijekom intervjua za 24-satno prisjećanje (prilozi 9 i 10).

### 3.2.5.1 Samoprocjena unosa soli dosoljavanjem (diskrecijska sol)

Unos soli tijekom obroka ispitan je metodom intervjua od istraživača (nutricionista) putem pitanja o učestalosti soljenja tijekom jela, na skali od 4 stupnja, *nikada*, *ponekad*, *često* i *uvijek* (Veček i sur., 2020). Prosječna količina soli dodavana tijekom jela u gramima (g) izmjerena je u I fazi istraživanja s 10 nasumično odabranih stolova, za kojima sjede četiri osobe, tijekom perioda od 7 dana.



### 3.3 MATERIJALI

#### 3.3.1 Ispitanici

Za potrebe provedbe istraživanja sudjelovale su dvije skupine ispitanika:

**1. skupina:** za prvi i drugi dio istraživanja: stariji ispitanici (65 i više godina) iz Doma za starije i nemoćne Varaždin, Hrvatska

**2. skupina:** za prvi dio istraživanja, mlađi ispitanici (18 – 64 godine), zaposlenici Podravke

Ispitanici su regrutirani u Domu za starije i nemoćne osobe Varaždin, Hrvatska. U regrutaciji su sudjelovali socijalni radnici doma zajedno s istraživačem. Ispitanicima je usmeno detaljno objašnjeno istraživanje, protokol i metodologija istraživanja. Također je svakome pročitana suglasnost za sudjelovanje. Sudjelovanje ispitanika starije populacije u istraživanju bilo je dobrovoljno. Suglasnost (prilog 10) je obuhvaćala obje faze istraživanja. Opisana je svrha istraživanja, analize koje će ispitanici prolaziti, informacije o zaštiti podataka, navedeni su kontakt podatci istraživača i u prilogu suglasnosti alergeni u hrani. Ispitanici su svoju privolu za sudjelovanje potvrdili potpisivanjem u dvama primjercima, jednom osobnom i drugom za istraživača. Prikupljene su potpisane suglasnosti svih ispitanika.

Za uključivanje ispitanika u nastavak istraživanja postavljeni su sljedeći kriteriji:

- dobra kognitivna sposobnost, MMSE-KV rezultat  $\geq 12$ ,
- izostanak depresije, GDS rezultat  $< 5$ ,
- dobro oralno zdravlje, GOHAI rezultat  $\geq 30$ ,
- najmanje mjesec dana korisnik Doma,
- nepostojanje alergija na hranu,
- bez akutnih bolesti (prehlada, COVID-19 i sl.).

U prvome dijelu istraživanja bilo je potrebno utvrditi slabljenje osjeta mirisa i slanog okusa usporedbom odrasle populacije (dobi od 18 do 64 godine) i starije populacije (dobi 65 i više godina). Izračun veličine uzorka temelji se na hipotezi da najmanje 20 % ispitanika starije dobi (65 i više godina) ima oslabljen osjet mirisa te povećan DT i RT slanog okusa. Ispitanici mlađe dobi, tj. odrasla populacija regrutirana je usmenim putem iz skupine zaposlenika Podravke, radi usporedbe kemosenzorskih funkcija sa skupinom starijih ispitanika. Ispitanici su sudjelovali u prvoj fazi istraživanja u testiranju percepcije mirisa i slanog okusa. Kriteriji za uključivanje ispitanika u istraživanje bili su dob, prisutnost oba spola, nepostojanje alergija na

hranu, zdrava osoba bez akutnih bolesti (prehlada, COVID-19 i sl.) i zadovoljavajućeg oralnog zdravlja.

Broj ispitanika koji bi osigurao adekvatnu snagu istraživanja izračunat je u programu GPower v 3.1 od nezavisnog statističara (Faul i sur., 2009). Analiza je izvedena pod pretpostavkom da će se podatci analizirati Studentovim *t*-testom za srednju vrijednost percepcije mirisa i DT i RT slanog okusa između dviju skupina. Odabrana snaga testa je 0,9 i  $\alpha = 0,05$ , veličina efekta je srednja (0,5). Rezultati analize pokazali su da je u navedeno istraživanje potrebno uključiti po 70 osoba iz svake od skupina ispitanika.

Za drugi dio istraživanja bilo je potrebno utvrditi adekvatan broj ispitanika za testiranje percepcije slanog okusa i hedonističko ocjenjivanje jela kako bi istraživanje imalo odgovarajuću snagu. Broj ispitanika koji bi osigurao adekvatnu snagu testa izračunat je u programu GPower v 3.1 od nezavisnog statističara pod pretpostavkom kako će se podatci obrađivati nezavisnom analizom varijance s 2 nezavisne varijable (Faul i sur., 2009). Izračun veličine uzorka temelji se na hipotezi da će senzorska analiza rezultirati zadovoljavajućom prihvatljivošću jela od starije populacije i time doprinijeti smanjenju unosa soli. Definirana je snaga testa od 0,9 i  $\alpha = 0,05$  uz srednji učinak veličine (za ovu vrstu analize 0,25). Rezultati pokazuju da je potrebno uključiti najmanje 117 ispitanika, tj. 39 ispitanika po skupini.

Tijekom trajanja istraživanja nije došlo do osipanja ispitanika.

### **3.3.2 Materijali za provedbu senzorske analize u prvoj fazi istraživanja**

#### *3.3.2.1 Testiranje funkcije mirisa*

Materijal i protokol za testiranje mirisa ETOC testom nabavljen je u *Neurosciences et Systemes Sensoriels, Universite Claude Bernard Lyon 1*, Francuska. Mirisi koji su se testirali bili su: vanilija, klinčić, jabuka, eukaliptus, cimet, benzin, bor, češnjak, pokošena trava, anis, naranča, riba, ruža, timijan, limun i menta.

#### *3.3.2.2 Testiranje percepcije slanog okusa*

Potrebni materijali za testiranje slanog okusa bili su: natrij klorid (sol - kuhinjska sol, jodirana, Solana Pag, Pag, Hrvatska), voda (Prirodna izvorska voda Cetina, Naturalis d.o.o., Civljane, Hrvatska) i PVC neprozirne čašice (50 mL). Mineralni sastav izvorske vode bio je

sljedeći: kationi:  $K^+$  <1 mg/L,  $Mg^{2+}$  3,0 mg/L,  $Na^+$  1,8 mg/L,  $Ca^{2+}$  92 mg/L; anioni:  $HCO_3^-$  287 mg/L,  $SO_4^{2-}$  4,9 mg/L,  $Cl^-$  3,9 mg/L,  $F^-$  <0,1 mg/L.

### 3.3.3 Materijali za provedbu senzorske analize u drugoj fazi istraživanja

#### 3.3.3.1 Pastozni začini i začinsko bilje

Za obogaćivanje i pojačavanje okusa jela, a kao nadomjestak gubitku slanosti jela s 30 % smanjenim sadržajem soli, koristile su se tri pastozne mješavine začina i začinskog bilja. Laboratorijske mješavine pastoznog začinskog bilja i začina pripravljene su Podravci d.d. Koprivnica i prije istraživanja ispitane na zdravstvenu ispravnost, o čemu postoji analitički certifikat (prilog 11). I dok je preporučeni udio pastoznih mješavina u jelu iznosio 5 g / serviranje, kombinacije i omjeri prilagođavani su svakom jelu od istraživača tijekom pripreme jela. Sastav navedenih proizvoda bio je sljedeći:

- *univerzalni, pastozni povrtni dodatak jelima*: voda, povrće 37 % (mrkva, krumpir, celer), sušeno povrće 7 % (mrkva, luk, peršin list), šećer, jabučni ocat, sol 1 %, ljupčac, crni papar, kurkuma, češnjak, kopar
- *pasta bosiljak*: bosiljak 71 %, suncokretovo ulje, alkoholni ocat, sol 1,1 %, kukuruzni škrob
- *pasta luka*: luk 83 %, suncokretovo ulje, jabučni ocat, sol 1,6 %, kukuruzni škrob.

#### 3.3.3.2 Jela

U istraživanju su bila pripremljena 3 jela, juha od rajčice, krumpir pire i pečena piletina. Pripremu svih jela obavljalo je kuhinjsko osoblje prema standardnim receptima i proceduri. Istraživač je prema standardnom receptu juhe izračunao potrebne količine soli za kontrolni i testne uzorke te količinu i kombinaciju pastoznih začina za testni uzorak 2. Količine potrebne soli za kontrolno jelo i testna jela za testne skupine izračunao je istraživač prema broju serviranja, sastojci su izvagani u označenim posudicama na vagi A&D HF-1200 (A&D Ltd, Japan) i dodani od istraživača prilikom pripreme jela.

Priprema i sastojci jela *juha od rajčice*: sastojci juhe od rajčice bili su sljedeći: voda (vodovodna), dvostruki koncentrat rajčice (neslani), luk (crveni, svježi), brašno (bijelo, glatko, T-500), suncokretovo ulje, Vegeta, dodatak jelima (56,9 g soli na 100 g proizvoda, Podravka d.d. Koprivnica), dodana sol (1,25 g soli na 100 g), crni papar (mljeveni) i kim. Juhu od rajčice pripremalo je kuhinjsko osoblje doma, a istraživač je izračunao i u potrebnom trenutku tijekom

pripreme dodao sastojke: sol, pastozne začine i Vegetu. Juha od rajčice pripremljena je na sljedeći način: luk je lagano popržen na ulju, zatim je dodano brašno za zapršku, kad je brašno lagano posmeđilo, dodan je koncentrat i voda. Kad se voda zagrijala, dodana je Vegeta u količini prema receptu i za kontrolnu skupinu standardna količina soli 3,75 g po serviranju. Za 1. testnu skupinu (30 % manje soli) dodana je količina 2,625 g po serviranju, a za 2. testnu skupinu (30 % manje soli + mješavina začina i začinskog bilja) dodano je 2,5 g soli i mješavina pastoznih začina u sljedećem omjeru: univerzalna pasta (6,6 g) + pasta luka (3,3 g) + pasta bosiljak (0,625 g), koje u mješavini doprinose 0,1125 g soli. Pasta bosiljak dodana je u recept zbog adekvatnosti arome bosiljka juhi od rajčice, a kako je bila vrlo intenzivnog okusa i zelene boje, dodana je u maloj količini. Jela su se pripremala u zasebnim posudama za svaku testnu skupinu u analizi.

Za pripremu krumpir pirea sastojci su bili sljedeći: krumpir, mlijeko (2,8 % m.m.), margarin i dodana sol (0,5 g soli na 100 g). Krumpir je skuhan, zatim je dodan u miješalicu za pripremu pirea, krumpiru je dodano mlijeko i adekvatna količina soli. Količine potrebne soli za kontrolnu i testne skupine istraživač je dodao prilikom pripreme jela. Za kontrolni uzorak dodana je količina od 1,25 g po serviranju, za 1. testnu skupinu (30 % manje soli) dodana je količina 0,875 g po serviranju, a za 2. testnu skupinu (30 % manje soli + mješavina začina i začinskog bilja) dodano je 0,735 g soli i mješavina pastoznih začina u sljedećem omjeru: univerzalna pasta (6,6 g) + pasta luka (6,6 g), koje doprinose 0,14 g soli.

Za pripremu pečene piletine sastojci su bili sljedeći: piletina (batak i zabatak), dodana sol (0,9 g soli na 100 g) i ulje za pečenje. Piletina je pripremljena na sljedeći način: svježe meso je posoljeno i stavljeno u nauljene pekače i na pečenje u pećnicu na 180° C tijekom 45 minuta. Količine potrebne soli za kontrolnu i testne skupine izračunao je istraživač prema broju serviranja, izvagane su u označenim posudicama na A&D HF-1200 (A&D Ltd, Japan) i dodane prilikom pripreme jela. Kontrolnom uzorku je dodano 2,43 g soli po serviranju, za 1. testnu skupinu (30 % manje soli) dodana je količina 1,74 g po serviranju, a za 2. testnu skupinu (30 % manje soli + mješavina začina i začinskog bilja) dodano je 1,56 g soli i mješavina pastoznih začina u sljedećem omjeru: univerzalna pasta (6,6 g) + pasta luka (6,6 g), koje doprinose 0,14 g soli. Pastozni začini izmiješani su i namazani na površinu svakog komada piletine, piletina je odstajala sat vremena s namazom prije pečenja. Dosoljavanje tijekom konzumacije jela iz solenica koje se nalaze na stolu mjerilo se svaki dan tijekom 7 dana na deset nasumično odabranih stolova za kojim sjede četiri osobe.

**Tablica 8.** Udio soli u pastoznim začinima za pojačavanje okusa i izvor soli u odabranim testnim jelima.

| <b>Uzorci za testiranje</b>   | <b>Ukupni udio soli<br/>(g / 100 g)</b> | <b>Doprinos natrija<sup>2</sup><br/>(g / 100 g)</b> |
|---|---|---|
| <b>Pastozni začini</b>  |   |   |
| Univerzalna, povrtna pasta  | 1,0                                     | 0,40  |
| Pasta bosiljak  | 1,1                                     | 0,44  |
| Pasta luka  | 1,6                                     | 0,64  |
| <b>Testna jela</b>  |   |   |
| Juha od rajčice - standard  | 1,25                                    | 0,50  |
| Juha od rajčice<br>(30% smanjen udio soli)                                    | 0,875                                   | 0,35  |
| Juha od rajčice<br>(30% smanjen sadržaj soli = udio soli +<br>začinske paste) | 0,875                                   | 0,35  |
| Krumpir pire - standard   | 0,5                                     | 0,20  |
| Krumpir pire<br>(30% smanjen udio soli)                                       | 0,35                                    | 0,14  |
| Krumpir pire<br>(30% smanjen sadržaj soli = udio soli +<br>začinske paste)    | 0,35                                    | 0,14  |
| Pečena piletina - standard  | 0,9                                     | 0,36  |
| Pečena piletina<br>(30% smanjen udio soli)                                    | 0,63                                    | 0,25  |
| Pečena piletina<br>(30% smanjen sadržaj soli = udio soli +<br>začinske paste) | 0,63                                    | 0,25  |
| prosječno dodane soli prema receptu   | 1,5                                     | 0,60  |
| ostali izvori soli (dosoljavanje iz soljenice na<br>stolu)                    | 0,4                                     | 0,16  |

<sup>2</sup> Na = sadržaj soli / 2,5

### 3.4 STATISTIČKA ANALIZA

Statistička analiza podataka dobivenih analizom u prvom i drugom dijelu istraživanja provedena je u programu IBM SPSS Statistics 25 (IBM Corp., New York, SAD), a za grafički prikaz rezultata korišten je Microsoft® Excel® for Microsoft 365 (Microsoft, Redmond, WA, SAD). U prvome dijelu istraživanja bilo je potrebno potvrditi smanjenje kemosenzorske funkcije starijih osoba i utvrditi eventualne negativne utjecaje na nutritivni status i prehrambeni unos (ukupni unos soli). U drugom dijelu istraživanja bilo je potrebno utvrditi utjecaj smanjenja sadržaja soli na percepciju intenziteta slanog okusa i ukupnu prihvatljivost jela u općoj populaciji starijih osoba.

Normalnost distribucije podataka utvrđena je pomoću Shapiro-Wilk testa. Opis uzorka prema socio-demografskim karakteristikama, nutritivnom statusu, kemosenzorskoj funkciji i prehrambenom unosu te za rezultate randomiziranog kontroliranog pokusa korištene su standardne metode deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija i interkvartilni raspon za kvantitativne varijable, a broj i postotak ispitanika za kvalitativne varijable.

U prvome dijelu istraživanja usporedba kemosenzorske funkcije između odrasle i starije grupe ispitanika provedena je upotrebom Studentovog *t*-testa za nezavisne uzorke. Prema rezultatu RT slanog okusa ispitanici su podijeljeni u tri skupine: niski, srednji i visoki RT. Grupe su definirane prema testiranim koncentracijama soli. Značajnost razlike između skupina osjetljivosti na slani okus, a prema zadanim parametrima dob, spol, ITM, sastav tijela (udio mišićnog i masnog tkiva), rezultat MNA-a i SNAQ-a, prehrambeni unos, unos soli i samoprocjena unosa soli analizirala se pomoću jednostruke ANOVA-e i Tukey HSD testom višestruke usporedbe. Ispitanici su također podijeljeni i temeljem rezultata za osjet mirisa, na normosmične i hiposmične. Značajnost razlike između skupina osjetljivosti na osjet mirisa, a prema zadanim parametrima dob, spol, ITM, sastav tijela (udio mišićnog i masnog tkiva), rezultat MNA-a i SNAQ-a, prehrambeni unos, unos soli i samoprocjena unosa soli analizirala se pomoću Studentovog *t*-testa, Mann–Whitney U testa, One-way ANOVA testa i Tukey HSD, ili Kruskal–Wallis testa.

Međusobnu povezanost parametara kemosenzorske funkcije (hiposmija i normosmija, kao i tri razine prepoznavanja slanog okusa) s kategorijama dob, spol, ITM, sastavom tijela (udio mišićnog i masnog tkiva), rezultat MNA-a i SNAQ-a, prehrambeni unos, unos soli i samoprocjena unosa soli analizirala se pomoću bi-varijantne analize korelacije, Spearmanovog koeficijenta (za kvalitativne varijable) i Pearsonovog koeficijenta (za kvantitativne varijable).

U drugome dijelu istraživanja za usporedbu razlike između prvog i drugog ocjenjivanja intenziteta slanosti i razine prihvatljivosti korišten je Studentov  $t$ -test. One-way ANOVA korištena je za utvrđivanje značajnosti razlike između testnih skupina za parametre intenzitet slanosti i razina prihvatljivosti.

Linearni regresijski model upotrijebljen je za utvrđivanje značajnosti povezanosti i utjecaja slabljenja kemosenzorskih parametara (neovisna varijabla) na senzorske ocjene jela (intenzitet slanosti i prihvatljivost jela), nutritivni status, sastav tijela (udio mišićnog i masnog tkiva), prehrambeni unos, unos soli i samoprocjenu dosoljavanja hrane (ovisne varijable).

Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$  za sve provedene statističke testove.

#### **4. REZULTATI**





Istraživanje je imalo dva cilja: u prvoj fazi istraživanja provedeno je utvrđivanje slabljenja funkcije mirisa i okusa populacije starijih osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe, analiza nutritivnog statusa, prehrambenog unosa, unosa natrija, s ciljem utvrđivanja međusobnih odnosa.

U drugoj fazi istraživanja provedeno je paralelna, randomizirana nutritivno-senzorska analiza o percepciji intenziteta slanog okusa i prihvatljivosti jela smanjenjog sadržaja soli. Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju dio su pokretne populacije Doma za starije i nemoćne osobe Varaždin.

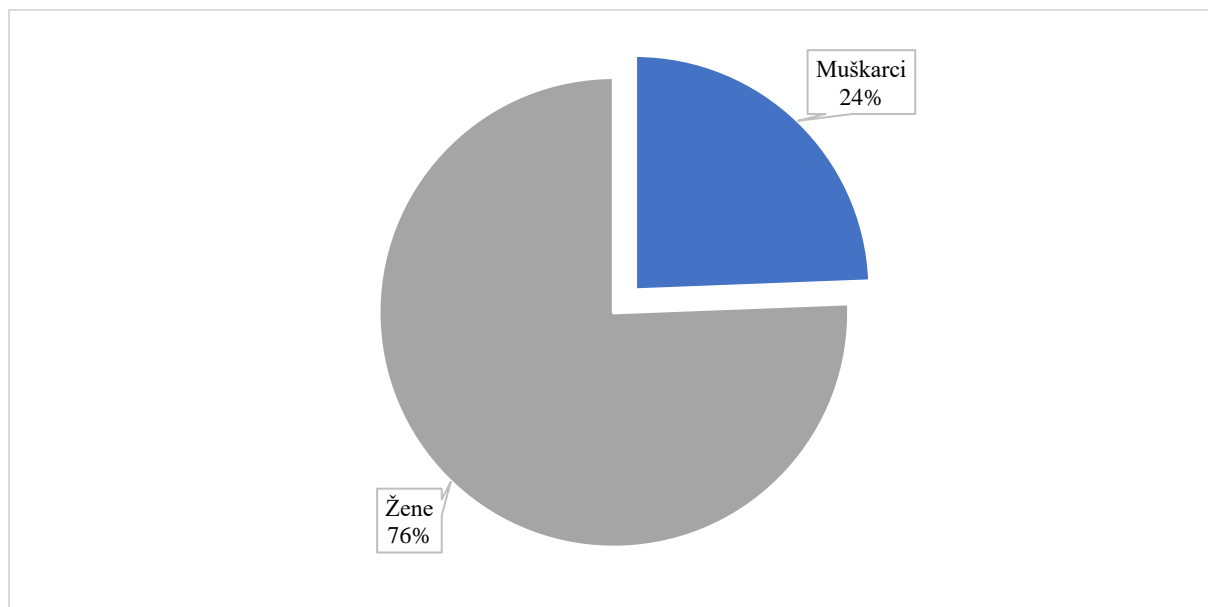
U istraživanje je od početnih 159 ispitanika, nakon probira uključeno 123 ispitanika, 29 muškog (23,6 %) i 94 ženskog (76,4 %) spola (slika 5). Omjer muških i ženskih ispitanika ide u korist žena iz razloga visokog udjela žena u Domu za starije i nemoćne osobe Varaždin. Prema podacima za prosinac 2021. godine u domu je bilo smješteno 23,5 % korisnika muškog spola. Drugi razlog većeg broja žena je veća voljnost žena za sudjelovanje u istraživanju. Prosječna dob ispitanika bila je  $80,7 \pm 5,8$  godina, a najveći udio ispitanika dobi 80 do 84 godine (39,8 %) (slika 6). Podatci o obrazovanju pokazuju da 28,5 % ispitanika ima završenu osnovnu školu ili nekoliko razreda osnovne škole, a 43 % ispitanika ima srednjoškolsku razinu obrazovanja (slika 7). Polovina ispitanika (53,7 %) korisnik je doma za starije i nemoćne osobe između jedne i tri godine.

U prvoj fazi istraživanja također je bilo uključeno 70 ispitanika mlađe odrasle populacije, prosječne dobi  $43,8 \pm 8,1$  godina, 16 muškog (22,9 %) i 54 ženskog (77,1 %) spola.

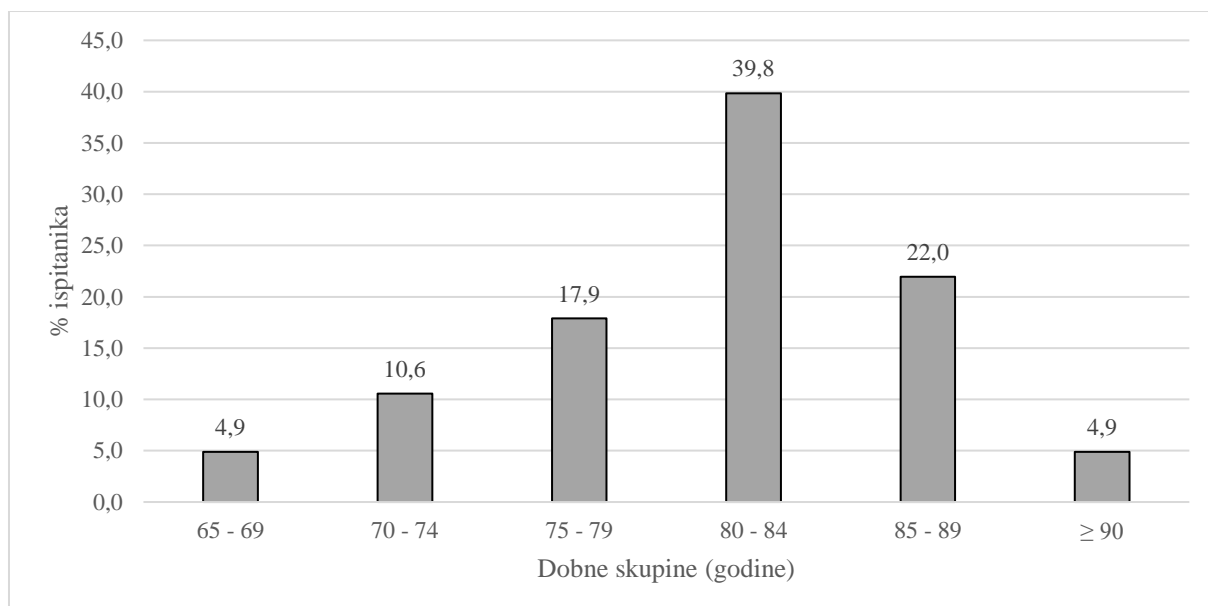
Tijekom istraživanja nije došlo do osipanja ispitanika.

## 4.1 PRVA FAZA ISTRAŽIVANJA: PROCJENA KEMOSENZORSKE FUNKCIJE, NUTRITIVNOG STATUSA I PREHRAMBENIH NAVIKA

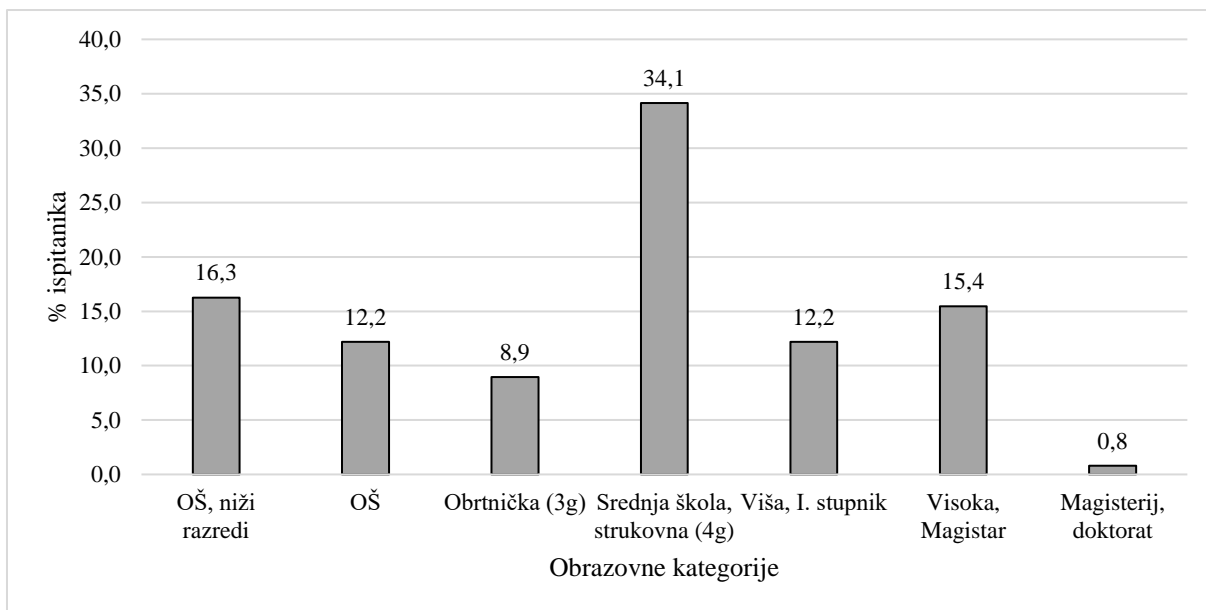
### 4.1.1 Opće karakteristike ispitanika



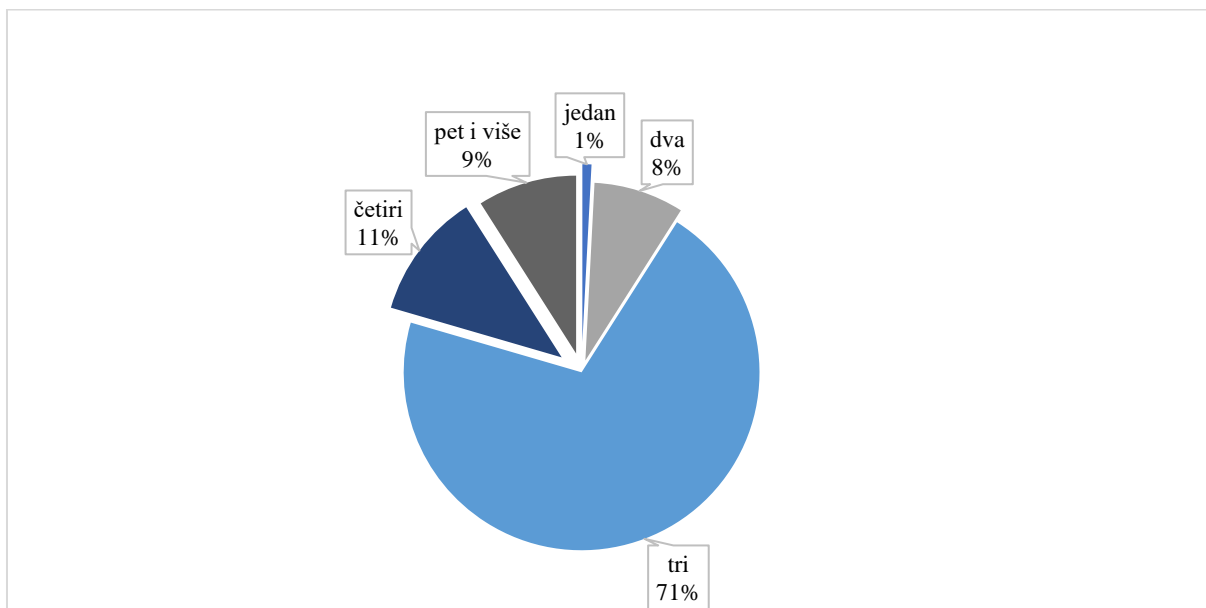
**Slika 5.** Udio ispitanika (skupina starije dobi, N = 123) prema spolu (Ž = 94; M = 29).



**Slika 6.** Razdioba ispitanika (skupina starije dobi; N = 123) prema starosnim podskupinama: n (65 do 69 godina) = 6; n (70 do 74 godina) = 13; n (75 do 79 godina) = 22; n (80 do 84 godina) = 49; n (85 do 89 godina) = 27; n (≥ 90 godina) = 6).



**Slika 7.** Udio ispitanika (skupina starije dobi; N = 123) prema obrazovnoj strukturi: n (OŠ, niži razredi) = 20; n (OŠ) = 15; n (Obrtnička škola 3 godine) = 11; n (Srednja strukovna, 4 godine) = 42; n (viša, prvostupnik) = 15; n (visoka, magistar) = 19; n (magisterij znanosti, doktorat) = 1).



**Slika 8.** Broj obroka koji ispitanici (skupina starije dobi, N = 123; %) dnevno konzumiraju (jedan obrok n = 86; dva obroka n = 10; tri obroka n = 86; četiri n = 14; pet i više obroka = 11).;

**Tablica 9.** Stavovi ispitanika (skupina starije dobi, N = 123) o prehrani i prehrambenim navikama (udio ispitanika, %).

| <b>Pitanja o prehrani i prehrambenim navikama</b>                  | <b>DA (%)</b> | <b>NE (%)</b> |
|--|---------------|---------------|
| Preskakanje obroka   | 30,0          | 70,0          |
| Svakodnevna konzumacija svježih obroka                             | 90,0          | 10,0          |
| Ispitanici koji samostalno pripremaju obroke                       | 2,0           | 98,0          |
| Samoprocjena o prekomjernoj tjelesnoj masi ili pretilosti          | 54,9          | 45,1          |
| Samoprocjena o zdravim prehrambenim navikama                       | 95,1          | 4,9           |
| Stav o tome treba li mijenjati prehrambene navike                  | 18,7          | 81,3          |
| Redovito uzimanje vitamina u obliku dodataka prehrani              | 43,0          | 57,0          |
| Redovito uzimanje mineralnih tvari u obliku dodataka prehrani      | 35,0          | 65,0          |
| Svakodnevno uzimanje određene vrste lijekova                       | 96,0          | 4,0           |
| Redovita konzumacija alkoholnog pića (vino, pivo ili žestoko piće) | 9,0           | 91,0          |
| Redovitost pušenja   | 8,0           | 92,0          |

Konzumiranje obroka ispitanika provodi se u blagovaonici doma za starije i nemoćne osobe. Ispitanici redovito (71 %) konzumiraju tri obroka dnevno, a 20 % ispitanika četiri i više obroka (slika 8) i rijetko preskaču obroke. Ukoliko preskaču, to su najčešće jutarnji obroci, zajuttrak i doručak. Ispitanici konzumiraju svježije obroke (99 %) i većina (95,1 %) smatra da je hrana u domu „zdrava“ te da ne bi trebali mijenjati svoje prehrambene navike (81,3 %) (tablica 9). Hrana u domu je po mišljenju ispitanika zadovoljavajućeg okusa (tablica 9). Alkohol redovito konzumira 9 % ispitanika (tablica 9), od ukupnog broja ispitanika 8 % redovito puši cigarete (tablica 9). Polovica ispitanika uzima neku vrstu dodataka prehrani (57 %), od toga svakodnevno uzima vitamin D (10,6 %) i vitamine B skupine (10,6 %).

#### 4.1.2 Funkcije osjeta mirisa

Svi ispitanici starije odrasle dobi ( $n = 123$ ) i mlađe odrasle dobi ( $n = 70$ ) pristupili su testu provjere funkcije mirisa. Usporedba rezultata ETOC testa mlađe ( $29,3 \pm 2,9$ ) i starije ( $17,3 \pm 8,8$ ) skupine ispitanika pokazuje da je funkcija mirisa statistički značajno slabija u starijoj skupini ( $p < 0,0001$ ), a isto vrijedi i za parametre detekcije i identifikacije mirisa (tablica 10).

**Tablica 10.** Usporedba rezultata funkcije mirisa prema ETOC testu za mlađu i stariju skupinu ispitanika (srednje vrijednosti  $\pm$  SD).

| Parametri osjeta mirisa | 18 do 55 godina<br>( $n = 70$ ) | 65 i više godina<br>( $n = 123$ ) | <i>p</i>      |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| ETOC (zbroj)            | $29,3 \pm 2,9^a$                | $17,3 \pm 8,8^b$                  | <i>0,0001</i> |
| ETOC (detekcija)        | $15,6 \pm 1,2^a$                | $11,1 \pm 5,5^b$                  | <i>0,0001</i> |
| ETOC (prepoznavanje)    | $13,8 \pm 1,9^a$                | $6,2 \pm 3,8^b$                   | <i>0,0001</i> |

Srednje vrijednosti označene različitim oznakama (a, b) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). Mann-Whitney U test i Studentov t-test u paru.

Prema ovome rezultatu zaključuje se da čak 65 % ispitanika starije dobi ima oslabljenu percepciju mirisa tj. hiposmiju za razliku od 15 % ispitanika mlađe odrasle dobi ( $p < 0,001$ ). Unutar starije populacije hiposmija prevladava nešto više kod muškaraca (75,9 %) u odnosu na žene (61,7 %), ali razlika nije statistički značajna. Gledano prema dobi, najviše hiposmije prevladava u osoba dobi 70 do 79 (72,7 %) godina, a najmanje u dobi 80 do 89 godina (55,6 %) razlike nisu statistički značajne.

**Tablica 11.** Rezultati za funkciju mirisa prema spolu ispitanika starije dobi ( $N = 123$ ) (srednja vrijednosti  $\pm$  SD).

| Parametri funkcije mirisa | M<br>( $n = 29$ ) | Ž<br>( $n = 94$ ) | <i>p</i> |
|---------------------------|-------------------|-------------------|----------|
| ETOC (zbroj)              | $16,1 \pm 9,1^a$  | $17,6 \pm 8,7^a$  | 0,411    |
| ETOC (detekcija)          | $10,8 \pm 5,9^a$  | $11,1 \pm 5,3^a$  | 0,820    |
| ETOC (prepoznavanje)      | $5,8 \pm 4,1^a$   | $6,3 \pm 3,8^a$   | 0,535    |

Statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ); Nezavisni Studentov t-test. Kratice: ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.

**Tablica 12.** Rezultati za funkciju mirisa za pojedine dobne skupine ispitanika starije dobi (N = 123) (srednja vrijednosti  $\pm$  SD).

| Parametri funkcije mirisa | 65 - 69<br>(n = 6)             | 70 - 74<br>(n = 13)            | 75 - 79<br>(n = 22)            | 80 - 84<br>(n = 49)            | 85 - 89<br>(n = 27)            | > 90<br>(n = 6)               | <i>p</i> |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------|
| ETOC (zbroj)              | 15,8<br>$\pm$ 9,4 <sup>a</sup> | 16,1<br>$\pm$ 9,8 <sup>a</sup> | 20,6<br>$\pm$ 6,5 <sup>a</sup> | 17,1<br>$\pm$ 9,2 <sup>a</sup> | 17,7<br>$\pm$ 8,2 <sup>a</sup> | 8,0<br>$\pm$ 8,7 <sup>a</sup> | 0,063    |
| ETOC (detekcija)          | 11,5<br>$\pm$ 6,3 <sup>a</sup> | 8,6<br>$\pm$ 6,4 <sup>a</sup>  | 12,1<br>$\pm$ 4,3 <sup>a</sup> | 11,1<br>$\pm$ 5,4 <sup>a</sup> | 11,9<br>$\pm$ 5,5 <sup>a</sup> | 8,0<br>$\pm$ 6,6 <sup>a</sup> | 0,307    |
| ETOC (prepoznavanje)      | 6,2<br>$\pm$ 4,3 <sup>a</sup>  | 5,2<br>$\pm$ 4,4 <sup>a</sup>  | 7,6<br>$\pm$ 3,4 <sup>a</sup>  | 6,4<br>$\pm$ 3,9 <sup>a</sup>  | 6,1<br>$\pm$ 3,6 <sup>a</sup>  | 2,8<br>$\pm$ 3,2 <sup>a</sup> | 0,137    |

Statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ). Test One-Way ANOVA, post-hocTukey HSD. Kratice: ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.

#### 4.1.3 Funkcija osjeta slanog okusa

Svi ispitanici starije odrasle dobi ( $n = 123$ ) i mlađe odrasle dobi ( $n = 70$ ) pristupili su testu provjere osjeta slanog okusa. Rezultati ovog istraživanja pokazali su povišen DT slanog okusa (tablica 17) starije populacije ( $22,1 \pm 14,9$  mM) u odnosu na mlađu odraslu populaciju ( $7,0 \pm 6,1$  mM) te je razlika između skupina ispitanika statistički značajna ( $p < 0,001$ ). Također je utvrđen i povišen RT slanog okusa (tablica 13) starije populacije ( $48,8 \pm 30,1$  mM) u odnosu na mlađu odraslu populaciju ( $13,7 \pm 10,7$  mM). Razlika između skupina ispitanika statistički je značajna ( $p < 0,001$ ).

**Tablica 13.** Percepcija slanog okusa u mlađoj i starijoj grupi ispitanika (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Parametri osjeta slanog okusa | 18 do 55 godina<br>(n = 70) | 65 i više godina<br>(n = 123) | <i>p</i> |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------|
| DT                            | $7,0 \pm 6,1^a$             | $22,1 \pm 14,9^b$             | 0,001    |
| DT Log <sub>10</sub>          | $0,7 \pm 0,3^a$             | $1,2 \pm 0,3^b$               | 0,001    |
| RT                            | $13,7 \pm 10,7^a$           | $48,8 \pm 30,1^b$             | 0,001    |
| RT Log <sub>10</sub>          | $1,0 \pm 0,3^a$             | $1,6 \pm 0,3^b$               | 0,001    |

Srednje vrijednosti označene različitim oznakama (a, b) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). Mann-Whitney U test i Studentov t-test u paru. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja;

Na temelju RT za skupinu starijih ispitanika formirane su tri kategorije osjetljivosti na slani okus prema analizi kvartila. Niski RT koji pokazuje visoku osjetljivost  $IQ_{25}$  (prag  $\leq 18,2$  mM) za 11,4 % ispitanika (2 M, 12 Ž),  $IQ_{50}$  srednji RT, srednja razina osjetljivosti (između 18,3 i 54,65 mM) za 54,5 % ispitanika (16 M, 51 Ž) i visoki RT, niska razina osjetljivosti  $IQ_{75}$  ( $\geq 54,7$  mM) za 34,1 % ispitanika (11 M, 31 Ž).

**Tablica 14.** Rezultati za percepciju slanog okusa prema spolu ispitanika starije dobi (N = 123) (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Parametri percepcije slanog okusa | Ukupno (N = 123) | M (n = 29)                   | Ž (n = 94)                   | <i>p</i> |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|----------|
| DT                                | 22,1 $\pm$ 14,9  | 24,9 $\pm$ 18,1 <sup>a</sup> | 21,3 $\pm$ 13,8 <sup>a</sup> | 0,253    |
| RT                                | 47,8 $\pm$ 30,2  | 54,1 $\pm$ 33,9 <sup>a</sup> | 45,8 $\pm$ 28,8 <sup>a</sup> | 0,197    |
| Niski RT                          | 10,9 $\pm$ 3,8   | 9,1 $\pm$ 2,6 <sup>a</sup>   | 11,2 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup>  | 0,484    |
| Srednji RT                        | 31,5 $\pm$ 3,6   | 31,4 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>  | 31,5 $\pm$ 3,6 <sup>a</sup>  | 0,938    |
| Visoki RT                         | 86,2 $\pm$ 30,2  | 95,4 $\pm$ 9,9 <sup>a</sup>  | 82,9 $\pm$ 17,6 <sup>b</sup> | 0,031    |

Statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ); Nezavisni Studentov t-test. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja.

**Tablica 15.** Rezultati za percepciju slanog okusa za pojedine dobne skupine ispitanika starije dobi (N = 123) (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Parametri osjeta slanog okusa | 65 - 69 (n = 6)                 | 70 - 74 (n = 13)                | 75 - 79 (n = 22)                | 80 - 84 (n = 49)                | 85 - 89 (n = 27)                | $\geq 90$ (n = 6)               | <i>p</i> |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
| DT                            | 22,1<br>$\pm$ 19,5 <sup>a</sup> | 25,9<br>$\pm$ 17,6 <sup>a</sup> | 21,1<br>$\pm$ 13,1 <sup>a</sup> | 21,5<br>$\pm$ 14,7 <sup>a</sup> | 20<br>$\pm$ 14,1 <sup>a</sup>   | 32,1<br>$\pm$ 17,8 <sup>a</sup> | 0,516    |
| RT                            | 54,7<br>$\pm$ 33,9 <sup>a</sup> | 52,7<br>$\pm$ 34,0 <sup>a</sup> | 34,1<br>$\pm$ 22,6 <sup>a</sup> | 45,7<br>$\pm$ 30,3 <sup>a</sup> | 46,2<br>$\pm$ 31,8 <sup>a</sup> | 74,1<br>$\pm$ 31,7 <sup>a</sup> | 0,294    |
| Niski RT                      | -                               | 7,25<br>$\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 10,9<br>$\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 10,3<br>$\pm$ 1,5 <sup>a</sup>  | 10,9<br>$\pm$ 5,1 <sup>a</sup>  | 18,2<br>$\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 0,335    |
| Srednji RT                    | 32,8<br>$\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 31,2<br>$\pm$ 4,1 <sup>a</sup>  | 32,1<br>$\pm$ 2,9 <sup>a</sup>  | 87,5<br>$\pm$ 16,0 <sup>a</sup> | 86,2<br>$\pm$ 18,5 <sup>a</sup> | 85,3<br>$\pm$ 17,9 <sup>a</sup> | 0,729    |
| Visoki RT                     | 98,4<br>$\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 91,8<br>$\pm$ 14,7 <sup>a</sup> | 74,7<br>$\pm$ 18,8 <sup>a</sup> | 87,5<br>$\pm$ 16,0 <sup>a</sup> | 86,2<br>$\pm$ 18,5 <sup>a</sup> | 85,3<br>$\pm$ 16,8              | 0,493    |

Statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ). Test One-Way ANOVA, post-hocTukey HSD. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja.



#### 4.1.4 Indeks tjelesne mase (ITM)

Podatci o tjelesnoj masi i visini za izračun indeksa tjelesne mase (ITM) izmjereni su za sve ispitanike i prilagođeni dobi ispitanika (tablica 16). Prosječan ITM ispitanika iznosi  $29,6 \pm 5,3 \text{ kg/m}^2$ , što pokazuje da u prosjeku ispitanici imaju prekomjernu tjelesnu masu. Od ukupnog broja ispitanika njih 8,1 % je pothranjeno, 50,4 % ima adekvatnu tjelesnu masu, 26,8 % ima prekomjernu tjelesnu masu, a 14,7 % je pretilo. Utvrđena je statistički značajna razlika u ITM-u prema spolu ( $p < 0,001$ ). Žene ( $30,3 \pm 5,4 \text{ kg/m}^2$ ) imaju statistički značajno viši ITM u odnosu na muškarce ( $27,3 \pm 4,0 \text{ kg/m}^2$ ) ( $p < 0,007$ ). Također je utvrđena statistički značajna razlika između pojedinih dobnih skupina ( $p < 0,045$ ) tj. između dobne skupine 85 do 89 godina s najnižim ITM-om ( $27,4 \pm 3,9 \text{ kg/m}^2$ ) i skupine dobi 65 – 69 godina, ( $\text{ITM} = 33,2 \pm 4,7 \text{ kg/m}^2$ ) ( $p < 0,01$ ) i između obne skupine 85 do 89 godina ( $\text{ITM} = 27,4 \pm 3,9 \text{ kg/m}^2$ ) i skupine dobi 75 – 79 godina, ( $\text{ITM} = 31,2 \pm 6,1 \text{ kg/m}^2$ ) ( $p < 0,01$ ).

**Tablica 16.** Prosječan ITM prema stupnju uhranjenosti i dobi ispitanika (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| ITM                         | Ukupno<br>(n = 6)   | Pothranjenost<br>( $\leq 20$ )<br>(n = 0)  | Adekvatna<br>TM<br>(21,0-24,9)<br>(n = 1)  | Prekomjerna<br>TM<br>(25,0 - 29,9)<br>(n = 0) | Pretilost<br>I<br>(30,0 -34,9)<br>(n = 3) | Pretilost<br>II<br>( $\geq 35$ )<br>(n = 2) | <i>p</i> |
|-----------------------------|---------------------|--|--|---|---|---|----------|
| <b>Dob 65 - 69 godina</b>   |                     |  |  |   |   |   |          |
| ITM                         | 33,25<br>$\pm 4,7$  | -  | 24,2<br>$\pm 0$                            | -   | 33,8<br>$\pm 0,4$                         | 36,9<br>$\pm 0,8$                           | -        |
| ITM                         | Ukupno<br>(n = 117) | Pothranjenost<br>( $\leq 22$ )<br>(n = 10) | Adekvatna<br>TM<br>(23,0-26,9)<br>(n = 61) | Prekomjerna<br>TM<br>(27,0-29,9)<br>(n = 30)  | Pretilost<br>I<br>(30,0-34,9)<br>(n = 12) | Pretilost<br>II<br>( $\geq 35$ )<br>(n = 4) | <i>p</i> |
| <b>dob 70 i više godina</b> |                     |  |  |   |   |   |          |
| ITM                         | 29,4<br>$\pm 5,3$   | 20,9<br>$\pm 0,7^a$                        | 22,3<br>$\pm 0,1^a$                        | 28,7<br>$\pm 0,9^b$                           | 32,3<br>$\pm 1,4^c$                       | 38,7<br>$\pm 3,7^d$                         | 0,000    |

Podatci označeni različitim oznakama (a, b, c, d) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Tukey HSD. Kratice: ITM = indeks tjelesne mase; TM = tjelesna masa.

**Tablica 17.** Rezultati kemosenzorske funkcije za pojedine kategorije stupnja uhranjenosti (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Kemosenzorska funkcije | Pothranjenost                   | Adekvatna TM                    | Prekomjerna TM                  | Pretilost I                     | Pretilost II                    | <i>p</i> |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
| ETOC                   | 18,0<br>$\pm$ 6,8 <sup>a</sup>  | 21,0<br>$\pm$ 7,1 <sup>a</sup>  | 17,1<br>$\pm$ 8,9 <sup>a</sup>  | 16,6<br>$\pm$ 8,9 <sup>a</sup>  | 18,4<br>$\pm$ 7,6 <sup>a</sup>  | 0,853    |
| DT slanog okusa        | 32,5<br>$\pm$ 14,3 <sup>a</sup> | 34,7<br>$\pm$ 31,2 <sup>a</sup> | 19,7<br>$\pm$ 15,5 <sup>a</sup> | 22,5<br>$\pm$ 14,3 <sup>a</sup> | 20,7<br>$\pm$ 16,2 <sup>a</sup> | 0,179    |
| RT slanog okusa        | 79,6<br>$\pm$ 32,0 <sup>a</sup> | 65,6<br>$\pm$ 46,4 <sup>a</sup> | 38,6<br>$\pm$ 30,6 <sup>a</sup> | 47,7<br>$\pm$ 26,5 <sup>a</sup> | 48,6<br>$\pm$ 32,2 <sup>a</sup> | 0,097    |

Podatci s različitim oznakama (a, b) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Tukey HSD. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti; TM = tjelesna masa.

**Tablica 18.** Prosječan ITM prema funkciji osjeta mirisa ispitanika i prema stupnju uhranjenosti (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Stupanj uhranjenosti | Normosija (n = 43)          | Hiposmija (n = 80)           | <i>p</i> |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|
| Ukupno               | 29,2 $\pm$ 5,2 <sup>a</sup> | 29,8 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>  | 0,522    |
| Pothranjenost        | 20,4 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup> | 21,0 $\pm$ 0,75 <sup>a</sup> | 0,459    |
| Adekvatna TM         | 22,3 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 22,4 $\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 0,146    |
| Prekomjerna TM       | 28,5 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup> | 28,8 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>  | 0,314    |
| Pretilost I          | 32,7 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup> | 32,3 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>  | 0,860    |
| Pretilost II         | 39,2 $\pm$ 3,5 <sup>a</sup> | 38,2 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>  | 0,459    |

Podatci s različitim oznakama (a, b) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . Nezavisni Studentov t-test. Kratice: ITM = indeks tjelesne mase; TM = tjelesna masa.

**Tablica 19.** Prosječan ITM prema funkciji osjeta slanog okusa ispitanika i prema stupnju uhranjenosti (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

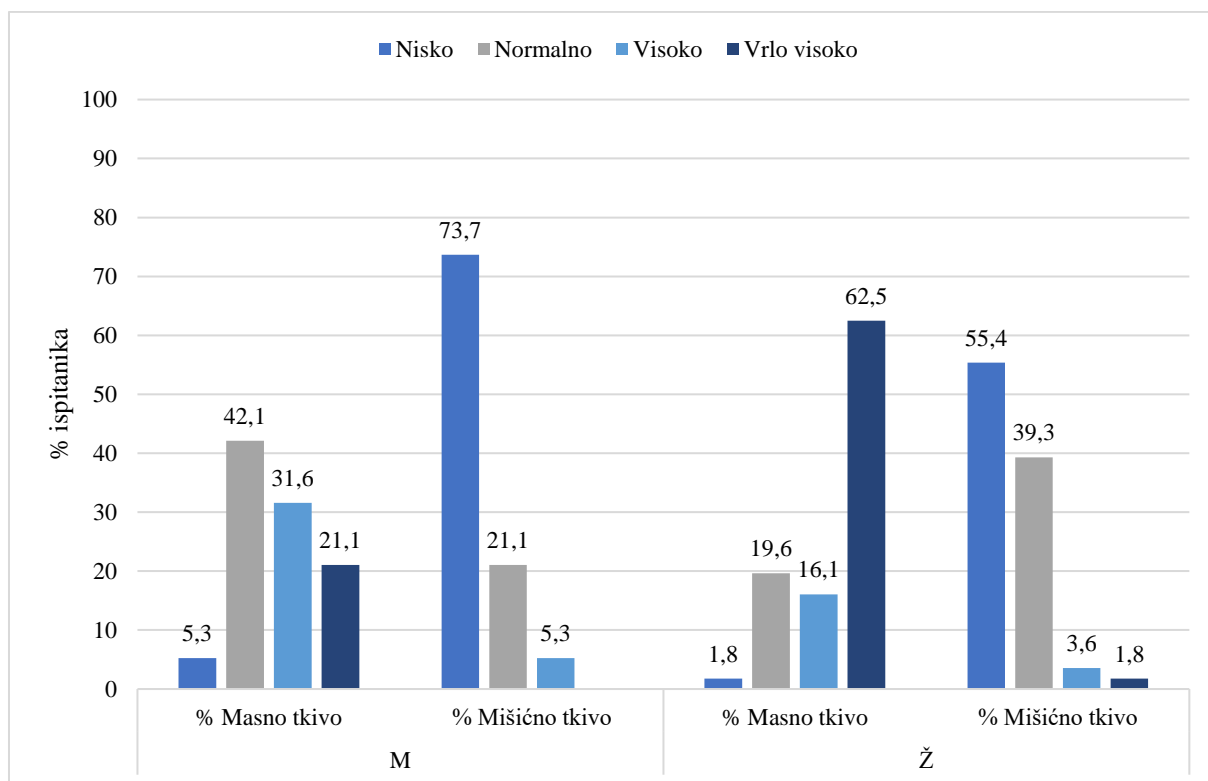
| Stupanj uhranjenosti | Niski RT<br>(n = 14)        | Srednji RT<br>(n = 67)      | Visoki RT<br>(n = 42)       | <i>p</i> |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| Ukupno               | 30,9 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup> | 29,5 $\pm$ 4,6 <sup>a</sup> | 29,4 $\pm$ 5,7 <sup>a</sup> | 0,617    |
| Pothranjenost        | -                           | 21,1 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup> | 20,9 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup> | 0,774    |
| Adekvatna TM         | -                           | 22,4 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 22,3 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | -        |
| Prekomjerna TM       | 28,7 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup> | 28,7 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup> | 28,8 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup> | 0,942    |
| Pretilost I          | -                           | 32,5 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup> | 32,3 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup> | 0,788    |
| Pretilost II         | 42,0 $\pm$ 6,3 <sup>a</sup> | 36,9 $\pm$ 1,7 <sup>a</sup> | 38,7 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup> | 0,101    |

Podatci s različitim oznaka (a, b) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Tukey HSD. Kratice: RT = prag prepoznavanja; ITM = indeks tjelesne mase; TM = tjelesna masa.

Rezultati za kemosenzorsku funkciju za pojedine stupnjeve uhranjenosti nisu statistički značajno različiti izuzev RT između pothranjenih osoba (koje imaju najviši RT) i osoba s adekvatnom tjelesnom masom ( $p < 0,006$ ), i između pothranjenih osoba i onih s povišenom tjelesnom masom ( $p < 0,044$ ) (tablica 17). Kada se analizira ukupni ITM, a također i prema pojedinim stupnjevima uhranjenosti u ovisnosti o funkciji mirisa (tablica 18), uočeno je da osobe s hiposmijom (ITM  $29,8 \pm 5,3$  kg/m<sup>2</sup>) imaju gotovo isti ITM kao i osobe s normalnom funkcijom mirisa (ITM  $29,2 \pm 5,2$  kg/m<sup>2</sup>). Rezultat za ukupni ITM i stupnjeve uhranjenosti nije statistički značajno različit s obzirom na RT slanog okusa (tablica 19).

### 4.1.5 Sastav tijela

Sastav tijela određen je u 75 ispitanika, ostali ispitanici nisu zadovoljni uvjete da bi se mogli izmjeriti na uređaju (metali u tijelu i sl.).



**Slika 9.** Distribucija ispitanika prema kategorijama udjela masnog i mišićnog tkiva prema spolu.

#### 4.1.5.1 Udio masnog tkiva

Prosječan udio masnog tkiva u žena iznosi  $42,9 \pm 9,6$ , a u muškarca  $24,7 \pm 7,7$  (tablica 20). Ovi rezultati pokazuju da žene u prosjeku imaju vrlo visok postotak masnog tkiva, a muškarci su na adekvatnoj razini. Razlika u udjelu masnog tkiva između dobrih skupina za pojedini spol statistički je značajna ( $p < 0,001$ ) (tablica 20).

**Tablica 20.** Udio masnog tkiva (%) prema dobnim skupinama i spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| M | Ukupno         | 65 - 69                     | 70 - 74                     | 75 - 79                     | 80 - 84                      | 85 - 89                     | $\geq 90$                   | <i>p</i> |
|---|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
|   | (n = 19)       | (n = 1)                     | (n = 1)                     | (n = 3)                     | (n = 6)                      | (n = 6)                     | (n = 2)                     |          |
|   | 24,7 $\pm$ 7,7 | 35,1 $\pm$ 0                | 30,1 $\pm$ 0                | 34,7 $\pm$ 6,0              | 23,5 $\pm$ 5,6               | 21,8 $\pm$ 3,2              | 14,5 $\pm$ 10,5             | 0,012*   |
| Ž | Ukupno         | 65 - 69                     | 70 - 74                     | 75 - 79                     | 80 - 84                      | 85 - 89                     | $\geq 90$                   | <i>p</i> |
|   | (n = 56)       | (n=2)                       | (n=5)                       | (n=13)                      | (n=22)                       | (n=12)                      | (n=2)                       |          |
|   | 42,9 $\pm$ 9,6 | 48,7 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup> | 43,8 $\pm$ 9,4 <sup>a</sup> | 47,7 $\pm$ 7,6 <sup>a</sup> | 41,1 $\pm$ 11,0 <sup>a</sup> | 39,1 $\pm$ 8,8 <sup>a</sup> | 46,0 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup> | 0,235    |

Statistički značajno na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; \**Post-hoc* analiza nije provedena jer barem jedna grupa ispitanika ima manje od dva ispitanika.

**Tablica 21.** Rezultati kemosenzorske funkcije za pojedine kategorije udjela masnog tkiva prema spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Kemosenzorske funkcije | M                         |                              |                              |                              | <i>p</i> |
|------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|
|                        | Nisko                     | Normalno                     | Visoko                       | Vrlo visoko                  |          |
|                        | (n = 1)                   | (n = 8)                      | (n = 6)                      | (n = 4)                      |          |
| ETOC bodovi            | 16,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | 11,1 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup> | 18,0 $\pm$ 9,4 <sup>a</sup>  | 18,0 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup>  | 0,358    |
| DT slanog okusa        | 37,9 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | 36,3 $\pm$ 22,0 <sup>a</sup> | 22,1 $\pm$ 17,3 <sup>a</sup> | 11,9 $\pm$ 8,1 <sup>a</sup>  | 0,137    |
| RT slanog okusa        | 98,4 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | 64,2 $\pm$ 36,7 <sup>a</sup> | 51,0 $\pm$ 37,7 <sup>a</sup> | 26,4 $\pm$ 12,8 <sup>a</sup> | 0,385    |
| Kemosenzorske funkcije | Ž                         |                              |                              |                              | <i>p</i> |
|                        | Nisko                     | Normalno                     | Visoko                       | Vrlo visoko                  |          |
|                        | (n=1)                     | (n=11)                       | (n=9)                        | (n=35)                       |          |
| ETOC bodovi            | 26,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | 17,4 $\pm$ 6,9 <sup>a</sup>  | 15,7 $\pm$ 9,1 <sup>a</sup>  | 18,6 $\pm$ 8,0 <sup>a</sup>  | 0,582    |
| DT slanog okusa        | 6,3 $\pm$ 0 <sup>a</sup>  | 16,3 $\pm$ 10,7 <sup>a</sup> | 25,2 $\pm$ 12,2 <sup>a</sup> | 21,5 $\pm$ 15,8 <sup>a</sup> | 0,392    |
| RT slanog okusa        | 32,8 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | 34,1 $\pm$ 24,9 <sup>a</sup> | 53,5 $\pm$ 29,7 <sup>a</sup> | 48,2 $\pm$ 31,6 <sup>a</sup> | 0,457    |

Statistički značajno na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA. Kratica: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.

**Tablica 22.** Razlike u udjelu masnog tkiva u ovisnosti o funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Udio masnog tkiva    | M                           |                             | p     |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|
|                      | Normosmija<br>(n = 3)       | Hiposmija<br>(n = 16)       |       |
| Nisko (n = 1)        | -                           | 7,1 $\pm$ 0,0               | -     |
| Normalno (n = 8)     | 18,1 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 20,4 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup> | 0,530 |
| Visoko (n = 6)       | 27,0 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup> | 27,0 $\pm$ 2,3 <sup>a</sup> | 1,000 |
| Vrlo visoko (n = 4)  | -                           | 35,0 $\pm$ 4,5              | -     |
| Udio masnog tkiva    | Ž                           |                             | p     |
|                      | Normosmija<br>(n = 18)      | Hiposmija<br>(n = 38)       |       |
| Nisko (n = 1)        | 5,0 $\pm$ 0,0               | -                           | -     |
| Normalno (n = 11)    | 33,3 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup> | 30,7 $\pm$ 3,4 <sup>a</sup> | 0,267 |
| Visoko (n = 9)       | 38,9 $\pm$ 2,6 <sup>a</sup> | 38,4 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup> | 0,637 |
| Vrlo visoko (n = 35) | 48,6 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup> | 48,8 $\pm$ 5,0 <sup>a</sup> | 0,940 |

Statistička značajna razlika na razini  $p < 0,05$ . Nezavisni Studentov t-test.

**Tablica 23.** Razlike u udjelu masnog tkiva u ovisnosti o granici RT slanog okusa prema spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Udio masnog tkiva    | M                           |                             |                              | p     |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|
|                      | Niski RT<br>(n = 2)         | Srednji RT<br>(n = 10)      | Visoki RT<br>(n = 7)         |       |
| Nisko (n = 1)        | -                           | -                           | 7,1 $\pm$ 0,0                | -     |
| Normalno (n = 8)     | -                           | 20,2 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup> | 20,0 $\pm$ 2,2 <sup>a</sup>  | 0,920 |
| Visoko (n = 6)       | 29,0 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup> | 27,7 $\pm$ 2,3 <sup>a</sup> | 25,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup>    | 0,296 |
| Vrlo visoko (n = 4)  | 30,1 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 36,7 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup> | -                            | 0,268 |
| Udio masnog tkiva    | Ž                           |                             |                              | p     |
|                      | Niski RT<br>(n = 8)         | Srednji RT<br>(n = 29)      | Visoki RT<br>(n = 19)        |       |
| Nisko (n = 1)        | -                           | 5,0 $\pm$ 0,0               | -                            | -     |
| Normalno (n = 11)    | 32,5 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup> | 32,3 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup> | 27,1 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup>  | 0,132 |
| Visoko (n = 9)       | -                           | 38,8 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup> | 38,2- $\pm$ 1,5 <sup>a</sup> | 0,658 |
| Vrlo visoko (n = 35) | 48,1 $\pm$ 6,3 <sup>a</sup> | 48,9 $\pm$ 4,3 <sup>a</sup> | 48,1 $\pm$ 4,7 <sup>a</sup>  | 0,802 |

Statistički značajno na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA. Kratica: RT = prag prepoznavanja.

Utjecaj funkcije mirisa na udio masnog tkiva nije statistički značajan (tablice 21 i 22), također ni utjecaj percepcije slanog okusa nije statistički značajan (tablice 21 i 23).

#### 4.1.5.2 Udio mišićnog tkiva

Prosječna vrijednost za udio mišićnog tkiva za žene iznosi  $22,2 \pm 6,3$ , a za muškarce  $27,6 \pm 7,7$  (tablica 28). Rezultati za udio mišićnog tkiva smatraju se niskima i za žene i za muškarce. Nije utvrđena statistički značajna razlika u udjelu mišićnog tkiva između dobnih skupina, za pojedini spol ( $p = 0,9$ ) (tablica 28). Nije utvrđena statistički značajna razlika utjecaja udjela mišićne mase ovisno u funkciji mirisa (tablice 29 i 30) i razlika utjecaja udjela mišićne mase i percepcije okusa (tablica 29 i 31).

**Tablica 28.** Udio mišićnog tkiva prema dobnim skupinama i spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

|          | Ukupno<br>(n = 19) | 65 - 69<br>(n = 1)  | 70 - 74<br>(n = 1)  | 75 - 79<br>(n = 3)  | 80 - 84<br>(n = 6)  | 85 - 89<br>(n = 6)  | $\geq 90$<br>(n = 2) | <i>p</i> |
|----------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------|
| <b>M</b> | 27,6<br>$\pm 7,7$  | 27,5<br>$\pm 0^a$   | 29,8<br>$\pm 0^a$   | 27,0<br>$\pm 4^a$   | 25,5<br>$\pm 8,6^a$ | 26,5<br>$\pm 9,1^a$ | 37,1<br>$\pm 5,8^a$  | 0,658    |
|          | Ukupno<br>(n = 56) | 65 - 69<br>(n=2)    | 70 - 74<br>(n=5)    | 75 - 79<br>(n=13)   | 80 - 84<br>(n=22)   | 85 - 89<br>(n=12)   | $\geq 90$<br>(n=2)   | <i>p</i> |
| <b>Ž</b> | 22,2<br>$\pm 6,3$  | 21,7<br>$\pm 1,0^a$ | 24,0<br>$\pm 4,7^a$ | 20,2<br>$\pm 5,3^a$ | 22,2<br>$\pm 7,5^a$ | 23,8<br>$\pm 9,1^a$ | 21,0<br>$\pm 0^a$    | 0,771    |

Statistički značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Tukey HSD.

**Tablica 29.** Rezultati kemosenzorske funkcije u različitim kategorijama udjela mišićnog tkiva prema spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Kemosenzorske funkcije | M                            |                              |                           |                     | p     |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------|-------|
|                        | Nisko (n = 14)               | Normalno (n = 4)             | Visoko (n = 1)            | Vrlo visoko (n = 0) |       |
| ETOC bodovi            | 15,9 $\pm$ 8,3 <sup>a</sup>  | 11,5 $\pm$ 13,5 <sup>a</sup> | 15,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | -                   | 0,714 |
| DT slanog okusa        | 20,5 $\pm$ 16,2 <sup>a</sup> | 45,7 $\pm$ 22,1 <sup>a</sup> | 37,9 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | -                   | 0,056 |
| RT slanog okusa        | 42,7 $\pm$ 31,4 <sup>a</sup> | 82,0 $\pm$ 32,8 <sup>a</sup> | 98,4 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | -                   | 0,057 |

| Kemosenzorske funkcije | Ž                            |                              |                              |                           | p     |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------|
|                        | Nisko (n = 31)               | Normalno (n = 22)            | Visoko (n = 2)               | Vrlo visoko (n = 1)       |       |
| ETOC bodovi            | 19,1 $\pm$ 7,9 <sup>a</sup>  | 16,4 $\pm$ 8,3 <sup>a</sup>  | 19,5 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>  | 19,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup> | 0,805 |
| DT slanog okusa        | 19,9 $\pm$ 16,6 <sup>a</sup> | 22,4 $\pm$ 11,3 <sup>a</sup> | 25,2 $\pm$ 8,9 <sup>a</sup>  | 4,2 $\pm$ 0 <sup>a</sup>  | 0,709 |
| RT slanog okusa        | 44,4 $\pm$ 30,8 <sup>a</sup> | 50,2 $\pm$ 29,9 <sup>a</sup> | 43,7 $\pm$ 15,5 <sup>a</sup> | 7,2 $\pm$ 0 <sup>a</sup>  | 0,676 |

Podatci s različitim oznakama (a, b) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Tukey HSD. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.

**Tablica 30.** Razlike u udjelu mišićnog tkiva u ovisnosti o funkciji mirisa i prema spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Udio mišićnog tkiva | M                           |                             | p     |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|
|                     | Normosmija (n = 3)          | Hiposmija (n = 16)          |       |
| Nisko (n = 14)      | 30,0 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup> | 24,2 $\pm$ 7,5 <sup>a</sup> | 0,309 |
| Normalno (n = 4)    | 33,9 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 33,1 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup> | 0,025 |
| Visoko (n = 1)      | -                           | 41,2 $\pm$ 0                | -     |
| Vrlo visoko (n = 0) | -                           | -                           | -     |

| Udio mišićnog tkiva | Ž                           |                             | p     |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|
|                     | Normosmija (n = 18)         | Hiposmija (n = 38)          |       |
| Nisko (n = 31)      | 17,2 $\pm$ 5,6 <sup>a</sup> | 18,6 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup> | 0,407 |
| Normalno (n = 22)   | 26,3 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup> | 26,1 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup> | 0,807 |
| Visoko (n = 2)      | -                           | 31,0 $\pm$ 1,3              | -     |
| Vrlo visoko (n = 1) | -                           | 44,0 $\pm$ 0                | -     |

Statistički značajno na razini  $p < 0,05$ . Nezavisni Studentov t-test.



**Tablica 31.** Razlike u udjelu mišićnog tkiva u ovisnosti o granici RT slanog okusa prema spolu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Udio mišićnog tkiva | M                           |                             |                              | p     |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|
|                     | Niski RT (n = 2)            | Srednji RT (n = 10)         | Visoki RT (n = 7)            |       |
| Nisko (n = 14)      | 30,4 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup> | 23,9 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup> | 24,7 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup> | 0,553 |
| Normalno (n = 4)    | -                           | 33,0 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 33,4 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>  | 0,571 |
| Visoko (n = 1)      | -                           | -                           | 41,2 $\pm$ 0                 | -     |
| Vrlo visoko (n = 0) | -                           | -                           | -                            | -     |
| Udio mišićnog tkiva | Ž                           |                             |                              | p     |
|                     | Niski RT (n = 8)            | Srednji RT (n = 29)         | Visoki RT (n = 19)           |       |
| Nisko (n = 31)      | 17,9 $\pm$ 5,1 <sup>a</sup> | 18,1 $\pm$ 4,1 <sup>a</sup> | 18,4 $\pm$ 5,2 <sup>a</sup>  | 0,980 |
| Normalno (n = 22)   | 27,8 $\pm$ 0 <sup>a</sup>   | 26,3 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup> | 25,6 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>  | 0,432 |
| Visoko (n = 2)      | -                           | 30,1 $\pm$ 0                | 32,0 $\pm$ 0                 | -     |
| Vrlo visoko (n = 1) | 44,0 $\pm$ 0                | -                           | -                            | -     |

Podatci s različitim kombinacijama oznaka a, b i c statistički su značajno različiti između dobnih skupina na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA. Kratica: RT = prag prepoznavanja.

#### 4.1.6 Malnutricija (MNA)

Rezultati o malnutriciji analiziranoj prema MNA testu pokazuju da većina ispitanika nije u riziku od malnutricije. Većina ispitanika (75,6 %) urednog je nutritivnog statusa (13,3  $\pm$  0,9), u riziku od malnutricije (9,8  $\pm$  1,0) je 22,8 %, a malnutriciju (5,5  $\pm$  2,1) ima 1,6 % ispitanika (tablica 28). Nije utvrđena statistički značajna razlika s obzirom na spol niti dob.

Rezultati dalje pokazuju da osobe kojima je utvrđena malnutricija imaju statistički značajno slabiji osjet mirisa od osoba adekvatnog nutritivnog statusa ( $p < 0,031$ ), ali ne i osjet okusa (tablica 29). Oslabljena funkcija mirisa prema rezultatima istraživanja nije utjecala na nutritivni status, tj. osobe s hiposmijom imaju jednak nutritivni status kao i osobe s normosmijom (tablica 30).

DT i RT slanog okusa podjednak je s obzirom na razliku u nutritivnom statusu (tablica 29). Osobe s visokim RT slanog okusa imaju adekvatan nutritivni status kao i osobe sa srednjim i niskim RT (tablica 31).

**Tablica 28.** Prosječan rezultat *MNA* prema kategorijama nutritivnog statusa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <b>MNA</b> | <b>Ukupno<br/>(N = 123)</b> | <b>Uredno<br/>(n = 93)</b>  | <b>Rizik<br/>(n = 28)</b>  | <b>Malnutricija<br/>(n = 2)</b> | <b><i>p</i></b> |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|
|            | 12,3 $\pm$ 1,9              | 13,3 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup> | 9,8 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup> | 5,5 $\pm$ 2,1 <sup>c</sup>      | 0,001           |

Podatci s različitim oznakama (a, b i c) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Post-hoc Tukey HSD. Kratice: *MNA* = *Mini Nutritional Assessment*

**Tablica 29.** Rezultati kemosenzorske funkcije u različitim kategorijama nutritivnog statusa prema *MNA* (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <b>Kemosenzorske funkcije</b> | <b>Uredno<br/>(N = 93)</b>   | <b>Rizik<br/>(n = 28)</b>     | <b>Malnutricija<br/>(n = 2)</b> | <b><i>p</i></b> |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| ETOC bodovi                   | 18,1 $\pm$ 8,1 <sup>a</sup>  | 15,5 $\pm$ 10,3 <sup>ab</sup> | 3,5 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>      | 0,031           |
| DT slanog okusa               | 21,8 $\pm$ 14,9 <sup>a</sup> | 22,7 $\pm$ 15,6 <sup>a</sup>  | 28,4 $\pm$ 13,4 <sup>a</sup>    | 0,805           |
| RT slanog okusa               | 48,9 $\pm$ 30,7 <sup>a</sup> | 43,8 $\pm$ 29,3 <sup>a</sup>  | 49,2 $\pm$ 23,2 <sup>a</sup>    | 0,735           |

Podatci s različitim oznakama (a, b i c) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Post-hoc Tukey HSD. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja; *MNA* = *Mini Nutritional Assessment*; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.

**Tablica 30.** Prosječan rezultat *MNA* prema kategorijama nutritivnog statusa i funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <b>MNA</b>           | <b>Normosmija<br/>(n = 43)</b> | <b>Hiposmija<br/>(n = 80)</b> | <b><i>p</i></b> |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Ukupno (N = 123)     | 12,3 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>    | 12,4 $\pm$ 2,0 <sup>a</sup>   | 0,970           |
| Uredno (n = 93)      | 13,2 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>    | 13,3 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>   | 0,486           |
| Rizik (n = 28)       | 9,6 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>     | 9,9 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>    | 0,419           |
| Malnutricija (n = 2) | -                              | 5,5 $\pm$ 2,1                 | -               |

Statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA. Kratice: *MNA* = *Mini Nutritional Assessment*

**Tablica 31.** Prosječan rezultat *MNA* prema kategorijama nutritivnog statusa i percepciji slanog okusa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <b>MNA</b>           | <b>Niski RT<br/>(n = 14)</b> | <b>Srednji RT<br/>(n = 67)</b> | <b>Visoki RT<br/>(n = 42)</b> | <b><i>p</i></b> |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Ukupno (N = 123)     | 12,6 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>  | 12,4 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>    | 12,3 $\pm$ 2,2 <sup>a</sup>   | 0,894           |
| Uredno (n = 93)      | 13,6 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>  | 13,3 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>    | 13,2 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>   | 0,428           |
| Rizik (n = 28)       | 10 $\pm$ 1,15 <sup>a</sup>   | 9,8 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>     | 9,6 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>    | 0,817           |
| Malnutricija (n = 2) | -                            | 7,0 $\pm$ 1 <sup>a</sup>       | 4,0 $\pm$ 1 <sup>a</sup>      | -               |

Statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Tukey HSD. Kratice: RT = prag prepoznavanja; *MNA* = *Mini Nutritional Assessment*

#### **4.1.7 Nutritivni apetit (*SNAQ*)**

Ovaj upitnik uzima u obzir samoprocjenu apetita ispitanika i okus hrane kao čimbenike za utvrđivanje stupnja uhranjenosti i daje procjenu gubitka tjelesne mase od 5% u periodu od šest mjeseci. Svi ispitanici ispunili su upitnik. Prema rezultatima, prosječan rezultat za nutritivni apetiti iznosi  $15,2 \pm 1,7$  što ukazuje na potencijalno rizični status prema *SNAQ*-u, jer rezultat manji ili jednak 14 ukazuje da postoji rizik od gubitka 5 % tjelesne mase u narednih šest mjeseci (tablica 32). Većina ispitanika (67,5 %) ima adekvatan stupanj uhranjenosti, a njih 32,5 % je u riziku. Kada se skala detaljnije analizira, rezultati pokazuju da je apetit dobar ili jako dobar za 65,0 % ispitanika, 83 % se osjeća sito nakon što su pojeli polovicu obroka, za 58,5 % ispitanika hrana ima dobar ili jako dobar okus i većina ispitanika, 97,6 %, konzumira tri ili više obroka na dan (tablica 33). Nije utvrđena statistički značajna razlika za nutritivni apetit između spola i dobnih skupina. S obzirom na rezultat *SNAQ* analize, nije utvrđena statistički značajna razlika za funkciju mirisa ni za funkciju okusa (tablica 38). *SNAQ* je podjednak između osoba s normosmijom i hiposmijom (tablica 35). Kada se *SNAQ* analizira s obzirom na RT slanog okusa, uočeno je da osobe s visokim i srednjim RT slanog okusa imaju statistički značajno slabiji rezultat u odnosu na osobe niskog RT ( $p < 0,039$ ) (tablica 36).

**Tablica 32.** Rezultati nutritivnog apetita prema *SNAQ* analizi (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <b>SNAQ</b> | <b>Ukupno<br/>(N = 123)</b> | <b>Uredno<br/>(n = 83)</b>  | <b>Rizik<br/>(n = 40)</b>   | <b><i>p</i></b> |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
|             | 15,2 $\pm$ 1,7              | 16,1 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup> | 13,3 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup> | 0,001           |

Podatci s oznakom (a i b) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . Nezavisni Studentov t-test. Kratice: *SNAQ* = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit.

**Tablica 33.** Distribucija odgovora na upitnik *SNAQ* (udio ispitanika, %).

|  |          |
|--|----------|
| <b>Pitanje 1. Moj apetit je:</b>                         | <b>%</b> |
| Jako loš   | 0,8      |
| Loš  | 4,9      |
| Prosječan  | 29,3     |
| Dobar  | 56,9     |
| Jako dobar   | 8,1      |
| <b>Pitanje 2. Kad jedem:</b>                             | <b>%</b> |
| Osjećam se sito nakon što pojedem tek nekoliko zalogaja. | 2,4      |
| Osjećam se sito nakon što pojedem oko trećine jela.      | 2,4      |
| Osjećam se sito nakon što pojedem više od pola jela.     | 42,3     |
| Osjećam se sito nakon što pojedem većinu jela.           | 40,7     |
| Rijetko se osjećam sito.                                 | 12,2     |
| <b>Pitanje 3. Hrana ima okus:</b>                        | <b>%</b> |
| Loš  | 6,5      |
| Prosječan  | 35,0     |
| Dobar  | 52,8     |
| Jako dobar   | 5,7      |
| <b>Pitanje 4. Uglavnom jedem:</b>                        | <b>%</b> |
| Dva obroka dnevno  | 2,4      |
| Tri obroka dnevno  | 40,7     |
| Više od tri obroka dnevno                                | 56,9     |

Kratice: *SNAQ* = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit.

**Tablica 34.** Rezultati kemosenzorske funkcije u različitim kategorijama nutritivnog apetita prema *SNAQ* analizi (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Kemosenzorske funkcije | Uredno<br>(n = 83)           | Rizik<br>(n = 40)            | <i>p</i> |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|
| ETOC bodovi            | 17,5 $\pm$ 8,8 <sup>a</sup>  | 16,9 $\pm$ 8,9 <sup>a</sup>  | 0,755    |
| DT slanog okusa        | 23,6 $\pm$ 15,4 <sup>a</sup> | 19,1 $\pm$ 13,6 <sup>a</sup> | 0,122    |
| RT slanog okusa        | 49,3 $\pm$ 31,1 <sup>a</sup> | 44,7 $\pm$ 28,3 <sup>a</sup> | 0,434    |

Statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ . Nezavisni Studentov t-test. Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag prepoznavanja; *SNAQ* = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit. *ETOC* = Europski test olfaktorne sposobnosti.

**Tablica 35.** Rezultat za status nutritivnog apetita ispitanika prema *SNAQ* analizi u odnosu na funkciju mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <i>SNAQ</i>      | Normosmija<br>(n = 43)      | Hiposmija<br>(n = 80)       | <i>p</i> |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| Ukupno (N = 123) | 15,3 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup> | 15,1 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup> | 0,575    |
| Uredno (n = 83)  | 16,3 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup> | 16,0 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup> | 0,245    |
| Rizik (n = 40)   | 13,3 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup> | 13,3 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup> | 0,845    |

Statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ . Nezavisni Studentov t-test. Kratice: *SNAQ* = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit.

**Tablica 36.** Rezultat za status nutritivnog apetita ispitanika prema *SNAQ* analizi u odnosu na percepciju slanog okusa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <i>SNAQ</i>      | Niski RT<br>(n = 14)        | Srednji RT<br>(n = 67)      | Visoki RT<br>(n = 42)       | <i>p</i> |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| Ukupno (N = 123) | 16,0 $\pm$ 1,7 <sup>a</sup> | 15,1 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup> | 15,1 $\pm$ 1,7 <sup>a</sup> | 0,144    |
| Uredno (n = 83)  | 16,9 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup> | 16,0 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup> | 15,9 $\pm$ 1,2 <sup>b</sup> | 0,039    |
| Rizik (n = 40)   | 13,7 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup> | 13,4 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup> | 12,9 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup> | 0,174    |

Podatci s različitim oznakama (a, b) statistički su značajno različiti na razini  $p < 0,05$ . One-Way ANOVA; Post-hoc Tukey HSD. Kratice: RT = prag prepoznavanja; *SNAQ* = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit.

#### 4.1.8 Korelacije nutritivnog statusa i kemosenzorske funkcije

**Tablica 37.** Pearsonovi koeficijenti (r) korelacije između parametara nutritivnog statusa, sastava tijela, stupnja uhranjenosti i funkcije osjetila mirisa.

| Varijable                | RT<br>slanog okusa |      | ETOC  |      | ITM     |      | % masnog tkiva |      | % mišićnog tkiva |      | SNAQ    |      | MNA   |      |
|--------------------------|--------------------|------|-------|------|---------|------|----------------|------|------------------|------|---------|------|-------|------|
|                          | r                  | p    | r     | p    | r       | p    | r              | p    | r                | p    | r       | p    | r     | p    |
| <b>Normosmija (n=43)</b> |                    |      |       |      |         |      |                |      |                  |      |         |      |       |      |
| RT slanog okusa          | 1,00               | -    | 0,04  | 0,79 | 0,02    | 0,87 | -0,26          | 0,25 | 0,43***          | 0,04 | 0,29*   | 0,05 | 0,01  | 0,91 |
| ITM                      | 0,02               | 0,87 | -0,03 | 0,84 | 1,00    | -    | 0,69***        | 0,00 | -0,26            | 0,24 | -0,11   | 0,45 | 0,25  | 0,10 |
| % masnog tkiva           | -0,26              | 0,25 | 0,21  | 0,35 | 0,69*** | 0,00 | 1,00           | -    | -0,17            | 0,45 | -0,31   | 0,17 | -0,02 | 0,91 |
| % mišićnog tkiva         | 0,43*              | 0,05 | -0,18 | 0,42 | -0,26   | 0,24 | -0,17          | 0,45 | 1,00             | -    | 0,01    | 0,95 | -0,30 | 0,18 |
| SNAQ                     | 0,29*              | 0,05 | 0,01  | 0,97 | -0,11   | 0,45 | -0,31          | 0,17 | 0,01             | 0,95 | 1,00    | -    | -0,12 | 0,44 |
| MNA                      | 0,01               | 0,91 | -0,07 | 0,64 | 0,25    | 0,10 | -0,02          | 0,91 | -0,30            | 0,18 | -0,12   | 0,44 | 1,00  | -    |
| <b>Hiposmija (n=80)</b>  |                    |      |       |      |         |      |                |      |                  |      |         |      |       |      |
| RT slanog okusa          | 1                  | -    | -0,16 | 0,15 | -0,14   | 0,21 | -0,07          | 0,60 | -0,08            | 0,53 | -0,28** | 0,01 | -0,04 | 0,69 |
| ITM                      | -0,14              | 0,21 | 0,11  | 0,31 | 1       | -    | 0,63***        | 0,00 | -0,25            | 0,06 | 0,01    | 0,89 | -0,01 | 0,90 |
| % masnog tkiva           | -0,07              | 0,60 | 0,24  | 0,07 | 0,63*** | 0,00 | 1              | -    | -0,53***         | 0,00 | 0,09    | 0,50 | -0,16 | 0,22 |
| % mišići                 | -0,08              | 0,53 | -0,13 | 0,32 | -0,25   | 0,06 | -0,53***       | 0,00 | 1                | -    | 0,15    | 0,27 | 0,08  | 0,53 |
| SNAQ                     | -0,28**            | 0,01 | 0,05  | 0,63 | 0,01    | 0,89 | 0,09           | 0,50 | 0,15             | 0,27 | 1       | -    | -0,10 | 0,37 |
| MNA                      | -0,04              | 0,69 | 0,09  | 0,41 | -0,01   | 0,90 | -0,16          | 0,22 | 0,08             | 0,54 | -0,10   | 0,37 | 1     | -    |

Statistička značajnost na razini \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ . \*\*\*  $p < 0,0001$ . Kratice: RT = prag prepoznavanja; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti; ITM = indeks tjelesne mase; SNAQ = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit; MNA = Mini Nutritional Assessment;

**Tablica 38.** Pearsonovi koeficijenti korelacije (r) između parametara nutritivnog statusa, sastava tijela, stupnja uhranjenosti i praga osjetljivosti na slani okus.

| Varijable                | RT slani okus |      | ITM     |      | % masno tkivo |       | % mišićno tkivo |      | SNAQ   |      | MNA   |      | ETOC  |      |
|--------------------------|---------------|------|---------|------|---------------|-------|-----------------|------|--------|------|-------|------|-------|------|
|                          | r             | p    | r       | p    | r             | p     | r               | p    | r      | p    | r     | p    | r     | p    |
| <b>Niski RT (n=14)</b>   |               |      |         |      |               |       |                 |      |        |      |       |      |       |      |
| ITM                      | 0,29          | 0,31 | 1,00    | -    | 0,74**        | 0,01  | -0,45           | 0,19 | 0,09   | 0,77 | 0,08  | 0,78 | -0,33 | 0,24 |
| % masno tkivo            | -0,02         | 0,94 | 0,74**  | 0,01 | 1,00          | -     | *               | 0,04 | -0,35  | 0,32 | -0,06 | 0,88 | 0,26  | 0,48 |
| % mišićno tkivo          | -0,33         | 0,34 | -0,45   | 0,19 | -0,65         | 0,04* | 1,00            | -    | 0,26   | 0,48 | -0,04 | 0,91 | -0,41 | 0,24 |
| SNAQ                     | 0,12          | 0,67 | 0,09    | 0,77 | -0,35         | 0,32  | 0,26            | 0,48 | 1,00   | -    | -0,05 | 0,87 | -0,37 | 0,19 |
| MNA                      | 0,30          | 0,30 | 0,08    | 0,78 | -0,06         | 0,88  | -0,04           | 0,91 | -0,05  | 0,87 | 1,00  | -    | -0,29 | 0,31 |
| ETOC                     | 0,26          | 0,36 | -0,33   | 0,24 | 0,26          | 0,48  | -0,41           | 0,24 | -0,37  | 0,19 | -0,29 | 0,31 | 1,00  | -    |
| <b>Srednji RT (n=67)</b> |               |      |         |      |               |       |                 |      |        |      |       |      |       |      |
| ITM                      | -0,08         | 0,54 | 1,00    | -    | 0,61***       | 0,00  | -0,23           | 0,16 | -0,25* | 0,04 | 0,23* | 0,05 | -0,01 | 0,96 |
| % masno tkivo            | 0,04          | 0,82 | 0,61*** | 0,00 | 1,00          | -     | -0,17           | 0,29 | -0,27  | 0,09 | -0,04 | 0,79 | 0,34* | 0,03 |
| % mišićno tkivo          | 0,12          | 0,47 | -0,23   | 0,16 | -0,17         | 0,29  | 1,00            | -    | 0,05   | 0,75 | -0,06 | 0,74 | -0,12 | 0,45 |
| SNAQ                     | -0,01         | 0,92 | -0,255* | 0,04 | -0,27         | 0,09  | 0,05            | 0,75 | 1,00   | -    | -0,18 | 0,15 | -0,02 | 0,87 |
| MNA                      | -0,22         | 0,08 | 0,23*   | 0,05 | -0,04         | 0,79  | -0,06           | 0,74 | -0,18  | 0,15 | 1,00  | -    | 0,11  | 0,40 |
| ETOC                     | -0,08         | 0,51 | -0,01   | 0,96 | 0,347*        | 0,03  | -0,12           | 0,45 | -0,02  | 0,87 | 0,11  | 0,40 | 1,00  | -    |
| <b>Visoki RT (n=42)</b>  |               |      |         |      |               |       |                 |      |        |      |       |      |       |      |
| ITM                      | -0,17         | 0,30 | 1,00    | -    | 0,68***       | 0,00  | -0,25           | 0,21 | 0,12   | 0,45 | -0,12 | 0,45 | 0,01  | 0,94 |
| % masno tkivo            | -0,25         | 0,22 | 0,68*** | 0,00 | 1-            |       | -0,66***        | 0,00 | 0,30   | 0,14 | -0,22 | 0,27 | 0,01  | 0,95 |
| % mišićno tkivo          | 0,13          | 0,54 | -0,25   | 0,21 | -0,66***      | 0,00  | 1,00            | -    | 0,08   | 0,69 | 0,08  | 0,70 | -0,05 | 0,82 |
| SNAQ                     | -0,05         | 0,73 | 0,12    | 0,45 | 0,30          | 0,14  | 0,08            | 0,69 | 1,00   | -    | -0,06 | 0,70 | 0,27  | 0,08 |
| MNA                      | 0,12          | 0,45 | -0,12   | 0,45 | -0,22         | 0,27  | 0,08            | 0,70 | -0,06  | 0,70 | 1,00  | -    | 0,12  | 0,45 |
| ETOC                     | 0,00          | 0,99 | 0,01    | 0,94 | 0,01          | 0,95  | -0,05           | 0,82 | 0,27   | 0,08 | 0,12  | 0,45 | 1,00  | -    |

Statistička značajnost na razini \* p < 0,05. \*\* p < 0,01. \*\*\*p < 0,0001. Kratice:RT = prag prepoznavanja; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti; ITM = indeks tjelesne mase; SNAQ = pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit; MNA = Mini Nutritional Assessment;

#### 4.1.9 Linearna regresija kemosenzorske funkcije i nutritivnog statusa

**Tablica 39.** Analiza utjecaja funkcije osjeta okusa i mirisa na odabrane parametre stupnja uhranjenosti i nutritivnog statusa ( $p < 0,05$ ).

| Varijable | RT slanog okusa |             | Funkcija mirisa |             |
|-----------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
|           | (r)             | ( $\beta$ ) | (r)             | ( $\beta$ ) |
| ITM       | -0,078          | -0,063      | -0,002          | -0,18       |
| MNA       | -0,008          | 0,161       | 0,100           | 0,095       |
| SNAQ      | -0,068          | -0,131      | 0,103           | 0,097       |

Kratice: ITM = indeks tjelesne mase; RT = prag prepoznavanja; MNA = *Mini Nutritional Assessment*; SNAQ = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit.

Analiza korelacije nije utvrdila međuovisnost udjela masnog tkiva s kemosenzorskom funkcijom, također nije utvrđena korelacija između udjela mišićnog tkiva i kemosenzorske funkcije (tablice 37 i 38). Rezultat je potvrđen linearnim regresijskim modelom koji je korigiran za nesistemske (*engl. confounding*) faktore poput spola, dobi i ITM-a te se pokazuje da funkcija osjeta mirisa nema značajan utjecaj na nutritivni status prema MNA, tj. nutritivni status u ovom slučaju nije značajno vezan uz funkciju osjeta mirisa (tablica 39). Analiza utjecaja percepcije slanog okusa na nutritivni status linearnim regresijskim modelom nije utvrdila povezanost percepcije mirisa i slanog okusa i nutritivnog statusa (tablica 39).

Kada se usporede parametri udjela masnog i mišićnog tkiva, ITM-a, MNA i SNAQ rezultata s obzirom na funkciju mirisa (tablica 37) i razine osjetljivosti okusa (tablica 38), nisu utvrđene statistički značajne korelacije (tablica 39).



#### 4.1.10 Prehrambeni unos

Podatci za prehrambeni unos prikupljeni su putem 24-satnog prisjećanja unosa hrane i pića, metodom intervjua u dvama ponavljanjima, tijekom dvaju neuzastopnih dana i prikupljeni su od svih (N=123) ispitanika. Podatci iz dnevnika prehrane prikupljeni su od 11 ispitanika. Prema navodu ostalih ispitanika razlozi za neispunjavanje bili su nedovoljna obrazovanost, nekupovanje hrane izvan doma i nedovoljna motiviranost za ispunjavanje dnevnika. Kako bi se prikupili podatci o kupovini hrane izvan doma, pitanja su postavljena prilikom intervjua 24-satnog prisjećanja. Podatci o preporukama prilagođeni su za dob i spol.

**Tablica 40.** Prosječan dnevni unos energije i hranjivih tvari prema spolu i dobnim skupinama (srednja vrijednost ± SD).

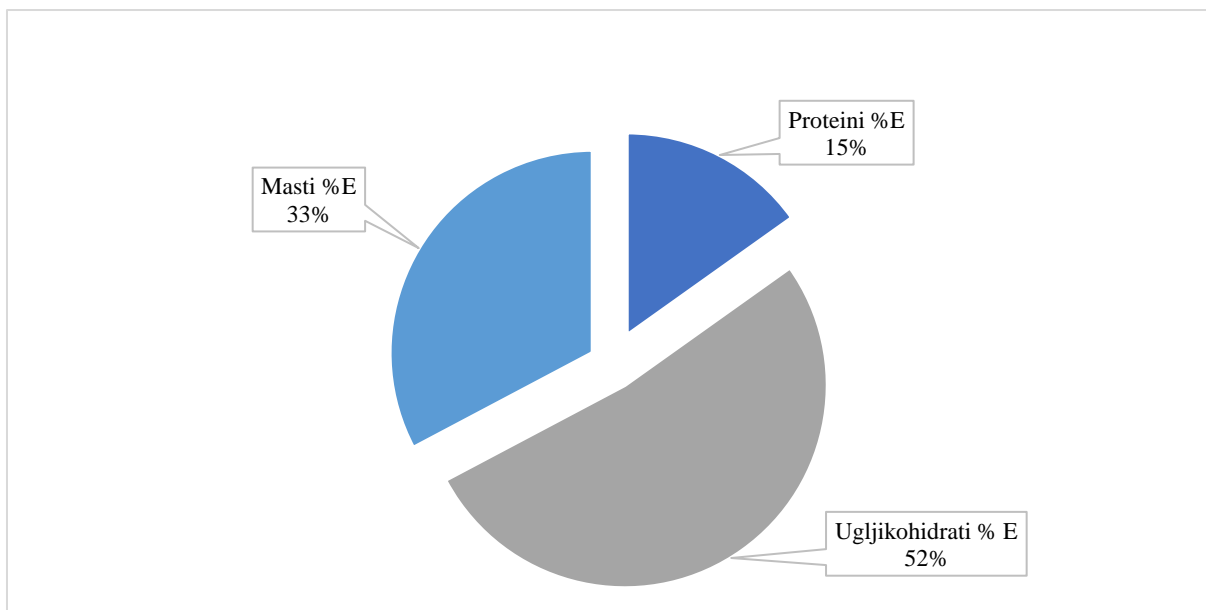
| Prehrambeni unos                | Ukupno<br>(N = 123) | M<br>(n = 29)                | Ž<br>(n = 94)                | <i>p</i> | 65 – 70<br>(n = 6)           | 71 i više<br>(n = 117)       | <i>p</i> |
|---------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|----------|------------------------------|------------------------------|----------|
| Masa obroka (g)                 | 1448,0±349,8        | 1417,1 ± 238,0 <sup>a</sup>  | 1457,5 ± 378,2 <sup>a</sup>  | 0,589    | 1524,3 ± 373,9 <sup>a</sup>  | 1444,0 ± 349,8 <sup>a</sup>  | 0,586    |
| Energija (kcal)                 | 1752,8±386,5        | 1899,5 ± 400,5 <sup>a</sup>  | 1707,6 ± 372,7 <sup>b</sup>  | 0,019    | 1896,7 ± 299,5 <sup>a</sup>  | 1745,5 ± 390,0 <sup>a</sup>  | 0,352    |
| Energija (kJ)                   | 7415,0±1691,5       | 7947,6 ± 1675,6 <sup>a</sup> | 7250,7 ± 1670,9 <sup>a</sup> | 0,474    | 7935,7 ± 1253,3 <sup>a</sup> | 7388,3 ± 1710,7 <sup>a</sup> | 0,352    |
| Energija (% preporuke)          | 94,8 ± 19,7         | 93,4 ± 17,8 <sup>a</sup>     | 95,3 ± 20,7 <sup>a</sup>     | 0,660    | 98,5 ± 7,2 <sup>a</sup>      | 94,6 ± 20,4 <sup>a</sup>     | 0,680    |
| Bjelančevine (g)                | 66,6±18,0           | 74,5 ± 18,3 <sup>a</sup>     | 64,2 ± 17,3 <sup>b</sup>     | 0,007    | 68,4 ± 20,2 <sup>a</sup>     | 66,6 ± 17,9 <sup>a</sup>     | 0,814    |
| Bjelančevine<br>(% preporuke)   | 141,9 ± 38,0        | 146 ± 36,9 <sup>a</sup>      | 140,5 ± 38,4 <sup>a</sup>    | 0,451    | 146,0 ± 39,8 <sup>a</sup>    | 141,7 ± 38,1 <sup>a</sup>    | 0,780    |
| Ugljikohidrati (g)              | 230,1±60,0          | 242,5 ± 58,9 <sup>a</sup>    | 226,3 ± 59,9 <sup>a</sup>    | 0,206    | 268,9 ± 47,1 <sup>a</sup>    | 228,2 ± 59,9 <sup>a</sup>    | 0,114    |
| Ugljikohidrati<br>(% preporuke) | 90,7 ± 23,5         | 87 ± 21,1 <sup>a</sup>       | 91,8 ± 24,2 <sup>a</sup>     | 0,338    | 102,2 ± 17,4 <sup>a</sup>    | 90,1 ± 23,7 <sup>a</sup>     | 0,220    |

Statistička analiza: Nezavisni Studentov t-test; statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ .

**Tablica 40 (nastavak).** Prosječan dnevni unos energije i hranjivih tvari prema spolu i dobnim skupinama (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| <b>Prehrambeni unos</b>                  | <b>Ukupno<br/>(N = 123)</b> | <b>M<br/>(n = 29)</b>         | <b>Ž<br/>(n = 94)</b>         | <b><i>p</i></b> | <b>65 – 70<br/>(n = 6)</b>    | <b>71 i više<br/>(n = 117)</b> | <b><i>p</i></b> |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Vlakna (g)                               | 11,9 $\pm$ 4,1              | 10,6 $\pm$ 2,5 <sup>a</sup>   | 12,3 $\pm$ 4,4 <sup>b</sup>   | 0,057           | 10,2 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>   | 11,9 $\pm$ 4,0 <sup>a</sup>    | 0,311           |
| Vlakna (% preporuke)                     | 46,3 $\pm$ 16,5             | 38,9 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup>  | 48,9 $\pm$ 17,2 <sup>b</sup>  | 0,002           | 38,3 $\pm$ 15,5 <sup>a</sup>  | 47,0 $\pm$ 16,6 <sup>a</sup>   | 0,220           |
| Šećeri (g)                               | 80,5 $\pm$ 27,3             | 77,3 $\pm$ 24,4 <sup>a</sup>  | 81,4 $\pm$ 28,2 <sup>a</sup>  | 0,487           | 88,0 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>   | 80,0 $\pm$ 27,9 <sup>a</sup>   | 0,488           |
| Masti (g)                                | 65,5 $\pm$ 19,4             | 71,8 $\pm$ 22,1 <sup>a</sup>  | 63,6 $\pm$ 18,2 <sup>b</sup>  | 0,044           | 62,2 $\pm$ 23,9 <sup>a</sup>  | 65,7 $\pm$ 19,3 <sup>a</sup>   | 0,668           |
| Masti (% preporuke)                      | 113,8 $\pm$ 31,7            | 113,1 $\pm$ 30,5 <sup>a</sup> | 113,9 $\pm$ 32,3 <sup>a</sup> | 0,900           | 103,6 $\pm$ 34,4 <sup>a</sup> | 114,3 $\pm$ 31,7 <sup>a</sup>  | 0,420           |
| Zasićene masne<br>kiseline (g)           | 21,0 $\pm$ 7,7              | 23,6 $\pm$ 8,4 <sup>a</sup>   | 20,2 $\pm$ 7,2 <sup>b</sup>   | 0,033           | 21,7 $\pm$ 10,4 <sup>a</sup>  | 20,9 $\pm$ 7,5 <sup>a</sup>    | 0,821           |
| Zasićene masne<br>kiseline (% preporuke) | 113,8 $\pm$ 39,5            | 115,1 $\pm$ 36,3 <sup>a</sup> | 112,6 $\pm$ 40,6 <sup>a</sup> | 0,764           | 113,6 $\pm$ 53,8 <sup>a</sup> | 113,2 $\pm$ 38,9 <sup>a</sup>  | 0,980           |

Statistička analiza: Nezavisni Studentov t-test; statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ .



**Slika 10.** Ukupna prosječna raspodjela udjela energije (%) iz makrohranjenata od ukupnog dnevnog unosa energije.

Ovo istraživanje utvrdilo je da je unos energije i hranjivih tvari u skladu s preporukama za starije osobe prilagođenima dobi i spolu. Unos energije iznosi  $1752 \pm 386,5$  kcal u prosjeku, što čini 95 % preporuke, prosječan unos bjelancevina je  $67 \pm 18$  g što je nešto više od preporučenog (142 %), unos ugljikohidrata je  $230 \pm 60$  g što je 91 % preporuke, a unos vlakana nije zadovoljavajući ( $12 \pm 4$  g), samo 46 % preporuke. Prosječan unos masti je povišen,  $65,5 \pm 19,5$  g, što je 114 % preporuke, unos zasićenih masnih kiselina je  $21 \pm 7$  g, što čini 113 % preporuke, a unos natrija je visoko iznad preporuke,  $3972 \pm 939$  mg, što čini 173 % preporuke (tablica 40).

Kada se prehrambeni unos analizira s obzirom na spol, razlike između muškaraca i žena u unosu hrane nisu statistički značajne, iako prema rezultatima muškarci unose nešto manje hrane količinski, osim u unosu prehrambenih vlakana, žene unose statistički značajno više (49 % preporuke) u odnosu na muškarce (38 % preporuke) ( $p < 0,001$ ) i unosu natrija, muškarci unose statistički značajno više (193 % preporuke) u odnosu na žene (166 % preporuke) ( $p < 0,001$ ) (tablica 40). Kada se pogleda razdioba prema dobnim skupinama u skladu s preporukama, može se uočiti da mlađe starije osobe (dobi do 70 godina) unose nešto više hrane i energije od starijih osoba dobi 70 i više godina, ali razlika u unosu također nije statistički značajna (tablica 40). Raspodjela makrohranjenata u odgovarajućem je rasponu, u prosjeku iznosi 15 % kcal iz bjelancevina, 33 % kcal iz masti i 52 % kcal iz ugljikohidrata (slika 13).

**Tablica 41.** Prosječan dnevni unos energije i makronutrijenata prema funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i udio u odnosu na preporuke (%).

| Prehrambeni unos                               | Normosmija<br>(n = 43)           | Hiposmija<br>(n = 80)            | <i>P</i> |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------|
| Masa obroka (g)                                | 1376,0 $\pm$ 295,6 <sup>a</sup>  | 1486,6 $\pm$ 371,7 <sup>a</sup>  | 0,095    |
| Energija (kcal)                                | 1718,0 $\pm$ 440,4 <sup>a</sup>  | 1771,6 $\pm$ 355,8 <sup>a</sup>  | 0,466    |
| Energija (kJ)                                  | 7188,3 $\pm$ 1842,8 <sup>a</sup> | 7536,8 $\pm$ 1603,0 <sup>a</sup> | 0,533    |
| Energija<br>(% preporuke)                      | 94,3 $\pm$ 23,1 <sup>a</sup>     | 95,1 $\pm$ 18,2 <sup>a</sup>     | 0,805    |
| Bjelančevine (g)                               | 64,0 $\pm$ 18,2 <sup>a</sup>     | 65,1 $\pm$ 17,8 <sup>a</sup>     | 0,243    |
| Bjelančevine<br>(% preporuke)                  | 138,5 $\pm$ 38,7 <sup>a</sup>    | 143,8 $\pm$ 37,7 <sup>a</sup>    | 0,461    |
| Ugljikohidrati (g)                             | 230,5 $\pm$ 72,9 <sup>a</sup>    | 230,0 $\pm$ 52,0 <sup>a</sup>    | 0,965    |
| Ugljikohidrati<br>(% preporuke)                | 92,0 $\pm$ 28,4 <sup>a</sup>     | 90,0 $\pm$ 20,6 <sup>a</sup>     | 0,660    |
| Vlakna (g)                                     | 11,4 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup>      | 12,2 $\pm$ 4,0 <sup>a</sup>      | 0,300    |
| Vlakna<br>(% preporuke)                        | 45,0 $\pm$ 16,9 <sup>a</sup>     | 47,0 $\pm$ 16,4 <sup>a</sup>     | 0,530    |
| Šećer (g)                                      | 77,5 $\pm$ 30,6 <sup>a</sup>     | 82,0 $\pm$ 25,5 <sup>a</sup>     | 0,384    |
| Masti (g)                                      | 62,7 $\pm$ 19,7 <sup>a</sup>     | 67,1 $\pm$ 19,2 <sup>a</sup>     | 0,235    |
| Masti (% preporuke)                            | 110,6 $\pm$ 34,0 <sup>a</sup>    | 115,5 $\pm$ 30,6 <sup>a</sup>    | 0,415    |
| Zasićene masne<br>kiseline (g)                 | 20,4 $\pm$ 7,8 <sup>a</sup>      | 21,2 $\pm$ 7,6 <sup>a</sup>      | 0,533    |
| Zasićene masne<br>kiseline (% preporuke)       | 111,7 $\pm$ 41,5 <sup>a</sup>    | 113,9 $\pm$ 38,6 <sup>a</sup>    | 0,768    |
| Mononezasićene<br>masne kiseline (g)           | 16,5 $\pm$ 7,1 <sup>a</sup>      | 19,6 $\pm$ 7,9 <sup>b</sup>      | 0,033    |
| Mononezasićene<br>masne kiseline (% preporuke) | 81,8 $\pm$ 35,8 <sup>a</sup>     | 95,1 $\pm$ 38,9 <sup>a</sup>     | 0,066    |
| Polinezasićene<br>masne kiseline (g)           | 8,5 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>       | 9,4 $\pm$ 3,4 <sup>a</sup>       | 0,187    |
| Polinezasićene masne<br>kiseline (% preporuke) | 46,9 $\pm$ 17,5 <sup>a</sup>     | 50,5 $\pm$ 18,2 <sup>a</sup>     | 0,299    |

Nezavisni Studentov t-test; statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ .

**Tablica 42.** Prosječan dnevni unos vitamina prema funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i udio u odnosu na preporuke (%).

| <b>Vitamini</b>                              | <b>Normosmija<br/>(n = 43)</b>   | <b>Hiposmija<br/>(n = 80)</b>   | <b><i>p</i></b> |
|--|----------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Vitamin A-RAE ( $\mu$ g)                     | 495,1 $\pm$ 466,9 <sup>a</sup>   | 425,1 $\pm$ 419,3 <sup>a</sup>  | 0,318           |
| Vitamin A-RAE (% preporuke)                  | 69,1 $\pm$ 65,3 <sup>a</sup>     | 57,7 $\pm$ 56,4 <sup>a</sup>    | 0,318           |
| Tiamin (mg)                                  | 6,19 $\pm$ 19,2 <sup>a</sup>     | 3,1 $\pm$ 6,7 <sup>b</sup>      | 0,035           |
| Tiamin (% preporuke)                         | 553,9 $\pm$ 816,9 <sup>a</sup>   | 278,8 $\pm$ 605,7 <sup>b</sup>  | 0,036           |
| Riboflavin (mg)                              | 6,3 $\pm$ 9,1 <sup>a</sup>       | 3,3 $\pm$ 6,6 <sup>b</sup>      | 0,034           |
| Riboflavin (% preporuke)                     | 565,6 $\pm$ 803,8 <sup>a</sup>   | 292,5 $\pm$ 598,3 <sup>b</sup>  | 0,035           |
| Niacin (mg)                                  | 32,83 $\pm$ 6,3 <sup>a</sup>     | 21,7 $\pm$ 27,1 <sup>b</sup>    | 0,056           |
| Niacin (% preporuke)                         | 231,8 $\pm$ 254,2 <sup>a</sup>   | 152,8 $\pm$ 192,4 <sup>b</sup>  | 0,055           |
| Vitamin B <sub>6</sub> (mg)                  | 6,7 $\pm$ 9,1 <sup>a</sup>       | 3,6 $\pm$ 6,6 <sup>b</sup>      | 0,031           |
| Vitamin B <sub>6</sub> (% preporuke)         | 441,9 $\pm$ 593,7 <sup>a</sup>   | 236,1 $\pm$ 439,8 <sup>b</sup>  | 0,031           |
| Vitamin B <sub>12</sub> ( $\mu$ g)           | 34,8 $\pm$ 79,8 <sup>a</sup>     | 11,8 $\pm$ 26,9 <sup>b</sup>    | 0,020           |
| Vitamin B <sub>12</sub> (% preporuke)        | 1452,1 $\pm$ 3319,3 <sup>a</sup> | 491,9 $\pm$ 1122,0 <sup>b</sup> | 0,020           |
| Biotin ( $\mu$ g)                            | 74,9 $\pm$ 108,10 <sup>a</sup>   | 38,2 $\pm$ 80,2 <sup>b</sup>    | 0,035           |
| Biotin (% preporuke)                         | 250,3 $\pm$ 362,9 <sup>a</sup>   | 127,4 $\pm$ 267,4 <sup>b</sup>  | 0,035           |
| Vitamin C (mg)                               | 258,1 $\pm$ 339,9 <sup>a</sup>   | 128,6 $\pm$ 202,0 <sup>b</sup>  | 0,009           |
| Vitamin C (% preporuke)                      | 338,0 $\pm$ 447,2 <sup>a</sup>   | 168,0 $\pm$ 268,4 <sup>b</sup>  | 0,010           |
| Vitamin D ( $\mu$ g)                         | 2,73 $\pm$ 73,7 <sup>a</sup>     | 2,9 $\pm$ 6,1 <sup>a</sup>      | 0,840           |
| Vitamin D (% preporuke)                      | 13,6 $\pm$ 18,1 <sup>a</sup>     | 14,6 $\pm$ 30,5 <sup>a</sup>    | 0,842           |
| Vitamin E- $\alpha$ -tokoferol (mg)          | 66,4 $\pm$ 98,1 <sup>a</sup>     | 32,6 $\pm$ 72,4 <sup>b</sup>    | 0,032           |
| Vitamin E- $\alpha$ -tokoferol (% preporuke) | 442,9 $\pm$ 653,7 <sup>a</sup>   | 217,4 $\pm$ 482,5 <sup>b</sup>  | 0,032           |

Nezavisni Studentov t-test; statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ .

**Tablica 42 (nastavak).** Prosječan dnevni unos vitamina prema funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i udio u odnosu na preporuke (%).

| Vitamins                              | Normosmija<br>(n = 43)         | Hiposmija<br>(n = 80)          | p     |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|
| Folat ( $\mu$ g)                      | 204,8 $\pm$ 152,1 <sup>a</sup> | 180,1 $\pm$ 135,8 <sup>a</sup> | 0,359 |
| Folat (% preporuke)                   | 51,4 $\pm$ 38,3 <sup>a</sup>   | 45,0 $\pm$ 33,9 <sup>a</sup>   | 0,346 |
| Vitamin K ( $\mu$ g)                  | 32,3 $\pm$ 18,1 <sup>a</sup>   | 43,7 $\pm$ 24,8 <sup>b</sup>   | 0,010 |
| Vitamin K<br>(% preporuke)            | 35,8 $\pm$ 21,3 <sup>a</sup>   | 46,8 $\pm$ 27,6 <sup>b</sup>   | 0,025 |
| Pantotenska kiselina<br>(mg)          | 13,8 $\pm$ 18,3 <sup>a</sup>   | 8,2 $\pm$ 13,4 <sup>b</sup>    | 0,056 |
| Pantotenska kiselina<br>(% preporuke) | 276,3 $\pm$ 363,3 <sup>a</sup> | 164,8 $\pm$ 268,6 <sup>b</sup> | 0,056 |

**Tablica 43.** Prosječan dnevni unos mineralnih tvari prema funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| Mineralne tvari       | Normosmija<br>(n = 43)         | Hiposmija<br>(n = 80)          | p     |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|
| Kalcij (mg)           | 416,4 $\pm$ 229,3 <sup>a</sup> | 466,4 $\pm$ 210,6 <sup>a</sup> | 0,226 |
| Kalcij (% preporuke)  | 34,7 $\pm$ 19,1 <sup>a</sup>   | 38,9 $\pm$ 17,6 <sup>a</sup>   | 0,217 |
| Klor (mg)             | 139,2 $\pm$ 197,2 <sup>a</sup> | 207,0 $\pm$ 241,5 <sup>a</sup> | 0,117 |
| Klor (% preporuke)    | 7,7 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup>    | 11,5 $\pm$ 13,4 <sup>a</sup>   | 0,114 |
| Krom ( $\mu$ g)       | 44,9 $\pm$ 73,0 <sup>a</sup>   | 21,0 $\pm$ 54,1 <sup>b</sup>   | 0,042 |
| Krom (% preporuke)    | 214,7 $\pm$ 351,5 <sup>a</sup> | 102, $\pm$ 264,3 <sup>b</sup>  | 0,048 |
| Bakar (mg)            | 0,9 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>     | 0,8 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>     | 0,092 |
| Bakar (% preporuke)   | 108,6 $\pm$ 84,1 <sup>a</sup>  | 85,5 $\pm$ 63,9 <sup>a</sup>   | 0,090 |
| Fluor (mg)            | 0,06 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>    | 0,09 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>    | 0,032 |
| Fluor (% preporuke)   | 2,0 $\pm$ 2,2 <sup>a</sup>     | 3,2 $\pm$ 3,3 <sup>b</sup>     | 0,037 |
| Jod ( $\mu$ g)        | 45,1 $\pm$ 55,1 <sup>a</sup>   | 34,0 $\pm$ 51,0 <sup>a</sup>   | 0,266 |
| Jod (% preporuke)     | 30,1 $\pm$ 36,7 <sup>a</sup>   | 22,7 $\pm$ 34,0 <sup>a</sup>   | 0,262 |
| Željezo (mg)          | 6,5 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup>     | 5,3 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>     | 0,068 |
| Željezo (% preporuke) | 81,1 $\pm$ 48,2 <sup>a</sup>   | 66,2 $\pm$ 39,8 <sup>a</sup>   | 0,068 |

Nezavisni Studentov t-test; statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ .

**Tablica 43 (nastavak).** Prosječan dnevni unos mineralnih tvari prema funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| <b>Mineralne tvari</b> | <b>Normosmija<br/>(n = 43)</b>  | <b>Hiposmija<br/>(n = 80)</b>   | <b><i>p</i></b> |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Magnezij (mg)          | 134,5 $\pm$ 40,2 <sup>a</sup>   | 152,2 $\pm$ 51,5 <sup>b</sup>   | 0,053           |
| Magnezij (% preporuke) | 41,3 $\pm$ 12,7 <sup>a</sup>    | 45,6 $\pm$ 16,6 <sup>a</sup>    | 0,139           |
| Mangan (mg)            | 2,3 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup>      | 1,8 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>      | 0,111           |
| Mangan (% preporuke)   | 123,0 $\pm$ 102,6 <sup>a</sup>  | 95,4 $\pm$ 80,0 <sup>a</sup>    | 0,102           |
| Molibden ( $\mu$ g)    | 39,0 $\pm$ 55,6 <sup>a</sup>    | 20,2 $\pm$ 40,6 <sup>b</sup>    | 0,034           |
| Molibden (% preporuke) | 81,6 $\pm$ 122,4 <sup>a</sup>   | 44,9 $\pm$ 90,1 <sup>a</sup>    | 0,060           |
| Fosfor (mg)            | 593,7 $\pm$ 216,4 <sup>a</sup>  | 670,5 $\pm$ 228,5 <sup>a</sup>  | 0,073           |
| Fosfor (% preporuke)   | 84,4 $\pm$ 30,6 <sup>a</sup>    | 95,8 $\pm$ 32,6 <sup>a</sup>    | 0,062           |
| Kalij (mg)             | 1635,3 $\pm$ 554,9 <sup>a</sup> | 1798,6 $\pm$ 582,4 <sup>a</sup> | 0,134           |
| Kalij (% preporuke)    | 34,8 $\pm$ 11,8 <sup>a</sup>    | 38,3 $\pm$ 12,4 <sup>a</sup>    | 0,135           |
| Selen ( $\mu$ g)       | 93,9 $\pm$ 79,0 <sup>a</sup>    | 72,4 $\pm$ 57,2 <sup>a</sup>    | 0,085           |
| Selen (% preporuke)    | 171,3 $\pm$ 143,6 <sup>a</sup>  | 131, $\pm$ 103,9 <sup>a</sup>   | 0,080           |
| Cink (mg)              | 10,4 $\pm$ 10,9 <sup>a</sup>    | 7,3 $\pm$ 8,3 <sup>a</sup>      | 0,080           |
| Cink (% preporuke)     | 125,4 $\pm$ 131,4 <sup>a</sup>  | 87,6 $\pm$ 102,7 <sup>a</sup>   | 0,080           |

Nezavisni Studentov t-test; statistički značajna razlika na razini  $p < 0,05$ .

Analiza unosa vitamina u ovisnosti o osjetu mirisa pokazala je značajan utjecaj slabljenja mirisa. Osobe smanjenog osjeta mirisa unose statistički značajno manje tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B<sub>12</sub>, biotina, vitamina C, vitamina E i vitamina K s obzirom na osobe s adekvatnim osjetom mirisa ( $p < 0,05$ ) (tablica 42). Osobe s hiposmijom od mineralnih tvari unose manje kroma, fluora, magnezija i molibdena s obzirom na osobe s normosmijom ( $p < 0,05$ ) (tablica 43). To je potvrđeno i analizom linearne regresije, što pokazuje da postoji potencijalni učinak smanjenog osjeta mirisa na deficit mikronutrijenata (tablica 51).

**Tablica 44.** Prosječan dnevni unos energije i makronutrijenata prema osjetljivosti na slani okus (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| <b>Prehrambeni unos</b>                           | <b>Niski RT<br/>(n = 14)</b>     | <b>Srednji RT<br/>(n = 67)</b>    | <b>Visoki RT<br/>(n = 42)</b>    | <b><i>p</i></b> |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Masa obroka (g)                                   | 1338,0 $\pm$ 273,1 <sup>a</sup>  | 1488,4 $\pm$ 384,5 <sup>a</sup>   | 1420,1 $\pm$ 307,8 <sup>a</sup>  | 0,282           |
| Energija (kcal)                                   | 1535,8 $\pm$ 393,5 <sup>a</sup>  | 1751,9 $\pm$ 382,8 <sup>ab</sup>  | 1826,7 $\pm$ 371,5 <sup>b</sup>  | 0,050           |
| Energija (kJ)                                     | 6426,0 $\pm$ 1646,3 <sup>a</sup> | 7364,8 $\pm$ 1624,7 <sup>ab</sup> | 7824,6 $\pm$ 1701,2 <sup>b</sup> | 0,025           |
| Energija<br>(% preporuke)                         | 82,6 $\pm$ 17,5 <sup>a</sup>     | 94,7 $\pm$ 20,3 <sup>ab</sup>     | 99,1 $\pm$ 18,8 <sup>b</sup>     | 0,026           |
| Bjelančevine (g)                                  | 60,8 $\pm$ 20,1 <sup>a</sup>     | 65,3 $\pm$ 7,2 <sup>a</sup>       | 70,8 $\pm$ 18,1 <sup>a</sup>     | 0,128           |
| Bjelančevine<br>(% preporuke)                     | 128,3 $\pm$ 38,4 <sup>a</sup>    | 138,7 $\pm$ 37,5 <sup>a</sup>     | 151,6 $\pm$ 37,3 <sup>a</sup>    | 0,081           |
| Ugljikohidrati (g)                                | 200,7 $\pm$ 61,2 <sup>a</sup>    | 226,6 $\pm$ 59,4 <sup>ab</sup>    | 245,6 $\pm$ 56,7 <sup>b</sup>    | 0,039           |
| Ugljikohidrati<br>(% preporuke)                   | 78,7 $\pm$ 22,8 <sup>a</sup>     | 89,3 $\pm$ 24,2 <sup>ab</sup>     | 96,9 $\pm$ 21,2 <sup>a</sup>     | 0,032           |
| Vlakna (g)  | 12,3 $\pm$ 5,2 <sup>a</sup>      | 12,2 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup>       | 11,2 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup>      | 0,448           |
| Vlakna<br>(% preporuke)                           | 48,3 $\pm$ 21,9 <sup>a</sup>     | 47,6 $\pm$ 16,5 <sup>a</sup>      | 43,6 $\pm$ 14,7 <sup>a</sup>     | 0,417           |
| Šećer (g)   | 78,3 $\pm$ 27,6 <sup>a</sup>     | 81,0 $\pm$ 28,1 <sup>a</sup>      | 80,2 $\pm$ 26,6 <sup>a</sup>     | 0,942           |
| Masti (g)   | 58,9 $\pm$ 18,5 <sup>a</sup>     | 67,2 $\pm$ 20,5 <sup>a</sup>      | 65,1 $\pm$ 17,8 <sup>a</sup>     | 0,351           |
| Masti (% preporuke)                               | 101,8 $\pm$ 26,8 <sup>a</sup>    | 116,5 $\pm$ 34,1 <sup>a</sup>     | 113,4 $\pm$ 28,9 <sup>a</sup>    | 0,292           |
| Zasićene masne<br>kiseline (g)                    | 18,6 $\pm$ 7,0 <sup>a</sup>      | 22,1 $\pm$ 8,0 <sup>a</sup>       | 19,8 $\pm$ 7,0 <sup>a</sup>      | 0,125           |
| Zasićene masne<br>kiseline (% preporuke)          | 99,7 $\pm$ 33,7 <sup>a</sup>     | 119,7 $\pm$ 41,8 <sup>a</sup>     | 107,3 $\pm$ 36,1 <sup>a</sup>    | 0,112           |
| Mononezasićene<br>masne kiseline (g)              | 19,3 $\pm$ 8,0 <sup>a</sup>      | 18,7 $\pm$ 8,4 <sup>a</sup>       | 18,2 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>      | 0,908           |
| Mononezasićene<br>masne kiseline<br>(% preporuke) | 93,2 $\pm$ 35,3 <sup>a</sup>     | 90,4 $\pm$ 42,3 <sup>a</sup>      | 89,6 $\pm$ 32,9 <sup>a</sup>     | 0,956           |
| Polinezasićene<br>masne kiseline (g)              | 8,9 $\pm$ 2,7 <sup>a</sup>       | 8,7 $\pm$ 3,5 <sup>a</sup>        | 9,6 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>       | 0,404           |
| Polinezasićene masne<br>kiseline (% preporuke)    | 48,2 $\pm$ 14,3 <sup>a</sup>     | 47,5 $\pm$ 19,2 <sup>a</sup>      | 52,4 $\pm$ 16,8 <sup>a</sup>     | 0,385           |

Srednje vrijednosti označene različitim slovima (a,b,ab) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). One-Way ANOVA i Tukey HSD. Kratica: RT = prag prepoznavanja.



**Tablica 45.** Prosječan dnevni unos vitamina prema osjetljivosti na slani okus (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| <b>Vitamini</b>                              | <b>Niski RT<br/>(n = 14)</b>     | <b>Srednji RT<br/>(n = 67)</b>  | <b>Visoki RT<br/>(n = 42)</b>  | <b><i>p</i></b> |
|--|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Vitamin A-RAE ( $\mu$ g)                     | 368,8 $\pm$ 364,8 <sup>a</sup>   | 505,3 $\pm$ 476,2 <sup>a</sup>  | 387,6 $\pm$ 383,1 <sup>a</sup> | 0,300           |
| Vitamin A-RAE (% preporuke)                  | 52,0 $\pm$ 52,5 <sup>a</sup>     | 68,4 $\pm$ 63,7 <sup>a</sup>    | 54,3 $\pm$ 54,8 <sup>a</sup>   | 0,401           |
| Tiamin (mg)                                  | 3,9 $\pm$ 7,2 <sup>a</sup>       | 4,9 $\pm$ 8,7 <sup>a</sup>      | 3,0 $\pm$ 5,9 <sup>a</sup>     | 0,471           |
| Tiamin (% preporuke)                         | 358,0 $\pm$ 654,6 <sup>a</sup>   | 441,4 $\pm$ 787,0 <sup>a</sup>  | 274,8 $\pm$ 539,9 <sup>a</sup> | 0,479           |
| Riboflavin (mg)                              | 4,0 $\pm$ 7,1 <sup>a</sup>       | 5,1 $\pm$ 8,7 <sup>a</sup>      | 3,1 $\pm$ 5,8 <sup>a</sup>     | 0,418           |
| Riboflavin (% preporuke)                     | 367,6 $\pm$ 643,2 <sup>a</sup>   | 457,9 $\pm$ 775,6 <sup>a</sup>  | 283,2 $\pm$ 532,5 <sup>a</sup> | 0,434           |
| Niacin (mg)                                  | 26,6 $\pm$ 29,3 <sup>a</sup>     | 27,7 $\pm$ 35,1 <sup>a</sup>    | 22,0 $\pm$ 23,8 <sup>a</sup>   | 0,649           |
| Niacin (% preporuke)                         | 188,4 $\pm$ 210,1 <sup>a</sup>   | 194,3 $\pm$ 246,6 <sup>a</sup>  | 155,6 $\pm$ 169,9 <sup>a</sup> | 0,750           |
| Vitamin B <sub>6</sub> (mg)                  | 4,5 $\pm$ 7,2 <sup>a</sup>       | 5,5 $\pm$ 8,7 <sup>a</sup>      | 3,5 $\pm$ 5,8 <sup>a</sup>     | 0,436           |
| Vitamin B <sub>6</sub> (% preporuke)         | 295,8 $\pm$ 480,3 <sup>a</sup>   | 358,4 $\pm$ 572,9 <sup>a</sup>  | 231,9 $\pm$ 388,5 <sup>a</sup> | 0,448           |
| Vitamin B <sub>12</sub> ( $\mu$ g)           | 49,7 $\pm$ 129,9 <sup>a</sup>    | 19,3 $\pm$ 34,8 <sup>a</sup>    | 10,8 $\pm$ 23,7 <sup>a</sup>   | 0,056           |
| Vitamin B <sub>12</sub> (% preporuke)        | 2069,8 $\pm$ 5414,1 <sup>a</sup> | 803,9 $\pm$ 1452,4 <sup>a</sup> | 451,4 $\pm$ 989,1 <sup>a</sup> | 0,056           |
| Biotin ( $\mu$ g)                            | 56,3 $\pm$ 84,5 <sup>a</sup>     | 58,6 $\pm$ 105,7 <sup>a</sup>   | 37,3 $\pm$ 70,1 <sup>a</sup>   | 0,495           |
| Biotin (% preporuke)                         | 187,8 $\pm$ 281,8 <sup>a</sup>   | 195,4 $\pm$ 352,4 <sup>a</sup>  | 124,6 $\pm$ 233,6 <sup>a</sup> | 0,498           |
| Vitamin C (mg)                               | 253,6 $\pm$ 371,1 <sup>a</sup>   | 184,3 $\pm$ 271,8 <sup>a</sup>  | 130,6 $\pm$ 203,9 <sup>a</sup> | 0,289           |
| Vitamin C (% preporuke)                      | 336,3 $\pm$ 495,8 <sup>a</sup>   | 241,5 $\pm$ 359,4 <sup>a</sup>  | 168,7 $\pm$ 263,7 <sup>a</sup> | 0,267           |
| Vitamin D ( $\mu$ g)                         | 3,6 $\pm$ 7,0 <sup>a</sup>       | 3,0 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>      | 2,3 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>     | 0,676           |
| Vitamin D (% preporuke)                      | 18,2 $\pm$ 35,2 <sup>a</sup>     | 15,1 $\pm$ 26,7 <sup>a</sup>    | 11,5 $\pm$ 24,0 <sup>a</sup>   | 0,678           |
| Vitamin E- $\alpha$ -tokoferol (mg)          | 39,2 $\pm$ 78,5 <sup>a</sup>     | 53,8 $\pm$ 94,5 <sup>a</sup>    | 31,2 $\pm$ 63,7 <sup>a</sup>   | 0,381           |
| Vitamin E- $\alpha$ -tokoferol (% preporuke) | 261,6 $\pm$ 523,1 <sup>a</sup>   | 358,5 $\pm$ 630,4 <sup>a</sup>  | 208,5 $\pm$ 424,3 <sup>a</sup> | 0,382           |
| Folat ( $\mu$ g)                             | 176,8 $\pm$ 142,5 <sup>a</sup>   | 199,0 $\pm$ 157,2 <sup>a</sup>  | 176,4 $\pm$ 115,4 <sup>a</sup> | 0,685           |
| Folat (% preporuke)                          | 44,2 $\pm$ 35,6 <sup>a</sup>     | 49,7 $\pm$ 39,3 <sup>a</sup>    | 44,3 $\pm$ 28,9 <sup>a</sup>   | 0,698           |

Kratica: RT = prag prepoznavanja.

**Tablica 45 (nastavak).** Prosječan dnevni unos vitamina prema osjetljivosti na slani okus (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| Vitamini                              | Niski RT<br>(n = 14)         | Srednji RT<br>(n = 67)       | Visoki RT<br>(n = 42)        | p     |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|
| Vitamin K ( $\mu\text{g}$ )           | 47,3 $\pm$ 32,5 <sup>a</sup> | 37,3 $\pm$ 23,3 <sup>a</sup> | 40,9 $\pm$ 19,9 <sup>a</sup> | 0,325 |
| Vitamin K<br>(% preporuke)            | 44,2 $\pm$ 35,6 <sup>a</sup> | 49,7 $\pm$ 39,3 <sup>a</sup> | 44,3 $\pm$ 28,9 <sup>a</sup> | 0,301 |
| Pantotenska kiselina<br>(mg)          | 47,3 $\pm$ 32,5 <sup>a</sup> | 37,3 $\pm$ 23,3 <sup>a</sup> | 40,9 $\pm$ 19,9 <sup>a</sup> | 0,453 |
| Pantotenska kiselina<br>(% preporuke) | 51,5 $\pm$ 36,7 <sup>a</sup> | 40,2 $\pm$ 26,2 <sup>a</sup> | 44,5 $\pm$ 21,1 <sup>a</sup> | 0,454 |

Kratica: RT = prag prepoznavanja.

**Tablica 46.** Prosječan dnevni unos mineralnih tvari prema osjetljivosti na slani okus (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| Mineralne tvari        | Niski RT<br>(n = 14)           | Srednji RT<br>(n = 67)         | Visoki RT<br>(n = 42)           | p     |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|
| Kalcij (mg)            | 415,1 $\pm$ 250,2 <sup>a</sup> | 462,6 $\pm$ 223,2 <sup>a</sup> | 438,2 $\pm$ 200,5 <sup>a</sup>  | 0,706 |
| Kalcij (% preporuke)   | 20,8 $\pm$ 19,3 <sup>a</sup>   | 38,6 $\pm$ 18,6 <sup>a</sup>   | 36,5 $\pm$ 16,7 <sup>a</sup>    | 0,691 |
| Klor (mg)              | 217,6 $\pm$ 253,3 <sup>a</sup> | 196,4 $\pm$ 253,5 <sup>a</sup> | 150,9 $\pm$ 172,7 <sup>a</sup>  | 0,505 |
| Klor (% preporuke)     | 14,1 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>    | 10,9 $\pm$ 14,1 <sup>a</sup>   | 8,3 $\pm$ 9,6 <sup>a</sup>      | 0,499 |
| Krom ( $\mu\text{g}$ ) | 27,3 $\pm$ 58,7 <sup>a</sup>   | 36,2 $\pm$ 70,4 <sup>a</sup>   | 19,1 $\pm$ 47,4 <sup>a</sup>    | 0,378 |
| Krom (% preporuke)     | 293,4 $\pm$ 7,0 <sup>a</sup>   | 173,3 $\pm$ 336,8 <sup>a</sup> | 93,3 $\pm$ 236,4 <sup>a</sup>   | 0,403 |
| Bakar (mg)             | 0,7 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>     | 0,9 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>     | 0,7 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>      | 0,310 |
| Bakar (% preporuke)    | 69,6 $\pm$ 50,4 <sup>a</sup>   | 102,6 $\pm$ 80,7 <sup>a</sup>  | 82,6<br>$\pm$ 56,1 <sup>a</sup> | 0,315 |
| Fluor (mg)             | 0,1 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>     | 0,1 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>     | 0,1 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>      | 0,825 |
| Fluor (% preporuke)    | 3,5 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>     | 2,6 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup>     | 3,1 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>      | 0,742 |
| Jod ( $\mu\text{g}$ )  | 37,7 $\pm$ 53,2 <sup>a</sup>   | 42,2 $\pm$ 57,8 <sup>a</sup>   | 31,1 $\pm$ 43,0 <sup>a</sup>    | 0,561 |
| Jod (% preporuke)      | 35,5 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>    | 28,1 $\pm$ 38,5 <sup>a</sup>   | 20,8 $\pm$ 28,7 <sup>a</sup>    | 0,567 |
| Željezo (mg)           | 4,9 $\pm$ 3,5 <sup>a</sup>     | 6,1 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>     | 5,4 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>      | 0,407 |
| Željezo (% preporuke)  | 43,9 $\pm$ 34,9 <sup>a</sup>   | 75,9 $\pm$ 46,9 <sup>a</sup>   | 67,7 $\pm$ 36,8 <sup>a</sup>    | 0,407 |

Kratica: RT = prag prepoznavanja.

**Tablica 46 (nastavak).** Prosječan dnevni unos mineralnih tvari prema osjetljivosti na slani okus (srednja vrijednost  $\pm$  SD) i usklađenost s preporukama (%).

| Mineralne tvari           | Niski RT<br>(n = 14)            | Srednji RT<br>(n = 67)          | Visoki RT<br>(n = 42)           | p     |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|
| Magnezij (mg)             | 124,1 $\pm$ 36,1 <sup>a</sup>   | 146,6 $\pm$ 47,6 <sup>a</sup>   | 152,4 $\pm$ 52,1 <sup>a</sup>   | 0,165 |
| Magnezij<br>(% preporuke) | 11,4 $\pm$ 31,5 <sup>a</sup>    | 44,2 $\pm$ 15,2 <sup>a</sup>    | 46,2 $\pm$ 16,5 <sup>a</sup>    | 0,177 |
| Mangan (mg)               | 1,7 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>      | 2,1 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>      | 1,8 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>      | 0,639 |
| Mangan<br>(% preporuke)   | 84,9 $\pm$ 46,1 <sup>a</sup>    | 111,8 $\pm$ 99,8 <sup>a</sup>   | 97,6 $\pm$ 71,6 <sup>a</sup>    | 0,658 |
| Molibden ( $\mu$ g)       | 30,5 $\pm$ 47,3 <sup>a</sup>    | 30,4 $\pm$ 52,9 <sup>a</sup>    | 19,7 $\pm$ 35,6 <sup>a</sup>    | 0,492 |
| Molibden<br>(% preporuke) | 96,7 $\pm$ 7,4 <sup>a</sup>     | 67,6 $\pm$ 117,7 <sup>a</sup>   | 43,9 $\pm$ 79,2 <sup>a</sup>    | 0,500 |
| Fosfor (mg)               | 583,4 $\pm$ 200,8 <sup>a</sup>  | 628,8 $\pm$ 221,5 <sup>a</sup>  | 687,6 $\pm$ 239,2 <sup>a</sup>  | 0,241 |
| Fosfor<br>(% preporuke)   | 28,7 $\pm$ 64,4 <sup>a</sup>    | 89,8 $\pm$ 31,6 <sup>a</sup>    | 97,8 $\pm$ 34,0 <sup>a</sup>    | 0,266 |
| Kalij (mg)                | 1698,6 $\pm$ 428,3 <sup>a</sup> | 1771,6 $\pm$ 610,3 <sup>a</sup> | 1707,8 $\pm$ 570,9 <sup>a</sup> | 0,819 |
| Kalij<br>(% preporuke)    | 9,1 $\pm$ 31,6 <sup>a</sup>     | 37,7 $\pm$ 12,9 <sup>a</sup>    | 36,3 $\pm$ 12,1 <sup>a</sup>    | 0,821 |
| Selen ( $\mu$ g)          | 73,7 $\pm$ 57,9 <sup>a</sup>    | 84,7 $\pm$ 74,7 <sup>a</sup>    | 74,4 $\pm$ 53,7 <sup>a</sup>    | 0,688 |
| Selen<br>(% preporuke)    | 105,2 $\pm$ 69,8 <sup>a</sup>   | 153,9 $\pm$ 135,8 <sup>a</sup>  | 136,0 $\pm$ 97,8 <sup>a</sup>   | 0,701 |
| Cink (mg)                 | 7,8 $\pm$ 8,7 <sup>a</sup>      | 9,3 $\pm$ 10,5 <sup>a</sup>     | 6,9 $\pm$ 7,4 <sup>a</sup>      | 0,445 |
| Cink<br>(% preporuke)     | 109,3 $\pm$ 39,1 <sup>a</sup>   | 111,8 $\pm$ 127,6 <sup>a</sup>  | 85,0 $\pm$ 92,3 <sup>a</sup>    | 0,488 |

Kratica: RT = prag prepoznavanja.

Usporedbom pojedinih skupina RT slanog okusa utvrđeno je da je unos energije usklađen s preporukama iako je utvrđena statistički značajna razlika u unosu energije ( $p < 0,02$ ) između osoba s niskim i visokim RT. U unosu ostalih makronutrijenata nisu utvrđene statistički značajne razlike (tablica 44). Unos bjelančevina premašuje preporuku za dob i spol u svim trima grupama osjetljivosti na slani okus. Unos ugljikohidrata ispod je preporučenog, osobe s niskim RT slanog okusa unose statistički značajno manje ugljikohidrata od osoba s visokim RT ( $p < 0,05$ ). Unos vlakana je nedovoljan, oko polovice od preporuke, razlike u unosu su neovisne o osjetljivosti na slani okus. Unos masti je u okviru preporuka, bez značajnog utjecaja osjetljivosti na slani okus. Analiza unosa vitamina (tablica 45) ne ukazuje na značajan utjecaj percepcije slanog okusa na deficit vitamina, osim u slučaju vitamina B<sub>12</sub> – osobe s visokim RT unose statistički značajno više količine i nadmašuju preporuku (2070 % preporuke) ( $p < 0,05$ ). Analiza unosa mineralnih tvari ne ukazuje na značajan utjecaj percepcije slanog okusa (tablica 46).

#### 4.1.11 Unos natrija

Podatci o unosu natrija prikupljeni su putem 24-satnog prisjećanja unosa hrane i pića, dnevnika prehrane, nutritivnom analizom jelovnika i izračunom iz utrošene količine soli iz soljenica koje se nalaze na stolu u restoranu. Unos natrija analiziran je prema funkciji osjeta mirisa i osjetljivosti na slani okus. Podatci za 24-satno prisjećanje prikupljeni su od svih (N = 123) ispitanika, a podatci iz dnevnika prehrane prikupljeni su od 11 ispitanika. Prema navodu ispitanika, nisu dovoljno obrazovani, ne kupuju hranu izvan doma za starije osobe i nisu bili motivirani za ispunjavanje.

Iz razgovora s kuhinjskim osobljem i uvidom u jelovnik utvrđeno je da je prosječna količina soli koja se dodaje u serviranje obroka 1,5 g, a korisnici doma imaju mogućnost dodatka soli iz soljenica na stolu tijekom obroka. Mjerenja količine potrošene soli iz soljenica tijekom jednog tjedna na 10 stolova u restoranu utvrđeno je da je prosječna količina utrošene soli tijekom ručka  $0,4 \pm 0,3$  g po osobi (tablica 8). U razgovoru s kuhinjskim osobljem utvrđeno je i da je dom prije nekoliko godina smanjio sol u jelima i zamijenio dodatkom začina.

**Tablica 47.** Prosječan dnevni unos natrija prema funkciji mirisa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Unos natrija                | Ukupno<br>(N = 123) | Normosmija<br>(n = 43)           | Hiposmija<br>(n = 80)           | <i>p</i> |
|-----------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------|
| Natrij (mg/dan)             | 3971,7 $\pm$ 938,7  | 3810,8 $\pm$ 1029,4 <sup>a</sup> | 4058,3 $\pm$ 880,8 <sup>a</sup> | 0,164    |
| Natrij<br>(% preporuke)     | 172,7 $\pm$ 40,8    | 165,8 $\pm$ 44,8 <sup>a</sup>    | 176,4 $\pm$ 38,3 <sup>a</sup>   | 0,168    |
| Natrij<br>(mg/100 g obroka) | 287,7 $\pm$ 85,0    | 279,5 $\pm$ 72,5 <sup>a</sup>    | 292,4 $\pm$ 91,2 <sup>a</sup>   | 0,974    |
| Natrij<br>(mg/1000 kcal)    | 2210,6 $\pm$ 507,5  | 2132,0 $\pm$ 477,6 <sup>a</sup>  | 2253,4 $\pm$ 521,0 <sup>a</sup> | 0,277    |

Nezavisni studentov t-test; statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ).

**Tablica 48.** Prosječan dnevni unos natrija prema RT slanog okusa (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Unos natrija                | Niski RT<br>(n = 14)            | Srednji RT<br>(n = 67)         | Visoki RT<br>(n = 42)          | <i>p</i> |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
| Natrij (mg/dan)             | 3352,4 $\pm$ 911,4 <sup>a</sup> | 4015,6 $\pm$ 68,4 <sup>b</sup> | 4108,4 $\pm$ 34,1 <sup>b</sup> | 0,023    |
| Natrij<br>(% preporuke)     | 145,8 $\pm$ 39,6 <sup>a</sup>   | 174,6 $\pm$ 42,1 <sup>b</sup>  | 178,7 $\pm$ 36,3 <sup>b</sup>  | 0,023    |
| Natrij<br>(mg/100 g obroka) | 290,6 $\pm$ 109,8 <sup>a</sup>  | 275,8 $\pm$ 73,9 <sup>ab</sup> | 306,6 $\pm$ 91,2 <sup>b</sup>  | 0,073    |
| Natrij<br>(mg/1000 kcal)    | 2053,0 $\pm$ 495,3 <sup>a</sup> | 2178,4 $\pm$ 77,6 <sup>a</sup> | 2317,1 $\pm$ 48,6 <sup>a</sup> | 0,701    |

Srednje vrijednosti označene različitim slovima (a,b) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). Analiza za percepciju okusa je One-Way ANOVA i Tukey HSD. Kratica: RT = prag prepoznavanja.

Ispitanici se razlikuju u dodatku soli (natrija) tijekom obroka na temelju funkcije mirisa (tablica 49) i RT slanog okusa (tablica 50). Rezultati za dosoljavanje s obzirom na funkciju osjeta mirisa ne slažu se donekle s očekivanim ishodom. Osobe sa smanjenim osjetom mirisa značajno više su odabrale da „češće“ dodaju sol tijekom ručka od osoba koje imaju normalan osjet mirisa, ali su također u većem postotku odabrale i odgovor da „nikada“ ne dodaju sol tijekom obroka ( $p < 0,001$ ).

Kada se analizira utjecaj RT slani okus i dosoljavanje, sve tri skupine ispitanika u najvećem postotku „ponekad“ dodaju sol, s tim da skupina s niskim RT slanog okusa tj. visokom osjetljivosti statistički se značajno razlikuje od ostalih skupina ( $p < 0,001$ ), iako je „nikada“ odabrano najmanje u ovoj skupini (slika 13). Skupina sa srednjim RT dodaje sol „često“, više od ostalih skupina ( $p < 0,05$ ). Mali broj ispitanika „redovito“ dodaje sol prilikom obroka ( $p < 0,001$ ). Količina soli (dosoljavanje prilikom konzumacije obroka) koja se dodaje tijekom obroka doprinosi  $160 \pm 120$  mg natrija, što znači da dodana sol otprilike doprinosi 10 % od preporuke Svjetske zdravstvene organizacije. Glavni izvor natrija u prehrani ispitanika jela su koja se serviraju u domu (tablica 8).

**Tablica 49.** Učestalost dodatka soli (natrija) iz soljenice tijekom obroka, samoocijenjeno prema funkciji mirisa (% ispitanika).

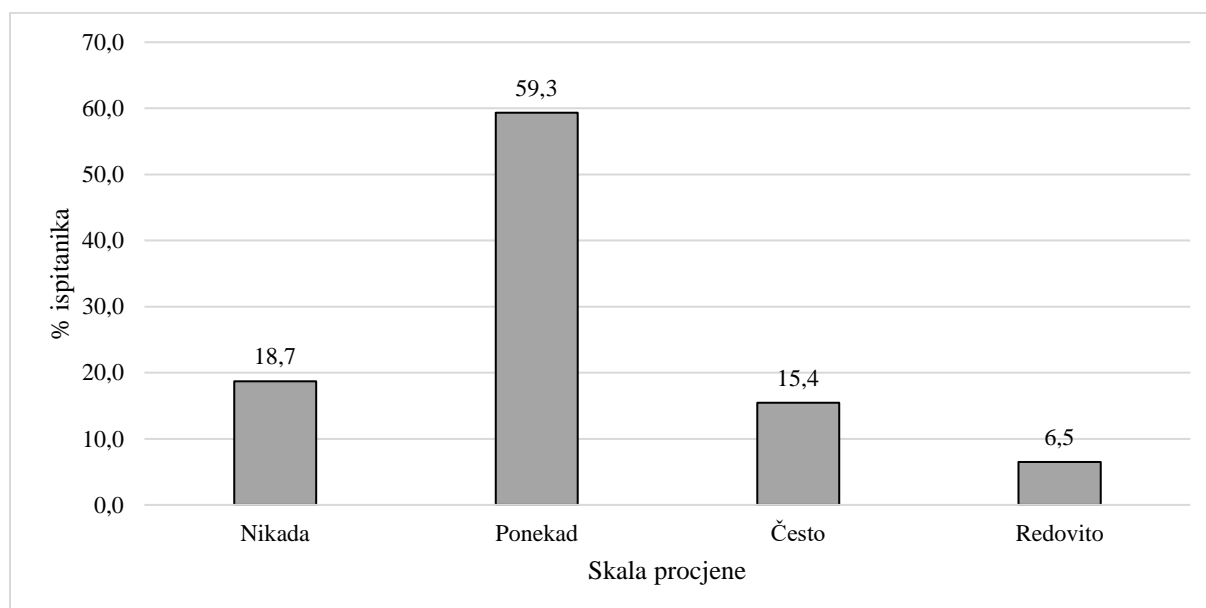
| Učestalost   | Normosmija<br>(n = 43) | Hiposmija<br>(n = 80) | <i>p</i> |
|--------------|------------------------|-----------------------|----------|
| Nikada (%)   | 23,2 <sup>a</sup>      | 16,2 <sup>b</sup>     | 0,001    |
| Ponekad (%)  | 60,0 <sup>a</sup>      | 58,5 <sup>b</sup>     |          |
| Često (%)    | 16,3 <sup>a</sup>      | 15,0 <sup>b</sup>     |          |
| Redovito (%) | 0,0 <sup>a</sup>       | 10,0 <sup>a</sup>     |          |

Srednje vrijednosti označene različitim slovima (a,b) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). Analiza Friedman rank test za višestruku usporedbu.

**Tablica 50.** Učestalost dodatka natrija (soli) iz soljenice tijekom obroka, samoocijenjeno prema funkciji osjetljivosti na slani okus (% ispitanika).

| Učestalost   | Niski RT<br>(n = 14) | Srednji RT<br>(n = 67) | Visoki RT<br>(n = 42) | <i>p</i> |
|--------------|----------------------|------------------------|-----------------------|----------|
| Nikada (%)   | 14,3 <sup>a</sup>    | 19,4 <sup>b</sup>      | 19,0 <sup>b</sup>     | 0,001    |
| Ponekad (%)  | 71,4 <sup>a</sup>    | 56,7 <sup>b</sup>      | 59,5 <sup>b</sup>     |          |
| Često (%)    | 7,1 <sup>a</sup>     | 17,9 <sup>b</sup>      | 14,3 <sup>c</sup>     |          |
| Redovito (%) | 7,1 <sup>a</sup>     | 6,0 <sup>a</sup>       | 7,1 <sup>a</sup>      |          |

Srednje vrijednosti označene različitim slovima (a,b) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). Analiza Friedman rank test za višestruku usporedbu. Kratica: RT = prag prepoznavanja.



**Slika 11.** Distribucija učestalosti samoprocjene dosoljavanja ispitanika.

#### 4.1.12 Analiza korelacija i linearna regresijska analiza

Korelacijska analiza pokazuje slabe, ali značajne pozitivne korelacije između percepcije slanog okusa i unosa energije, ugljikohidrata, mononezasićenih masnih kiselina i natrija. Osobe s višim RT slanog okusa imaju povećani unos energije, ugljikohidrata i natrija. Linearna regresija potvrdila je povezanost RT slanog okusa s unosom energije i ugljikohidrata ( $p < 0,01$ ) i unosom natrija ( $p < 0,05$ ) (tablica 54). Nije utvrđena povezanost funkcije mirisa s funkcijom okusa. Analize korelacije i linearne regresije potvrdile su međusobnu ovisnost RT slanog okusa i unosa ugljikohidrata ( $p < 0,05$ ) i unosa natrija ( $p < 0,05$ ).

**Tablica 51.** Korelacije i regresijska analiza unosa energije i hranjivih tvari i kemosenzorske funkcije.

| Varijable                    | RT slanog okusa |             | Funkcija mirisa |             |
|------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
|                              | (r)             | ( $\beta$ ) | (r)             | ( $\beta$ ) |
| ETOC                         | 0,17**          | 0,02**      | -               | -           |
| RT slanog okusa              | -               | -           | -0,21**         | 0,04**      |
| Količina obroka (g)          | -0,01           | -0,01       | 0,14            | 0,14        |
| Energija (kcal/kJ)           | 0,20*           | -0,19*      | 0,08            | 0,07        |
| Energija (% preporuke)       | 0,23*           | 0,21**      | 0,06            | 0,03        |
| Bjelančevine (% kcal)        | -0,01           | -0,03       | 0,01            | 0,00        |
| Bjelančevine (g)             | 0,18*           | 0,15        | 0,13            | 0,12        |
| Bjelančevine (% preporuke)   | 0,20*           | 0,16        | 0,08            | 0,08        |
| Ugljikohidrati (% kcal)      | 0,18*           | 0,15        | -0,04           | -0,03       |
| Ugljikohidrati (g)           | 0,23*           | 0,22**      | 0,04            | -0,00       |
| Ugljikohidrati (% preporuke) | 0,23**          | 0,22**      | 0,01            | -0,03       |
| Vlakna (g)                   | -0,11           | -0,11       | 0,08            | 0,07        |
| Vlakna (% preporuke)         | -0,10           | -0,12       | 0,05            | 0,04        |
| Šećeri (g)                   | 0,01            | 0,00        | 0,09            | 0,08        |
| Masti (% kcal)               | -0,14           | -0,15       | 0,04            | 0,02        |
| Masti (g)                    | 0,04            | 0,05        | 0,08            | 0,09        |
| Masti (% preporuke)          | 0,06            | 0,06        | 0,06            | 0,07        |

Pearsonov koeficijent korelacije (r) i Regresijski koeficijent ( $\beta$ ). \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ . Linearni model regresije, osjet mirisa i prag osjetljivosti okusa su nezavisne varijable i hranjive tvari su zavisne varijable. Kratice: Kratica: RT = prag prepoznavanja. ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.

**Tablica 51 (nastavak).** Korelacije i regresijska analiza unosa energije i hranjivih tvari i kemosenzorske funkcije.

| Varijable                           | RT slanog okusa |             | Funkcija mirisa |             |
|-------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
|                                     | (r)             | ( $\beta$ ) | (r)             | ( $\beta$ ) |
| Zasićene masne kiseline (g)         | -0,30           | -0,02       | 0,90            | 0,05        |
| Mononezasićene masne kiseline (g)   | -0,43           | -0,03       | 0,04            | 0,19*       |
| Polinezasićene masne kiseline (g)   | 0,52            | 0,10        | 0,84            | 0,12        |
| Tiamin (mg)                         | -0,07           | -0,07       | -0,19*          | -0,19*      |
| Riboflavin (mg)                     | -0,07           | -0,06       | -0,19*          | -0,19*      |
| Niacin (mg)                         | -0,06           | -0,07       | -0,17*          | -0,17*      |
| Vitamin B <sub>6</sub> (mg)         | -0,07           | -0,19       | -0,19*          | -0,19*      |
| Vitamin B <sub>12</sub> ( $\mu$ g)  | -0,19*          | -0,09*      | -0,21*          | -0,21*      |
| Biotin ( $\mu$ g)                   | -0,09           | -0,14       | -0,19*          | -0,19*      |
| Vitamin C (mg)                      | -0,14           | -0,81       | -0,23**         | -0,23**     |
| Vitamin E- $\alpha$ -tokoferol (mg) | -0,74           | -0,07       | -0,19*          | -0,19*      |
| Vitamin K ( $\mu$ g)                | -0,02           | -0,03       | -0,20*          | 0,23**      |
| Željezo (mg)                        | -0,00           | -0,00       | -0,16           | -0,16*      |
| Magnezij (mg)                       | 0,15            | 0,15        | -0,13           | 0,17*       |
| Selen ( $\mu$ g)                    | -0,02           | -0,03       | -0,16           | -0,15       |
| Natrij (mg)                         | 0,17*           | 0,19*       | 0,13            | 0,14        |
| Natrij (% preporuke)                | 0,17*           | 0,19*       | 0,12            | 0,13        |

Pearsonov koeficijent korelacije (r) i Regresijski koeficijent ( $\beta$ ). \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ . Linearni model regresije, osjet mirisa i prag osjetljivosti okusa su nezavisne varijable i hranjive tvari su zavisne varijable. Kratice: Kratica: RT = prag prepoznavanja. ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti.



## 4.2 DRUGA FAZA ISTRAŽIVANJA: RANDOMIZIRANO KONTROLIRANO PARALELNO ISTRAŽIVANJE

Osnovne karakteristike ispitanika za svaku testnu skupinu (kontrolna tj. standardna količina soli/natrija, 30 % manje soli, 30 % manje soli i mješavina začina i začinskog bilja) navedene su u tablici 52. Ispitanici su ujednačeni prema dobi, spolu i kemosenzorskoj funkciji.

**Tablica 52.** Osnovne karakteristike testnih skupina (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

| Varijable                 | Kontrola<br>(n=42) | 30 %<br>smanjena sol<br>(n=40) | 30 % smanjena<br>sol + mješavina<br>začina i<br>začinskog bilja<br>(n=41) | <i>p</i> |
|---------------------------|--------------------|--------------------------------|---|----------|
| Dob                       | 81,4 $\pm$ 6,5     | 80,6 $\pm$ 5,3                 | 80,3 $\pm$ 5,7  | 0,66     |
| Spol (M/Ž)                | 10/32              | 9/31                           | 10/31   | -        |
| DT Log <sub>10</sub> (mM) | 1,20 $\pm$ 0,3     | 1,30 $\pm$ 0,3                 | 1,22 $\pm$ 0,3  | 0,28     |
| RT Log <sub>10</sub> (mM) | 1,58 $\pm$ 0,3     | 1,60 $\pm$ 0,3                 | 1,57 $\pm$ 0,3  | 0,89     |
| ETOC (zbroj)              | 35,7               | 32,5                           | 36,6  | 0,06     |
| ETOC (detekcija)          | 9,5 $\pm$ 6,2      | 11,8 $\pm$ 5,0                 | 11,9 $\pm$ 4,7  | 0,07     |
| ETOC (identifikacija)     | 5,5 $\pm$ 4,2      | 6,4 $\pm$ 3,5                  | 6,5 $\pm$ 3,8   | 0,37     |
| ITM                       | 30,2 $\pm$ 5       | 28,4 $\pm$ 5,2                 | 30,1 $\pm$ 5,5  | 0,24     |
| MNA                       | 15,1 $\pm$ 1,6     | 15,1 $\pm$ 1,6                 | 15,3 $\pm$ 1,7  | 0,79     |
| SNAQ                      | 12,4 $\pm$ 1,9     | 12,2 $\pm$ 1,8                 | 12,5 $\pm$ 2,1  | 0,70     |

Test One-way ANOVA, Tukey HSD; Statistička značajnost na razini \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ . Kratice: DT = prag detekcije; RT = prag preopoznavanja; ETOC = Europski test olfaktorne sposobnosti; ITM = indeks tjelesne mase; MNA = Mini Nutritional Assessment; SNAQ = Pojednostavljeni nutritivni upitnik za apetit.

**Tablica 53. Opis jela koja su testirana u II fazi istraživanja, veličina serviranja i sadržaj natrija (soli) u serviranju.**

| Ocjenjivana jela | Veličina serviranja/ g | Kontrola (n = 42) | 30 % smanjena sol (n = 40) | 30 % smanjena sol + mješavina začina i začinskog bilja (n=41) |
|------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|---|
| Juha od rajčice  | 250                    | 500 (1,250)       | 350 (0,875)                | 350 (0,875)   |
| Pire krumpir     | 350                    | 200 (0,500)       | 140 (0,350)                | 140 (0,350)   |
| Pečena piletina  | 170                    | 390 (0,975)       | 273 (0,683)                | 273 (0,683)   |

#### 4.2.1 Intenzitet slanosti testnih jela

**Tablica 54. Ocjenjivanje intenziteta slanosti uzoraka (srednja vrijednost ± SD).**

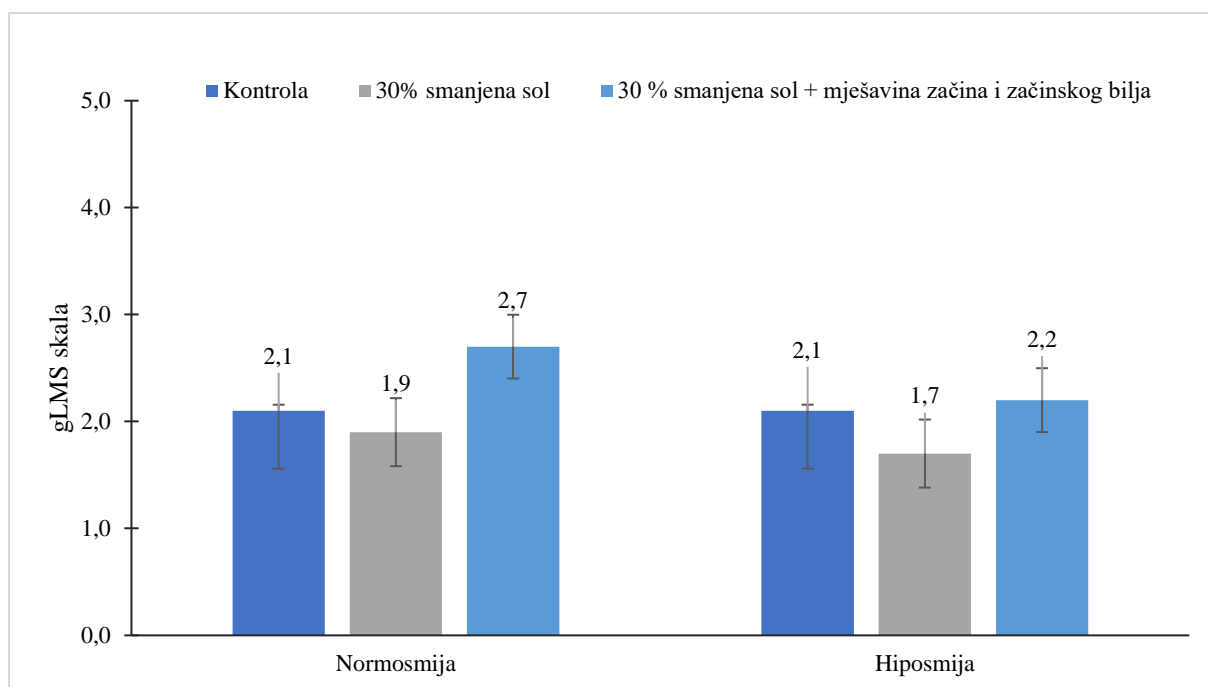
| Ocjenjivana jela | Kontrola (n=42)        | 30 % smanjena sol (n=40) | 30 % smanjena sol + mješavina začina i začinskog bilja (n=41) | <i>p</i> |
|------------------|------------------------|--------------------------|---|----------|
| Juha od rajčice  | Prvo ocjenjivanje      |                          |   |          |
|                  | 2,3 ± 0,5 <sup>a</sup> | 1,9 ± 0,6 <sup>a</sup>   | 2,4 ± 1,3 <sup>a</sup>  | 0,083    |
|                  | Drugo ocjenjivanje     |                          |   |          |
|                  | 2,1 ± 0,4 <sup>a</sup> | 1,6 ± 0,2 <sup>b</sup>   | 2,3 ± 4,4 <sup>c</sup>  | 0,0001   |
| Ukupno           | Ukupno                 |                          |   |          |
|                  | 2,1 ± 0,5 <sup>a</sup> | 1,8 ± 0,4 <sup>b</sup>   | 2,4 ± 0,3 <sup>a</sup>  | 0,0001   |
|                  | Prvo ocjenjivanje      |                          |   |          |
| Pire krumpir     | 2,3 ± 0,6 <sup>a</sup> | 1,6 ± 0,3 <sup>b</sup>   | 2,1 ± 0,5 <sup>b</sup>  | 0,0001   |
|                  | Drugo ocjenjivanje     |                          |   |          |
|                  | 2,1 ± 0,4 <sup>a</sup> | 1,7 ± 0,4 <sup>b</sup>   | 2,2 ± 0,5 <sup>a</sup>  | 0,0001   |
|                  | Ukupno                 |                          |   |          |
| Ukupno           | 2,3 ± 0,4 <sup>a</sup> | 1,7 ± 0,3 <sup>b</sup>   | 2,2 ± 0,4 <sup>a</sup>  | 0,0001   |
|                  | Prvo ocjenjivanje      |                          |   |          |
|                  | 2,3 ± 0,4 <sup>a</sup> | 1,7 ± 0,5 <sup>b</sup>   | 2,3 ± 0,6 <sup>a</sup>  | 0,0001   |
| Pečena piletina  | Drugo ocjenjivanje     |                          |   |          |
|                  | 2,2 ± 0,4 <sup>a</sup> | 1,7 ± 0,4 <sup>b</sup>   | 2,2 ± 0,3 <sup>a</sup>  | 0,0001   |
|                  | Ukupno                 |                          |   |          |
|                  | 2,3 ± 0,7 <sup>a</sup> | 1,7 ± 0,4 <sup>b</sup>   | 2,3 ± 0,3 <sup>a</sup>  | 0,0001   |

Srednje vrijednosti označene različitim slovima (a, b i c) označavaju statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ). Test One-way ANOVA, Tukey HSD.

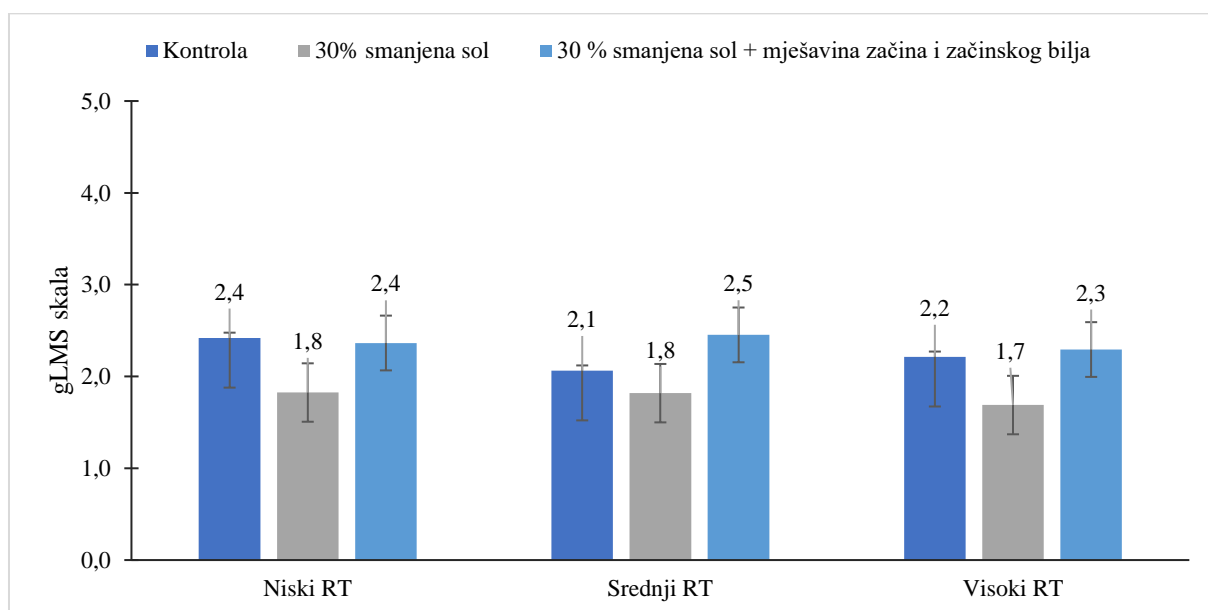
Kontrolna skupina ocijenila je juhu od rajčice u oba ponavljanja srednjeg intenziteta slanosti, u čemu nije bilo statistički značajne razlike između ocjenjivanja (tablica 53). Testna skupina s 30 % smanjenom soli u prvom ocjenjivanju ocijenila je uzorak manje slanim nego u drugom, razlika između ocjenjivanja je bila statistički značajna ( $p < 0,035$ ), a slanost uzorka ocijenjena je srednje slano. Testna skupina s dodatkom začinskog bilja i začina ocijenila je podjednako uzorke u oba ponavljanja, nije bilo statistički značajne razlike između ocjenjivanja, a intenzitet slanosti ocijenjen je kao srednji, podjednako kontrolnoj skupini (tablica 57). Utvrđena je statistički značajna razlika u intenzitetu slanosti između uzorka juhe od rajčice s reduciranom soli i druga dva uzorka, kontrolnog uzorka i uzorka s dodatkom začinskog bilja i začina ( $p < 0,0001$ ). Između kontrolnog uzorka i uzorka s dodatkom začinskog bilja i začina nije utvrđena statistički značajna razlika u intenzitetu slanosti (tablica 57).

Kontrolna skupina ocijenila je pire krumpir u oba ponavljanja srednjeg intenziteta slanosti, u čemu nije bilo statistički značajne razlike između ocjenjivanja (tablica 57). Testna skupina s 30 % smanjenom soli u oba ocjenjivanja ocijenila je uzorke slabije slanim. Testna skupina s dodatkom začinskog bilja i začina ocijenila je podjednako uzorke u oba ponavljanja, nije bilo statistički značajne razlike između ocjenjivanja, intenzitet slanosti je ocijenjen kao srednji, podjednako kontrolnoj skupini. Utvrđena je statistički značajna razlika između uzorka krumpir pire s reduciranom soli i druga dva uzorka, kontrole i dodatka začinskog bilja i začina ( $p < 0,0001$ ) u intenzitetu slanosti. Između kontrolnog uzorka i uzorka s dodatkom začinskog bilja i začina nije utvrđena statistički značajna razlika u intenzitetu slanosti (tablica 57).

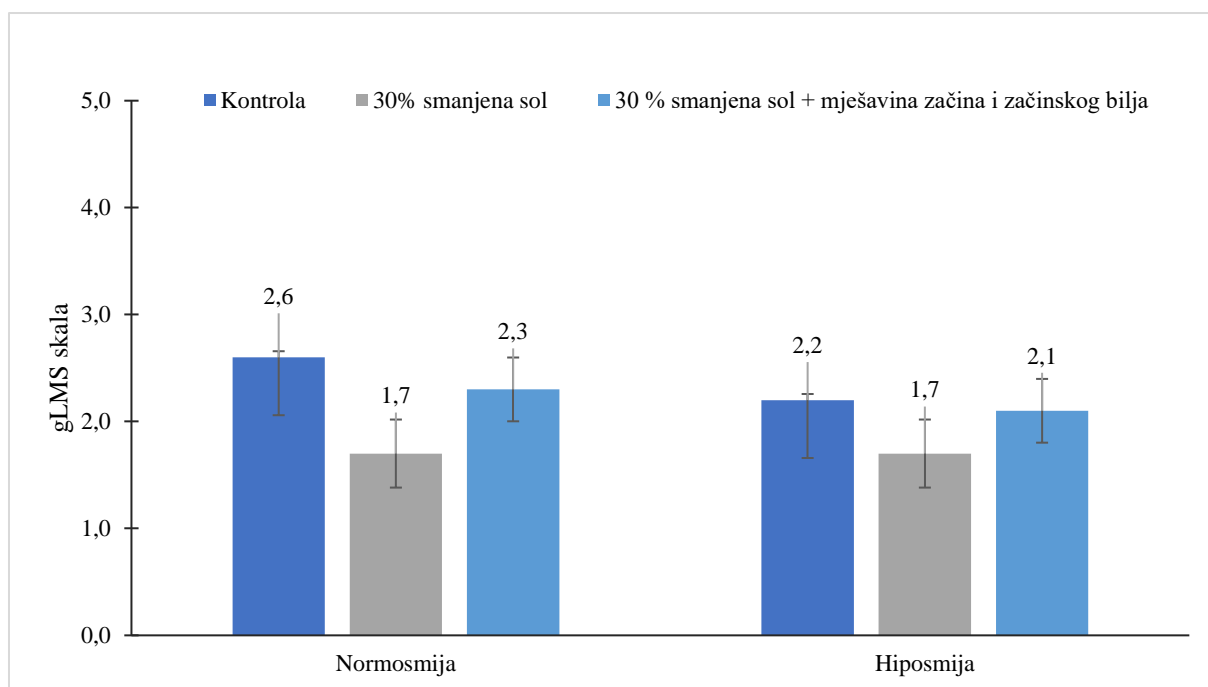
Kontrolna skupina ocijenila je pečenu piletinu u oba ponavljanja srednjeg intenziteta slanosti, u čemu nije bilo statistički značajne razlike između ocjenjivanja (tablica 57). Testna skupina s 30 % smanjenom soli u oba ocjenjivanja ocijenila je uzorke slabije slanim. Testna skupina s dodatkom začinskog bilja i začina ocijenila je podjednako uzorke u oba ponavljanja, nije bilo statistički značajne razlike između ocjenjivanja, intenzitet slanosti je ocijenjen kao srednji, podjednako kontrolnoj skupini. Utvrđena je statistički značajna razlika između uzorka pečene piletine s reduciranom soli i druga dva uzorka, kontrole i dodatka začinskog bilja i začina ( $p < 0,0001$ ) u intenzitetu slanosti. Između kontrolnog uzorka i uzorka s dodatkom začinskog bilja i začina nije utvrđena statistički značajna razlika u intenzitetu slanosti (tablica 57).



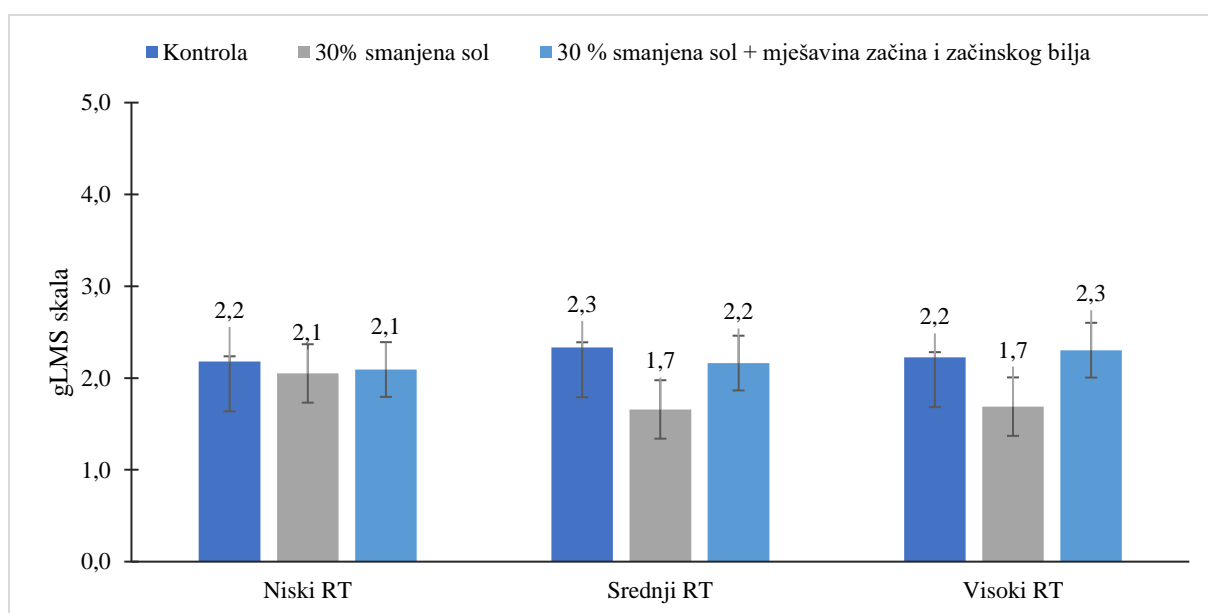
**Slika 12.** Ocjene za intenzitet slanosti juhe od rajčica prema skupinama funkcije mirisa.



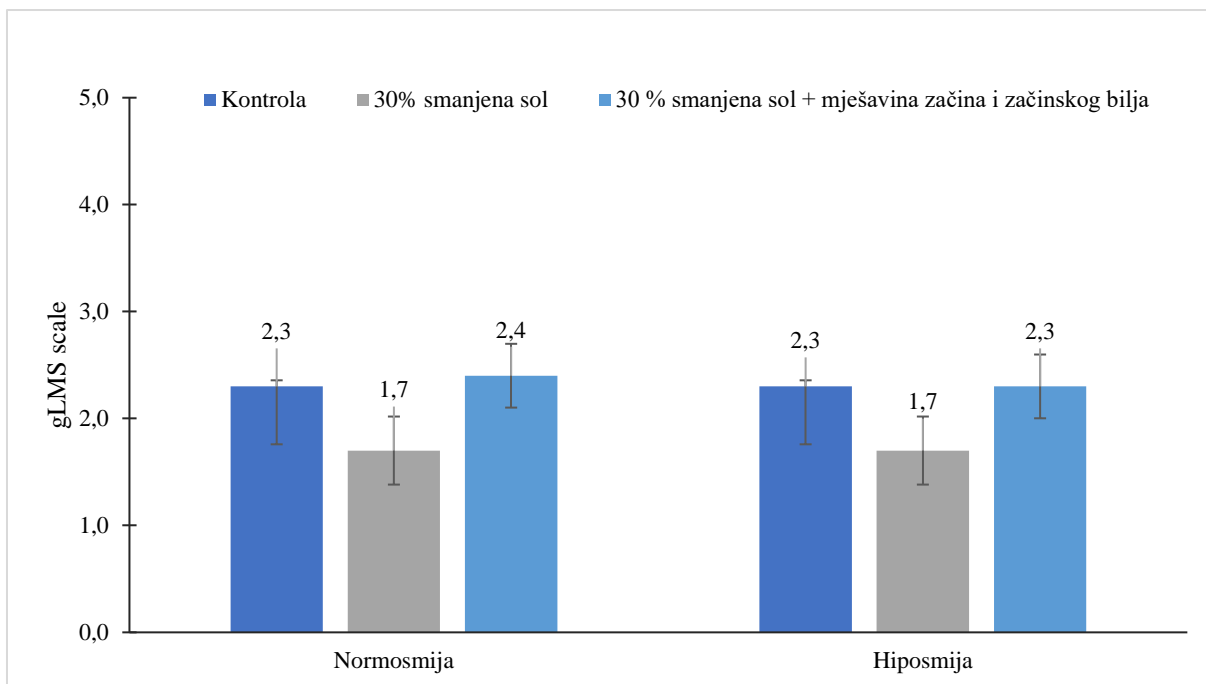
**Slika 13.** Ocjene za intenzitet slanosti juhe od rajčica prema skupinama RT slanog okusa. Kratica: RT = prag prepoznavanja.



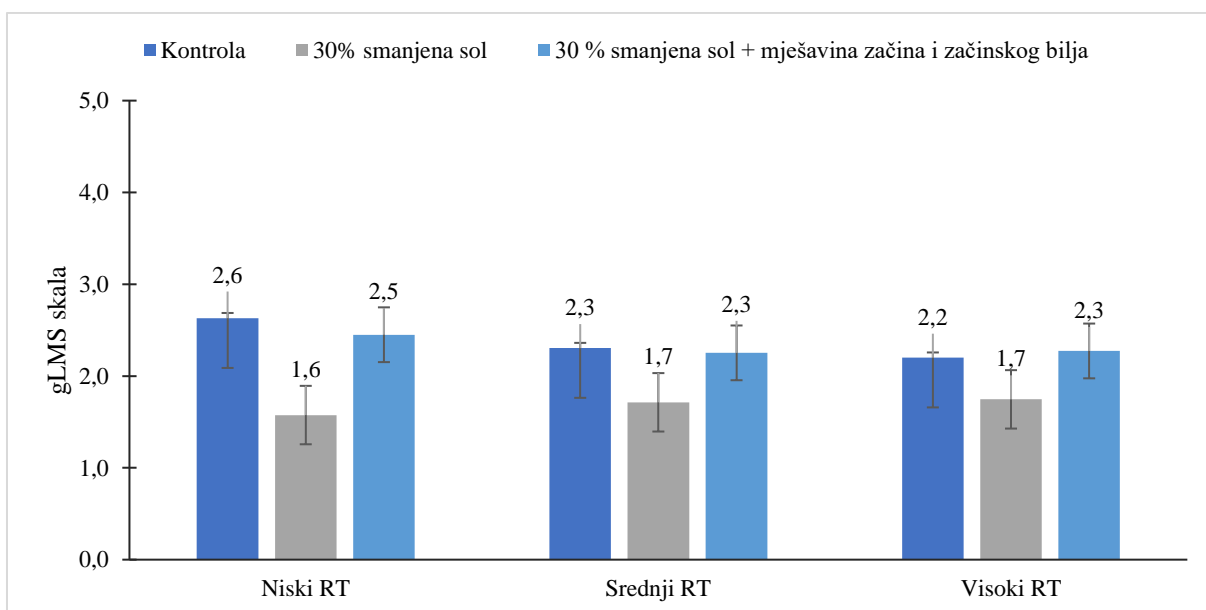
**Slika 14.** Ocjene za intenzitet slanosti pire krumpira prema skupinama funkcije mirisa.



**Slika 15.** Ocjene za intenzitet slanosti pire krumpira prema skupinama RT slanog okusa. Kratica: RT = prag prepoznavanja.



**Slika 16.** Ocjene za intenzitet slanosti pečene piletine prema skupinama funkcije mirisa.



**Slika 17.** Ocjene za intenzitet slanosti pečene piletine prema skupinama RT slanog okusa. Kratica: RT = prag prepoznavanja.

Kada se ocijenjeni intenzitet slanog okusa analizira prema kemosenzorskoj funkciji, može se utvrditi sljedeće: kemosenzorska funkcija nije značajno utjecala na percepciju slanosti

u juhi (slike 12 i 13) i pire krumpiru (slike 14 i 15), ali se uočilo na jelu pečena piletina (slike 16 i 17).

U slučaju funkcije mirisa uočena je statistički značajna razlika za jelo pečena piletina u percepciji slanog okusa u testnoj skupini začina i začinskog bilja između normosmičara i hiposmičara ( $p < 0,03$ ) (slika 16), za funkciju okusa uočene su statistički značajne razlike između testnoj skupina za kontrolni uzorak pečene piletine ( $p < 0,001$ ) (slika 17). Sve tri skupine međusobno su različite – osobe s niskim pragom prepoznavanja, hipersenzibilne na slani okus ocjenjuju standard najjače slano u odnosu na druge dvije skupine, nešto slanije od optimalnog. Osobe s visokim pragom osjetljivosti, tj. hiposenzibilne, ocjenjuju slanost uzorka očekivano najslabije.

#### 4.2.2 Prihvatljivost testnih jela

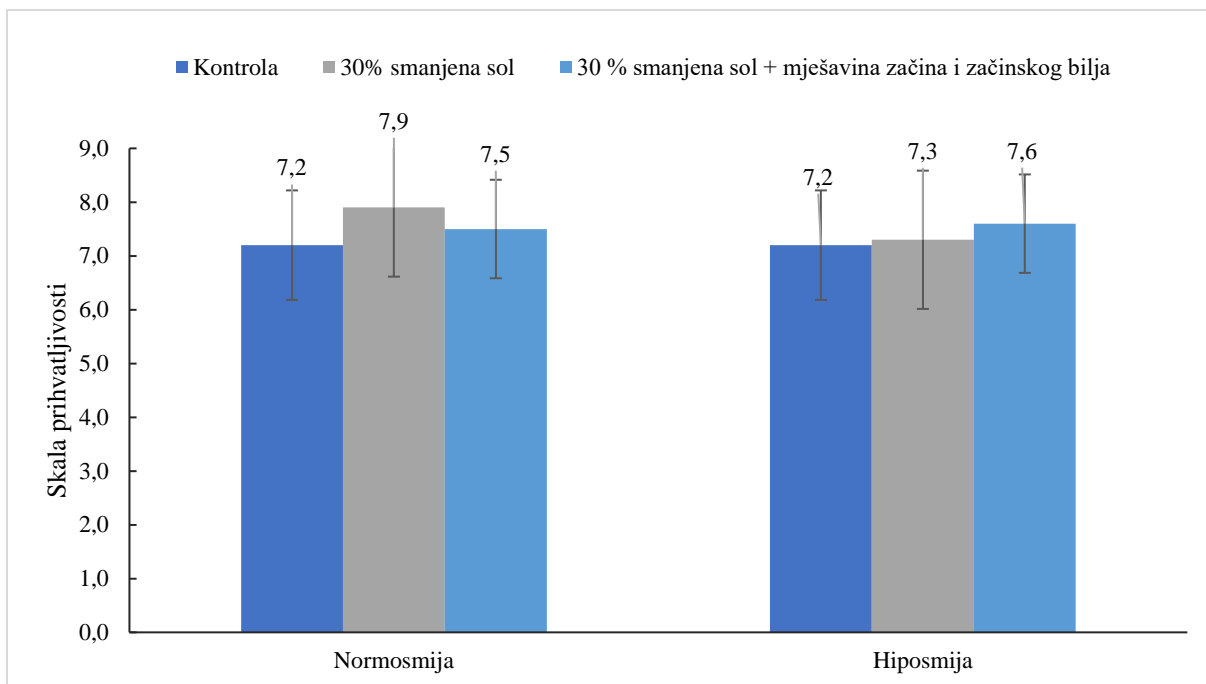
Prihvatljivost svih triju uzoraka juhe od rajčice u oba ocjenjivanja ocijenjena su vrlo visoko prihvatljivo. U prihvatljivosti nije utvrđena statistički značajna razlika između ponavljanja niti između testnih skupina (tablica 55). Prihvatljivost sva tri uzorka krumpir pirea u oba ocjenjivanja ocijenjena su vrlo visoko prihvatljivo. U prihvatljivosti nije utvrđena statistički značajna razlika između ponavljanja niti između testnih skupina (tablica 55). Prihvatljivost svih triju uzoraka pečene piletine u oba ocjenjivanja ocijenjena su vrlo visoko prihvatljivo. U prihvatljivosti nije utvrđena statistički značajna razlika između ponavljanja niti između testnih skupina (tablica 55).

**Tablica 55.** Prihvatljivost jela izražena je na kategorijskoj hedonističkoj skali od 9 stupnjeva (1 – izrazito mi se ne sviđa, do 9 – izrazito mi se sviđa), s dvama ponavljanjima za svaku testnu skupinu (srednja vrijednost  $\pm$  SD).

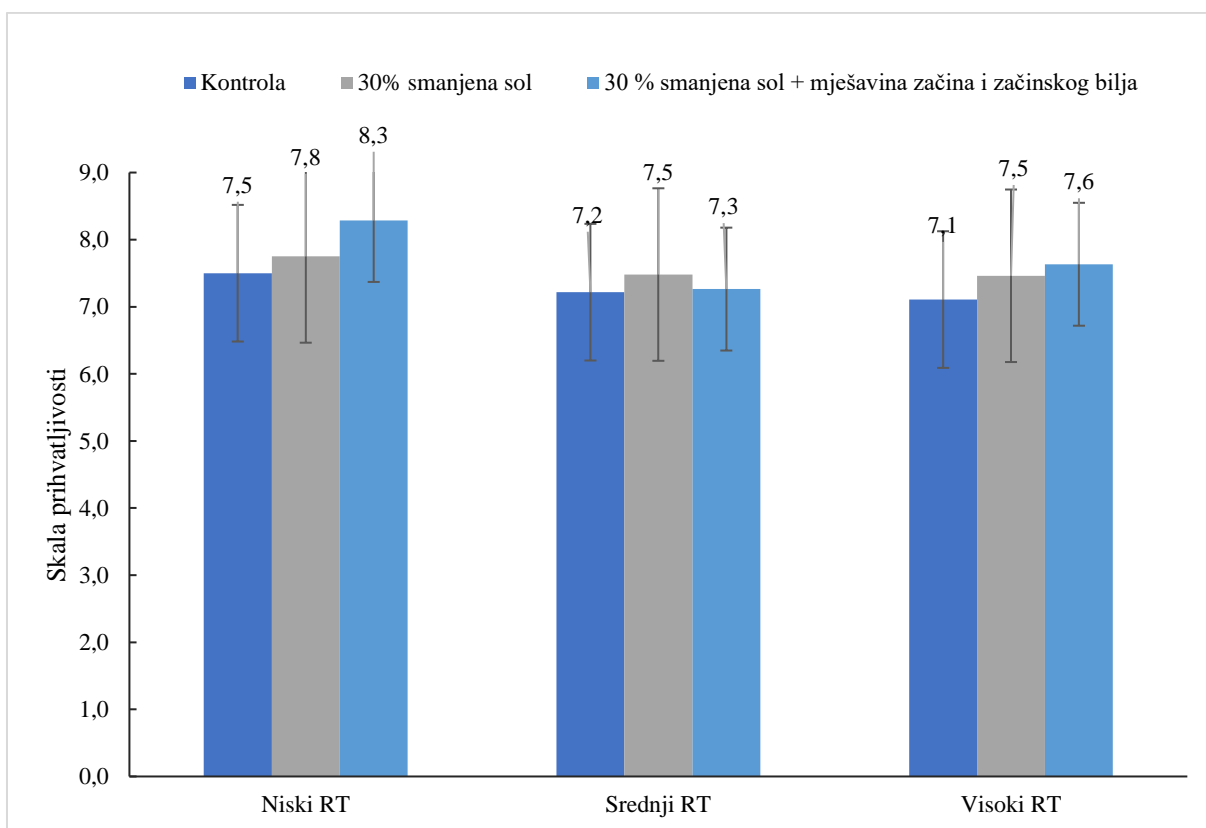
| Ocjenjivana jela | Kontrola (n = 42)  | 30 % smanjena sol (n = 40) | 30 % smanjena sol + mješavina začina i začinskog bilja (n = 41) | <i>p</i> |
|------------------|--------------------|----------------------------|---|----------|
| Juha od rajčice  | Prvo ocjenjivanje  |                            |   |          |
|                  | 7,3 $\pm$ 1,5      | 7,6 $\pm$ 0,9              | 7,4 $\pm$ 1,5   | 0,546    |
|                  | Drugo ocjenjivanje |                            |   |          |
|                  | 7,1 $\pm$ 1,3      | 7,5 $\pm$ 1,5              | 7,7 $\pm$ 1,1   | 0,098    |
| Ukupno           |                    |                            |   |          |
|                  | 7,2 $\pm$ 1,6      | 7,5 $\pm$ 1,1              | 7,5 $\pm$ 1,1   | 0,310    |
| Pire krumpir     | Prvo ocjenjivanje  |                            |   |          |
|                  | 7,5 $\pm$ 0,9      | 7,3 $\pm$ 0,9              | 7,6 $\pm$ 0,9   | 0,302    |
|                  | Drugo ocjenjivanje |                            |   |          |
|                  | 7,5 $\pm$ 1,1      | 7,6 $\pm$ 1,1              | 7,6 $\pm$ 0,9   | 0,891    |
| Ukupno           |                    |                            |   |          |
|                  | 7,6 $\pm$ 0,8      | 7,5 $\pm$ 0,8              | 7,6 $\pm$ 0,7   | 0,507    |
| Pečena piletina  | Prvo ocjenjivanje  |                            |   |          |
|                  | 7,5 $\pm$ 1,0      | 7,6 $\pm$ 1,1              | 7,7 $\pm$ 1,0   | 0,834    |
|                  | Drugo ocjenjivanje |                            |   |          |
|                  | 7,7 $\pm$ 0,9      | 7,7 $\pm$ 1,1              | 7,6 $\pm$ 1,1   | 0,838    |
| Ukupno           |                    |                            |   |          |
|                  | 7,6 $\pm$ 0,8      | 7,7 $\pm$ 0,8              | 7,7 $\pm$ 0,8   | 0,971    |

Test One-way ANOVA, Tukey HSD. Statistički značajna razliku na razini  $p < 0,05$ .

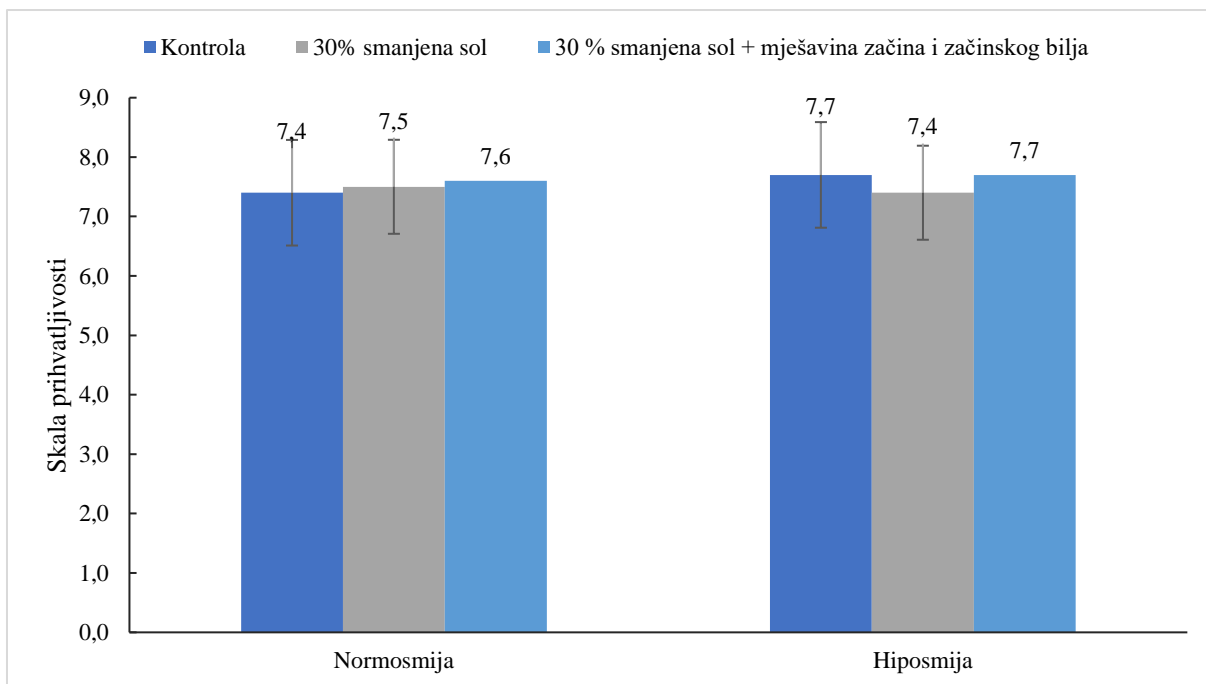




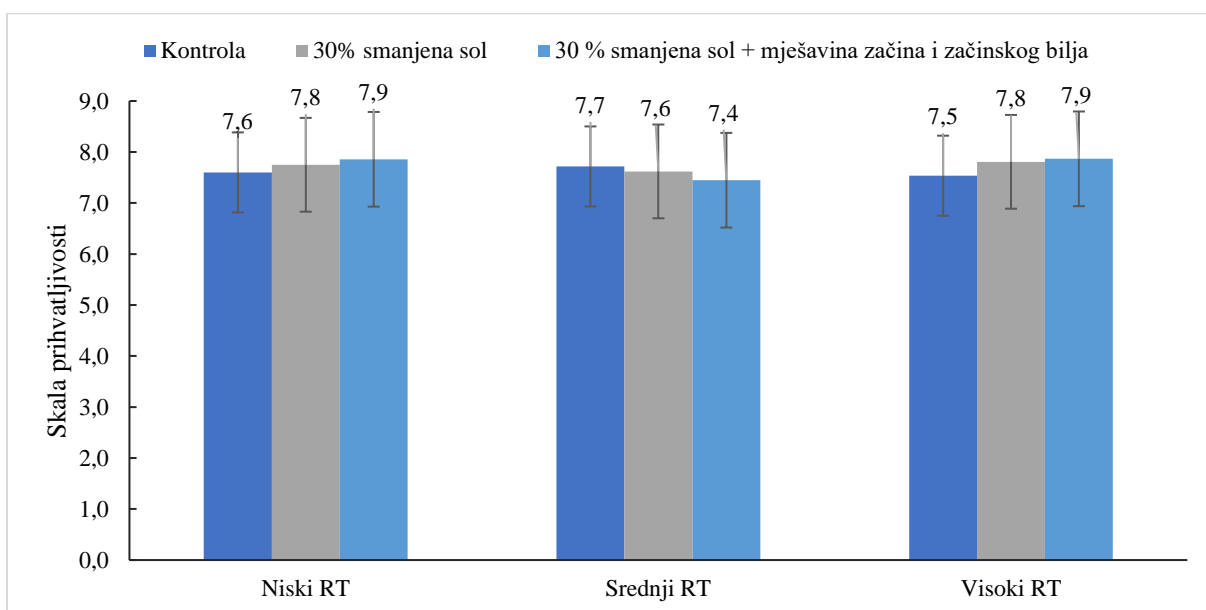
**Slika 18.** Ocjene za prihvatljivost juhe od rajčice na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva prema skupinama funkcije mirisa.



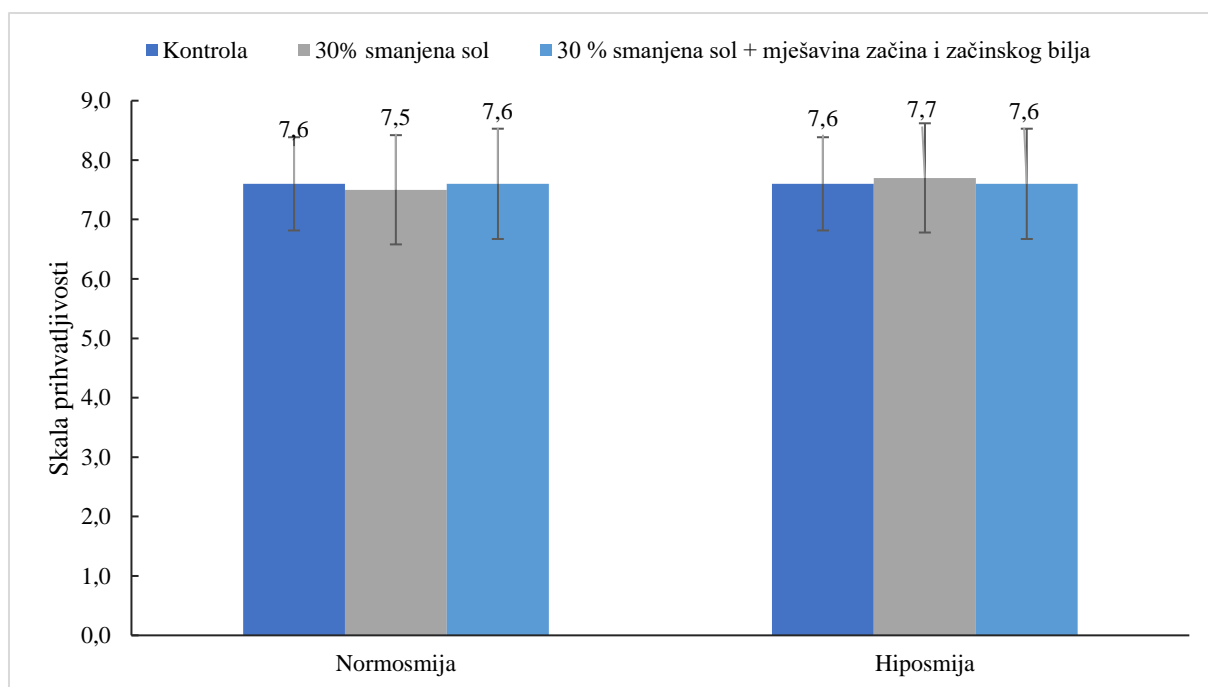
**Slika 19.** Ocjene za prihvatljivost juhe od rajčica na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva prema skupinama RT slanog okusa. Kratica: RT = prag prepoznavanja.



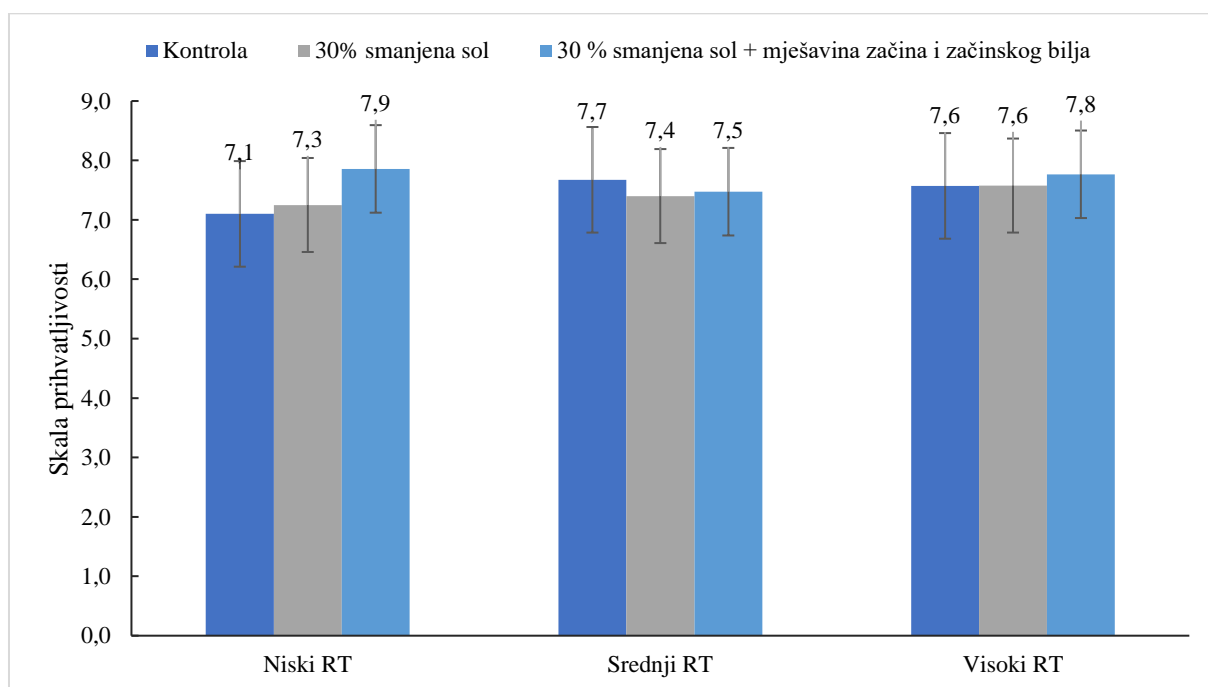
**Slika 20.** Ocjene za prihvatljivost pire krumpira na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva prema skupinama funkcije mirisa.



**Slika 21.** Ocjene za prihvatljivost pire krumpira na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva prema skupinama RT slanog okusa. Kratica: RT = prag prepoznavanja.



**Slika 22.** Ocjene za prihvatljivost pečene piletine na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva prema skupinama funkcije mirisa.



**Slika 23.** Ocjene za prihvatljivost pečene piletine na hedonističkoj skali od 9-stupnjeva prema skupinama RT slanog okusa. Kratica: RT = prag prepoznavanja.

Kada se sviđanje jela analizira prema kemosenzorskoj funkciji, može se utvrditi sljedeće: kemosenzorska funkcija nije značajno utjecala na prihvatljivost juhe (slike 18 i 19) i pire krumpira (slike 20 i 21), niti jela pečena piletina (slike 22 i 23).

**Tablica 56.** Korelacijska (r) i regresijska analiza (β) povezanosti unosa soli i dosoljavanja s percepcijom intenziteta slanog okusa u jelima i prihvatljivosti jela.

| Uzorci i mjere senzorske analize                              | Unos natrija (mg) |        | Dosoljavanje |          |
|---|-------------------|--------|--------------|----------|
|   | (r)               | (β)    | (r)          | (β)      |
| <b>Intenzitet slanosti</b>                                    |                   |        |              |          |
| <b>Kontrolna grupa</b>  |                   |        |              |          |
| Juha  | 0,036             | 0,100  | -0,329**     | -0,347*  |
| Pire krumpir  | 0,072             | 0,132  | -0,302*      | -0,326*  |
| Pečena piletina   | -0,069            | -0,017 | -0,285       | -0,282   |
| <b>30 % smanjena sol</b>                                      |                   |        |              |          |
| Juha  | -0,010            | -0,081 | -0,206       | -0,197   |
| Pire krumpir  | -0,234            | -0,196 | -0,418**     | -0,397** |
| Pečena piletina   | 0,029             | 0,047  | -0,172       | -0,177   |
| <b>30 % smanjena sol + mješavina začina i začinskog bilja</b> |                   |        |              |          |
| Juha  | -0,130            | -0,131 | -0,172       | -0,085   |
| Pire krumpir  | 0,141             | -0,141 | 0,13         | -0,015   |
| Pečena piletina   | 0,003             | -0,001 | -0,288       | -0,288   |
| <b>Ocjene prihvatljivosti</b>                                 |                   |        |              |          |
| <b>Kontrolna grupa</b>  |                   |        |              |          |
| Juha  | -0,266            | -0,159 | -0,399**     | -0,371** |
| Pire krumpir  | 0,093             | 0,122  | -0,136       | -0,158   |
| Pečena piletina   | -0,173            | -0,152 | -0,142       | -0,114   |
| <b>30 % smanjena sol</b>                                      |                   |        |              |          |
| Juha  | -0,904            | -0,053 | -0,397**     | -0,392** |
| Pire krumpir  | -0,006            | 0,033  | -0,365**     | -0,368** |
| Pečena piletina   | -0,114            | -0,108 | -0,074       | -0,062   |
| <b>30 % smanjena sol + mješavina začina i začinskog bilja</b> |                   |        |              |          |
| Juha  | -0,056            | -0,057 | -0,033       | -0,034   |
| Pire krumpir  | -0,359            | -0,361 | -0,126       | -0,131   |
| Pečena piletina   | -0,138            | -0,139 | -0,031       | -0,033   |

Pearson korelacija za podatke s normalnom distribucijom, Spearman korelacija za ne-normalnu korelaciju; Linearna regresija; \* p < 0,05. \*\* p < 0,01.

Korelacijska analiza nije otkrila značajnu povezanost percepcije slanog okusa i unosa natrija (tablica 56). Utvrđena je srednja negativna korelacija u kontrolnoj skupini za juhu od rajčice između percepcije intenziteta slanosti i samoprocijenjenog dodatka soli ( $r = -0,329$ ;  $p < 0,03$ ) i za pire krumpir ( $r = -0,302$ ;  $p < 0,05$ ), pokazujući da je niži prag prepoznavanja slanog okusa povezan sa smanjenim dodatkom soli tijekom obroka.

Korelacijska analiza nije utvrdila statistički značajnu povezanost između ocjene prihvatljivosti jela i unosa natrija (tablica 56). Utvrđena je međutim, srednja negativna korelacija između prihvatljivosti i samoprocijenjenog dodatka soli u kontrolnoj skupini za juhu od rajčice ( $r = -0,399$ ;  $p < 0,01$ ), a u skupini sa smanjenom soli za juhu od rajčice ( $r = -0,397$ ;  $p < 0,01$ ) i krumpir pire ( $r = -0,365$ ;  $p < 0,02$ ).

## **5. RASPRAVA**



Istraživanje je imalo dvostruku svrhu: cilj prve faze bio je utvrditi je li prisutno slabljenje funkcije mirisa i percepcije slanog okusa u populaciji starijih osoba smještenih u Domu za starije i nemoćne osobe Varaždin (u daljnjem tekstu dom) i postoji li povezanost kemosenzorske funkcije s nutritivnim statusom, prehrambenim unosom i unosom natrija.

U drugoj fazi istraživanja provedena je randomizirano, paralelno istraživanje u dvama ponavljanjima kojima se analizirao potencijal smanjenja sadržaja soli u odabranim jelima jelovnika doma i utjecaj na prihvatljivost metodama senzorske analize, istraživanjem percepcije intenziteta slanog okusa i prihvatljivosti okusa jela.

Istraživanje je uključilo 123 ispitanika prosječne dobi  $80,7 \pm 5,8$  godina i za potrebe usporedbe kemosenzorske funkcije 70 ispitanika mlađe odrasle populacije, prosječne dobi  $43,8 \pm 8,1$  godina.



## **5.1 PRVA FAZA ISTRAŽIVANJA: PROCJENA KEMOSENZORSKE FUNKCIJE, NUTRITIVNOG STATUSA I PREHRAMBENIH NAVIKA**

### ***5.1.1 Funkcija osjeta mirisa***

U ovome istraživanju, usporedbom rezultata mlađe i starije odrasle populacije u percepciji mirisa, potvrđeno je na razini statističke značajnosti slabljenje osjeta mirisa i slanog okusa starije odrasle populacije u odnosu na mlađu odraslu populaciju (tablica 10) ( $p < 0,001$ ). Analiza unutar skupine starijih ispitanika nije utrdila značajne razlike s obzirom na spol i dob (tablice 11 i 12).

Rezultati ovog istraživanja su u skladu su s većinom literaturnih podataka. Za slabljenje mirisa niz istraživanja potvrđuje ovu pojavu, čak i za starije osobe koje ne pate od demencije. Slabiju detekciju i identifikaciju mirisa pokazali su Doty i sur. (1984), Cain i Murphy (1987), Stevens i sur. (1990), Murphy i sur. (1991), Larsson i Bäckman (1993), Murphy i sur. (2002), Koskinen i sur. (2003), Fusari i Ballesteros (2008), Laureati i sur. (2008). Ipak, bez obzira na relativno visoki udio, 19 – 24 % u populaciji osoba starijih od 65 godina, mnogi se dobro nose s gubitkom mirisa, moguće zato što ga nisu ni svjesni (Croy i sur., 2015). Novije istraživanje Braun i sur. (2022) usporedilo je skupinu mlađih ispitanika (prosječna dob  $21,0 \pm 5,1$  godina) i starijih ispitanika (prosječna dob  $71,2 \pm 8,4$  godina) smještenih u traumatsku bolnicu te se pokazalo da 70 % osoba ima hiposmiju u starijoj skupini ispitanika u odnosu na 16,7 % u mlađoj skupini ispitanika. Općenito slabljenje i gubitak funkcije osjeta mirisa u Europi slabo je zabilježeno. Ovisno o regiji, dobi ispitanika i raznolikosti korištene metodologije u istraživanjima, rasponi rezultata o slabljenju mirisa kreću se od 13,9 % do više od 60 % populacije starijih osoba. Postoji velika potreba za brzom i univerzalnom metodologijom prikladnom za ovu skupinu ispitanika (Gunzer, 2017).

### ***5.1.2 Funkcija osjeta okusa***

U ovome istraživanju, usporedbom rezultata mlađe i starije odrasle populacije u percepciji slanog okusa, potvrđeno je na razini statističke značajnosti povišenje DT i RT tj. slabljenje osjeta slanog okusa starije populacije u odnosu na mlađu odraslu (tablica 13) ( $p < 0,001$ ). Ispitanici starije skupine su homogeni u percepciji slanog okusa, analiza nije utvrdila statistički značajna razlike s obzirom na spol i dob (tablice 14 i 15). Za slabljenje okusa pregledni rad Methven i sur. (2012) pokazao je da starije osobe imaju povećani prag percepcije svih modaliteta okusa, za slani i kiseli okus u 80 % pregledanih studija, a za gorki i slatki u 70

% studija. Autori su utvrdili da je prosječni DT slanog okusa 21 mM, slično kao i u ovom istraživanju (22,1mM). Intenzitet okusa na supra-graničnom pragu značajno je slabiji kod odraslih osoba u 64 % studija, a identifikacijski prag viši je u čak 94 % studija (Methven i sur., 2012). Ipak, ove razlike u percepciji okusa mlađe i starije populacije i analizirani pragovi lakše se utvrđuju na uzorcima vodenih otopina (Mojet i sur., 2003), nego na konkretnoj hrani (Mojet i sur., 2003; Mingioni i sur., 2017), tako da se postavlja pitanje koliko zaista smanjena percepcija utječe na prihvatljivost i užitek u hrani.

Novije istraživanje Lim i sur. (2022) pokazalo je za skupinu ispitanika prosječne dobi  $62,5 \pm 5,2$  godina (raspon od 50 do 81 godinu), relativno zdravih osoba, dobrog oralnog zdravlja i 93 % nepušača da je DT slanog okusa  $M = 0,57 \log_{10} \text{ mmol/L}$  ( $SD = 0,57$ ) nešto niži od  $0,7 \log_{10} \text{ mmol/L}$  ( $SD = 0,3$ ) dobivenog u ovom istraživanju. Kao i u ovom istraživanju autori nisu utvrdili međusobnu povezanost dobi i slabljenja senzorske funkcije (Lim i sur., 2022). Ovaj rezultat podupiru i podatci francuskog istraživanja Aupalesens ( $n = 559$ , dob  $> 65$  godina) koje je utvrdilo da 43 % ispitanika ima dobro očuvanu olfaktornu i gustatornu funkciju, 21 % ima umjereno slabljenje, 33 % ima dobru funkciju mirisa, a slabu funkciju okusa, i samo 3 % je bilo anosmično (Sulmont-Rossé i sur., 2015). Slabljenje funkcije okusa i mirisa ne znači nužno i značajne promjene u percepciji, a mnogi dapače imaju kemosenzorsku funkciju na razini mlađih osoba. Autori Alia i sur. (2021) utvrdili su statistički značajne razlike u percepciji slanog okusa ( $p < 0,05$ ) između starijih osoba koje žive neovisno u zajednici i onih smještenih u domu za starije i nemoćne osobe. Braun i sur. (2022) također su uspoređivali funkciju svih modaliteta okusa između mlađih ispitanika (prosječna dob  $21,0 \pm 5,1$  godina) i starijih ispitanika (prosječna dob  $71,2 \pm 8,4$  godina) te utvrdili da 53,3 % ima hipogeuziju u starijoj skupini ispitanika u odnosu na 6,7 % u mlađoj skupini ispitanika. Utvrđena je slaba, ali statistički značajna, negativna korelacija između funkcije osjeta mirisa i RT slanog okusa ( $r = -0,196$ ,  $p < 0,03$ ) i statistički slabije značajna korelacija između mirisa i detekcije slanog okusa ( $r = -0,173$ ,  $p = 0,055$ ). Iz rezultata se može zaključiti da su prepoznavanje slanog okusa i funkcija mirisa potencijalno povezani, tj. bolja funkcija mirisa značila bi bolju percepciju (detekciju i identifikaciju) nižih koncentracija slanog okusa. Studija Migneault-Bouchard i sur. (2020) o međusobnoj povezanosti funkcije okusa i mirisa osoba prosječne dobi  $48,2 \pm 17,4$  godina (raspon od 15 do 81 godine), s dijagnozom nekog od poremećaja mirisa, pokazala je statistički značajnu pozitivnu korelaciju ( $r = 0,193$ ,  $p = 0,033$ ), gdje su prema korištenoj metodi viši bodovi označavali bolje funkcije okusa i mirisa. Autori Lim i sur. (2022) su za skupinu ispitanika prosječne dobi  $62,5 \pm 5,2$  godina (raspon od 50 do 81 godina) pokazali da nema

statistički značajne povezanosti percepcije mirisa i okusa, što bi bilo u skladu s dosadašnjim spoznajama o neovisnosti kemosenzorskih modaliteta (Lundström i sur., 2012) iako postoji značajno preklapanje neuroloških centara u moždanom korteksu (Lundström i sur., 2011).

### **5.1.3 Povezanost kemosenzorske funkcije i ITM**

Istraživanje je pokazalo da je stupanj uhranjenosti, utvrđen putem ITM-a, ispitanika starije dobi neovisan o kemosenzorskoj funkciji. Analizom korelacije funkcije mirisa i okusa s ITM-om, nije utvrđena statistički značajna korelacija za osjet mirisa ( $p = 0,307$ ) (tablice 37 i 39) ni za slani okus ( $p = 0,482$ ) (tablice 38 i 39). Slični rezultati mogu se naći i u literaturi.

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost u stalnom su porastu, pa i u populaciji osoba dobi 65 i više godina, što do nedavno nije bio slučaj (Leslie i sur., 2015). Podatci za Europu i SAD pokazuju slične trendove rasta u odnosu na ranija desetljeća (Han i sur., 2011), gdje je povišena tjelesna masa i pretilost imala svoj vrhunac u 60-im godinama 20. stoljeća, a zatim je opadala (Mathus-Vliegen, 2012). ITM je statistički značajno povezan s generalnom smrtnošću starijih osoba i smrtnošću osoba u domu za starije i nemoćne (Cereda i sur., 2011).

Rezultati ovog istraživanja u suprotnosti su s rezultatima studije autora Hardikar i sur. (2016) koji su utvrdili da pretile mlađe odrasle osobe imaju niži prag percepcije i subjektivno jači dojam slanog okusa. Istraživanje Velluzzi i sur. (2022) utvrdilo je sa skupinom ispitanika prosječne dobi  $54.9 \pm 1,7$  godina metodom mirisnih štapića (engl. Sniffin Sticks®) slabiji osjet mirisa pretilih osoba u odnosu na one s adekvatnom tjelesnom masom. Unutar skupine pretilih osoba normosmične osobe imale su značajno manji ITM od hiposmičnih, tako da autori zaključuju da slabljenje osjeta mirisa doprinosi porastu ITM-a jer uključuje cefalične dijelove mozga koji sporije reagiraju na signal sitosti, a sustav nagrade potiče visoki unos energijski bogate hrane i pića (Velluzzi sur., 2022). Simchen i sur. (2006) utvrdili su da je povezanost ITM-a i kemosenzorske percepcije neovisna, iako su utvrdili slabljenje kemosenzorske funkcije u ispitanika dobi 65 i više godina. Međutim, ne potvrđuju sve studije taj rezultat. Istraživanje provedeno s grupom pacijenata s hiposmijom ili anosmijom o promjeni prehrambenih navika kao posljedica smanjene percepcije mirisa pokazalo je da osobe s normalnom funkcijom mirisa imaju veći rizik od povećanja ITM-a od osoba s hiposmijom i anosmijom, koje nasuprot tome bilježe „zdrave“ navike smanjenog unosa slatke hrane i povećanog unosa voća (Aschbrenner i sur, 2008). Boesveldt i sur. (2011) utvrdili su statistički značajnu korelaciju između funkcije mirisa i ITM-a u velikoj nacionalnoj studiji sa starijim osobama i utvrdili da su niže granične vrijednosti za miris povezane s nižim ITM-om. Fluitman i sur. (2021) pokazali su da nema

razlike u pothranjenosti ovisno o funkciji mirisa, iako je primjerice gubitak apetita zabilježen kod osoba s hiposmijom. Prethodna istraživanja pokazala su utjecaj metaboličkog zdravlja na osjet mirisa. Povećana tjelesna masa uz visoki udio masnog tkiva, inzulinsku rezistenciju i povećan omjer opsega struka i bokova povezana je sa smanjenjem olfaktornog bulbusa (Poessel i sur., 2020). Smanjenje olfaktornog bulbusa prati slabiji osjet mirisa (Negoisa i sur., 2010; Thomas i sur., 2009). Osim toga, u adipoznom tkivu stvaraju se proupalne tvari kao što je IL-6 i C-reaktivna bjelancevina koje pojačavaju upalno djelovanje citokina i adipokina (de Hereida i sur., 2012; Henkin i sur., 2013). Novija studija Besser i sur. (2020) pokazala je slabu, ali statistički značajno negativnu korelaciju između funkcije identifikacije mirisa i ITM-a, na skupini ispitanika prosječne dobi  $31,1 \pm 12,4$  godine, raspona od 19 do 79 godina. Porastom ITM-a slabi funkcija osjeta mirisa.

Manji broj istraživanja istraživao je odnos funkcije okusa s nutritivnim statusom tj. stupnjem uhranjenosti. Rezultati dostupnih istraživanja pokazuju da je senzorska funkcija pozitivno povezana s ITM-om ili tjelesnom masom u starijoj populaciji (Doets i Kremer, 2016). Studija Vignini i sur. (2019) uspoređivala je zdrave osobe s povišenom tjelesnom masom i pretilo osobe, a rezultati su pokazali da povećanjem ITM-a opada osjetljivost na okuse, za sva četiri modaliteta okusa na razini statističke značajnosti ( $p < 0,001$ ). Autori zaključuju da je povezanost funkcije okusa i ITM-a složena. Novija studija Oztur i Ozturk (2022) utvrdila je statistički značajnu negativnu korelaciju između slabljenja percepcije kiselog okusa i ITM-a. Hardikar i sur. (2017) utvrdili su da pretilo mlađe odrasle osobe imaju niži prag percepcije i subjektivno jači dojam slanog okusa, rezultati koji su kontradiktorni većini istraživanja. Utjecaj koji okus ima na ITM može značajno promijeniti prehranu pojedinaca, potaknuti povećani unos energije i preferenciju prema slano-masnoj hrani, što za posljedicu ima povećanu tjelesnu masu ili pretilost. Rezultati ovog istraživanja u skladu su s rezultatima kohortne nizozemske studije koja nije utvrdila značajnu povezanost slabljenja funkcija mirisa i okusa s pothranjenošću starije grupe neovisnih ispitanika (dobi 65 do 93 godine), u kojoj je zabilježeno 21,4 % pothranjenih osoba (Fluitman i sur., 2021). Prethodna istraživanja pokazala su da odrasle pretilo osobe konzumiraju više energijski bogate, slane hrane (Cox i sur., 1999), što upućuje na zaključak da osjetljivost na slani okus može utjecati na prehrane navike u nepravilnom smjeru. Istraživanja su utvrdila da je preferencija slane i masne hrane povezana s ITM-om (Keskitalo i sur., 2008), a granični prag slanog okusa primjerice je niži u adolescenata i djece koja su pretila (Pasquet i sur., 2007). Martinelli i sur. (2020) utvrdili su statistički značajnu korelaciju između ITM-a i unosa natrija kod ispitanika s visokim RT slanog okusa u odnosu na osobe sa srednjim

RT. Skrandies i Zscheschang (2015) su na populaciji odraslih osoba pokazali da je RT slanog okusa u korelaciji s ITM-om, iako nije uočeno ukupno djelovanje ITM-a na kemosenzorsku osjetljivost i funkciju.

#### ***5.1.4 Povezanost kemosenzorske funkcije i udjela masnog i mišićnog tkiva***

Ovo istraživanje utvrdilo je da je udio masnog i mišićnog tkiva neovisan o kemosenzorskoj funkciji starijih ispitanika.

Istraživanje Fernando-Garcia i sur. (2017) je jasno pokazalo slabiju percepciju mirisa u pretilih osoba. Analizom čimbenika poput ITM, masno tkivo, leptin i ne-masno tkivo, utvrđena je značajna korelacija s visceralnim masnim tkivom. Poznato je da je akumulacija masti u abdominalnom području (osobito visceralno masno tkivo) povezana s povećanim rizikom od komplikacija poput inzulinske rezistencije, dijabetesa, dislipidemije i ateroskleroze. Dijabetes tipa 2 utječe na promjene u metaboličkim signalima osjeta mirisa što uzrokuje slabiju sposobnost identifikacije mirisa i povećava DT. Također je činjenica da je visceralno masno tkivo endokrino žlijezda koja izlučuje citokine i adipokine koji dovode do inzulinske rezistencije i potiču upalno stanje, a adipokini mijenjaju percepciju i ugodnost specifičnih mirisa. Leptin ima negativnu povezanost s olfaktornom funkcijom, leptin rezistencija je prisutna u pretilih osoba, tako da se može ukazati na mogućnost pojave prejedanja jer se mijenja osjetljivost osobe na signale hrane (Fernando-Garcia i sur., 2017). Zaključak studije sa starijim ženama iz Južne Koreje navodi da postoji značajna negativna korelacija između granične percepcije mirisa i tjelesne mase, mišićnog i koštanog tkiva, a razlog se pripisuje smanjenom apetitu i posljedično smanjenom unosu hrane (Kim i sur., 2009). Prethodna istraživanja pokazala su utjecaj metaboličkog zdravlja na osjet mirisa. Povećana tjelesna masa uz visoki udio masnog tkiva, inzulinsku rezistenciju i povećan omjer opsega struka i bokova je povezana sa smanjenjem olfaktornog bulbusa (Poessel i sur., 2020b). Smanjenje olfaktornog bulbusa prati slabiji osjet mirisa (Negoisa i sur., 2010). Osim toga u adipoznom tkivu se stvaraju proupalne tvari kao što je IL-6 i C-reaktivna bjelančevina koji pojačavaju upalno djelovanje citokina i adipokina (de Hereida i sur., 2012; Henkin i sur., 2013).

Vrlo malo istraživanja bavilo se utjecajem kemosenzorske funkcije na sastav tijela. Senescencija ima snažan utjecaj na mišićnu masu, koja je dominantno pod utjecajem lošije kvalitete života i slabije pokretljivosti (Padilla Colón i sur., 2018). Starije osobe relativno dobrog zdravstvenog statusa također gube mišićnu masu, što znači da su metaboličke promjene koje se događaju tijekom starenja univerzalne (Amarya i sur., 2015).

Većina istraživanja koja su istraživala međusobnu povezanost kemosenzorske funkcije i nutritivnog statusa provedena su sa skupinom neovisnih osoba koje žive u zajednici i same odlučuju o prehrani i vrsti namirnica koje kupuju ili sa skupinom ispitanika koji su pacijenti smješteni u domove za starije osobe, u opće ili gerijatrijske bolnice, koji su lošeg zdravstvenog statusa s većim brojem komorbiditeta (Fluitman i sur., 2021; Veček i sur., 2020). Tako da se rezultati ove studije s osobama smještenim u dom za starije i nemoćne osobe ne mogu direktno uspoređivati, osobito kad se uzme u obzir razlika u stupnju uhranjenosti. Kako su rezultati pokazali, visok je udio osoba s povećanom tjelesnom masom, što nije slučaj u institucijama u zapadnim zemljama.

#### **5.1.5 Povezanost kemosenzorske funkcije s malnutricijom (MNA)**

Na temelju rezultata može se zaključiti da je za ovu skupinu ispitanika nutritivni status neovisan o kemosenzorskoj funkciji. Ovaj rezultat potvrđuje i istraživanje koje su proveli Toussaint i sur. (2015) u kojem se mjerio utjecaj funkcije osjeta mirisa na nutritivni status procijenjen s MNA i u kojem su se usporedile neovisne relativno zdrave starije osobe sa starijim osobama smještenima u bolnici, te se također nije utvrdila posljedična veza nutritivnog statusa i funkcije mirisa. Međutim, autori naglašavaju potrebu mjerenja funkcije mirisa i ne isključuju ulogu osjeta mirisa u malnutriciji. Studija Ozturk i Ozturk (2022) istraživala je utjecaj percepcije svih modaliteta okusa s malnutricijom i utvrdila značajnu povezanost za slatki okusa, ali ne i slani. Rezultati se mogu promatrati i iz suprotnog gledišta o negativnom utjecaju malnutricije na funkciju okusa (Schiffman, 2009). Toffanello i sur. (2013) usporedbom su starijih osoba smještenih u bolnici i samostalnih starijih osoba u zajednici utvrdili utjecaj smanjene percepcije kiselog okusa s malnutricijom procijenjenim putem MNA ( $MNA = 23,5 \pm 5,08$ ;  $p < 0,05$ ; CI 1,76 – 14,6), isto međutim nisu utvrdili za slani okus.

Istraživanja na ovu temu nedostaje i potrebne su dodatne studije da se razjasni mehanizam i uzročno-posljedične veze.

#### **5.1.6 Povezanost kemosenzorske funkcije s nutritivnim apetitom (SNAQ)**

Nutritivni apetit mjeren *SNAQ* analizom neovisan je o kemosenzorskoj funkciji. Rezultati ovog istraživanja u suprotnosti su s većinom istraživanja koja se provode u zapadnim zemljama u domovima za starije i nemoćne osobe i sličnim ustanovama, gdje se utvrdilo smanjenje apetita i do 70 %, što značajno utječe na promjene u prehrambenim navikama (Pilgrim i Robinson, 2015; Shahar i Charn, 2009). Zdrave starije osobe (dobi 65 i više godina)

manje su gladne, jedu manje između obroka i osjećaju sitost nakon manje zalogaja od mlađih osoba (dobi 18 do 64 godine) (Ahmed i Haboubi, 2010). Kvalitativno istraživanje Nordlandera i sur., (2019) pokazalo je da starije osobe percipiraju apetit povezan s konzumiranjem ukusne, slane i tradicionalne hrane. Ispitanici u ovom istraživanju također konzumiraju tradicionalnu, sezonsku hranu, svježije pripremljenu i uživaju u društvu, što su sve važni čimbenici koji doprinose relativno dobrom apetitu ispitanika. Kada se uzme u obzir kemosenzorska funkcija, literaturni podatci pokazuju da stariji ispitanici konzumiraju isti broj obroka na dan neovisno o funkciji osjeta mirisa. Iako oni s olfaktornim poremećajem jedu drugačije od onih koji nemaju poremećaja, a glavna razlika je u raznolikosti prehrane (Kremer i sur., 2014). Istraživanja također pokazuju da osobe koje imaju oslabljen osjet mirisa, gube interes za hranu, slabije uživaju u obrocima i zbog slabije funkcije mijenjaju svoje prehrambene navike (Mattes i sur., 1990; Hetherington, 1998; Duffy i sur., 1999; Hickson, 2006; Aschenbrenner i sur., 2008). Ove osobe gube osjećaj zasićenosti jelom (tzv. senzorska zasitnost), oslanjaju se na prethodno naučene mirise i okuse i poznate recepte i skloni su neofobiji (ekstremni i iracionalni strah od novog i nepoznatog) tj. rjeđe su skloni probati nova jela.

Gubitak tjelesne mase od 5 % značajan je nutritivni indikator za prijevremeni smještaj u dom za starije i nemoćne osobe (Payette i sur., 2000). Nutritivne intervencije s ciljem poboljšanja unosa hrane i nutritivnog statusa mogu učinkovito spriječiti ili usporiti odlazak u dom za starije i nemoćne osobe. Istraživanje Arganini i Sinesio (2015) provedeno s neovisnim starijim osobama o utjecaju kemosenzorskih poremećaja na apetit i užitak u konzumiranju hrane, nije potvrdilo povezanost na razini statističke značajnosti. Autori zaključuju da su čimbenici poput socijalnog kontakta, ograničenja u prehrani i subjektivnog zdravlja važni za razvoj učinkovitih strategija da se spriječi pothranjenost, ali zbog niske svjesnosti o slabljenju kemosenzorske funkcije važno je mjeriti ovaj parametar (Arganini i Sinesio, 2015).

### ***5.1.7 Povezanost kemosenzorske funkcije i prehrambenog unosa***

Prosječan dnevni unos energije i nutrijenata analiziran u ovom istraživanju je nešto viši u odnosu na literaturne podatke. Novija hrvatska studija Keser i sur. (2021) o prehrambenim navikama u domu za starije i nemoćne osobe iz Zagreba utvrdila je značajno manji unos energije (muškarci 1363,6 kcal i žene 1364,8 kcal), manji unos bjelancevina (muškarci 50,5 g, a žene 55,1 g), masti (muškarci 54,8 g, žene 48,3 g), zasićenih masnih kiselina (muškarci 23,1 g, a žene 20,6 g), ugljikohidrata (muškarci 172,7 g, žene 185,4 g) i prehrambenih vlakana (muškarci 15,9 g, žene 17,5 g). Buckinx i sur. (2016) su istraživali nutritivni sastav jela u 72 doma za

starije i nemoćne osobe u Belgiji i utvrdili realan unos obroka kod starijih osoba. Utvrđene su značajne razlike između količine serviranog obroka i konzumirane količine, čime su ispitanici očito unijeli manje energije, bjelančevina, masti i ugljikohidrata. Rezultati ovog istraživanja u skladu su s longitudinalnom australskom studijom koja je pratila starije ženske osobe tijekom 84 mjeseca i utvrdila je značajno smanjenje unosa energije, ugljikohidrata, masti i bjelančevina. Prosječan unos energije iz zasićenih masnih kiselina bio je iznad preporuke, unos svih vitamina i mineralnih tvari (osobito folata, vitamina E i kalcija) bio je ispod preporučenog (Zhu i sur., 2010). I drugi autori utvrdili su smanjeni unos ispod preporuka te su primijetili da je briga o prehrani u domu za starije osobe neadekvatna (Iuliano i sur., 2013).

Prehrambeni unos neovisan je o funkciji mirisa, osobe s hiposmijom uglavnom konzumiraju podjednake količine obroka kao i osobe s normosmijom, unos energije i makronutrijenata je podjednak, jedina razlika uočena je u unosu mononezasićenih masnih kiselina – osobe sa slabijim osjetom mirisa unose statistički značajno više ove vrste masnih kiselina s obzirom na osobe s adekvatnom funkcijom osjeta mirisa ( $p < 0,03$ ) (tablica 41). Analiza linearne regresije (tablica 51) je potvrdila da nema statistički značajnog utjecaja slabljenja osjeta mirisa na unos makronutrijenata, izuzev unosa mononezasićenih masnih kiselina, koji pokazuje slabiju pozitivnu korelaciju ( $r = 0,192$ ;  $p < 0,05$ ).

Prehrambeni unos je izuzev unosa energije, ugljikohidrata i natrija neovisan o kemosenzorskoj funkciji. Slaba, pozitivna korelacija uočava se između percepcije slanog okusa i unosa energije, ugljikohidrata i natrija (tablica 51) ( $p < 0,05$ ). Mali se broj istraživanja bavio utjecajem kemosenzorske funkcije na prehrambenih unos starijih osoba. Rezultati ovog istraživanja uglavnom su u skladu s rezultatima istraživanja Fluitman i sur. (2021), koji su utvrdili da je unos energije sličan između skupina normosmičnih i hiposmičnih starijih osoba, ali ne i s rezultatom da hiposmične osobe unose statistički značajno manje bjelančevina ( $p < 0,01$ ) i ugljikohidrata ( $p < 0,01$ ) s obzirom na normosmične starije osobe. Osobe s hiposmijom ne pridržavaju se pravilne prehrane, imaju loše vrijednosti za oba indeksa, *Alternative Healthy Eating Index 2010* (AHEI) i *Mediterranean Diet Score* (MDS). Isti autori također su istraživali utjecaj slabljenja okusa na unos hranjivih tvari gdje je testirano svih pet modaliteta okusa. Nisu utvrdili statistički značajne razlike između osoba normalne funkcije okusa i slabije funkcije okusa, ipak, osobe koje imaju slabiji osjet okusa ne pridržavaju se pravilne prehrane i imaju loše rezultate indeksa *Dutch Dietary Guidelines* (DHD) ( $p = 0,046$ ) (Fluitman i sur., 2021). Suprotno rezultatima ovog istraživanja, studija provedena u Južnoj Koreji sa skupinom samostalnih starijih ženskih osoba, utvrđen je značajan utjecaj funkcije mirisa na unos energije,



bjelančevina, ugljikohidrata, kalcija i željeza u odnosu na osobe s normalnom funkcijom osjeta mirisa (Kim i sur., 2003). Istraživanje Bhutani i sur. (2022) pokazalo je da se osobe s poremećajem osjeta mirisa razlikuju od osoba s normalnim osjetom mirisa, utvrdili su da poremećaj mirisa utječe na viši unos zasićenih masnih kiselina i udio energije od ukupnih masti, zasićenih masnih kiselina i mononezasićenih masnih kiselina, a manji unos energije ugljikohidratima u odnosu na osobe s normalnim osjetom mirisa (Bhutani i sur., 2022). Rezultati pokazuju važnost metaboličkog zdravlja u oblikovanju prehranbenog unosa osoba s poremećajem mirisa. Istraživanja pokazuju da osobe s visokim RT slanog okusa unose više energije. Mehanizam kojim se objašnjava ova povezanost je povećana razina koncentracije grelina, hormona koji potiče osjećaj gladi u prehrani bogatoj natrijem i smanjena koncentracija glukagonu sličnog peptida-1 (GLP-1) koji smanjuje apetit i unos hrane (Martinelli i sur., 2020). U životinjskim modelima prehrana bogata natrijem uzrokuje endogenu proizvodnju fruktoze, što potiče procese otpornosti leptina i hiperfagiju, a što rezultira pretilošću, inzulinskom rezistencijom i masnom jetrom (Martinelli i sur., 2020). Istraživanja su pokazala potencijal utjecaja osjetljivosti slanog okusa na učestalost konzumacije pekarskih proizvoda i slane pečene hrane, mahunarki, masti i gaziranih pića. Pokazalo se da osobe s visokim RT slanog okusa značajno više unose ovu vrstu proizvoda od osoba koji imaju nizak i srednji RT, a utvrđena je i razlika između spolova. Žene konzumiraju značajno manje ove vrste proizvoda, a više ribe, voća i orašastih plodova (Cataneo i sur., 2019). Isti autori analizirali su i značajnost povezanosti osjetljivosti na slani okus i unosa hranjivih tvari. Statistički značajna korelacija je utvrđena između osjetljivosti na slani okus i unosa masti (izraženo kao udio energije) u ženskih osoba.

### ***5.1.8 Povezanost kemosenzorske funkcije s unosom natrija***

Na temelju nutritivnih analiza dobivenih jelovnika i 24-satnog prisjećanja unosa hrane i pića, utvrđeno je da je prosječan dnevni unos natrija  $3900 \pm 900$  mg, što premašuje preporučeni dnevni unos za 70 % (tablica 47).

Ovo istraživanje utvrdilo je da je unos natrija neovisan o funkcija osjeta mirisa. Osobe sa smanjenim osjetom mirisa imaju nešto veći unos natrija ( $3881 \pm 1029$  mg), ali ne statistički značajno više od osoba koje imaju normalan osjet mirisa ( $4058 \pm 881$  mg) (tablica 47).

Ovim istraživanje potvrđeno je da je unos natrija povezan s RT slanog okusa, s tim da nije utvrđena statistički značajna razlika kada se uzme u obzir na 100 g obroka i 1000 kcal (tablica 48). Skupina s visokom osjetljivošću (niskim RT) na slani okus konzumira statistički značajno manje natrija od druge dvije skupine. Unatoč hiperosjetljivošću, ta skupina ispitanika

unosu više od preporučenog ( $p < 0,02$ ). Linearna regresija potvrdila je pozitivnu povezanost RT slanog okusa s unosom natrija ( $p < 0,05$ ) (tablica 51).

Korelacijska analiza pokazuje slabe, ali statistički značajne pozitivne korelacije između percepcije slanog okusa i unosa soli (natrija). Osobe s višim RT slanog okusa tj. hiposenzitivni imaju očekivano povećani unos soli (natrija), a hipersenzitivne osobe na slani okus unose značajno manje soli (natrija). Linearna regresija potvrdila je povezanost RT slanog okusa s unosom soli (natrija) ( $p < 0,05$ ). Slabljenje osjeta mirisa nije se pokazalo čimbenikom koji potiče unos soli tj. natrija (tablica 55).

Jedna od hipoteza ovog istraživanja bila je da se istraživanjem utvrdi nepovoljan utjecaj povišenog RT slanog okusa na unos natrija, što je prema ovim rezultatima pokazano. Potrebno je istaknuti da se malo studija bavilo analizom međusobnih odnosa osjetljivosti na slani okus i unosa hrane i hranjivih tvari, stoga ovi rezultati doprinose boljem uvidu u ovo specifično područje percepcije okusa i međusobnog utjecaja na prehrabene navike. Prvotna istraživanja pokazala su da je percepcija slanog okusa starijih osoba neovisna o unosu soli (Pangborn i sur., 1982; Shepherd i sur., 1984; Drewnowski i sur., 1996). Rezultati ovog istraživanja u skladu su s novijim podacima koji pokazuju međusobnu povezanost percepcije slanog okusa i prehrabnog unosa. Cataneo i sur. (2019) utvrdili su statistički značajnu povezanost DT slanog okusa s unosom slanah pekarskih proizvoda ( $p = 0,007$ ). Martinelli i sur. (2020) također su utvrdili statistički značajnu pozitivnu korelaciju između RT okusa i unosa soli. Veček i sur. (2020) utvrdili su pozitivnu korelaciju između dodavanja soli tijekom konzumacije hrane i RT slanog okusa. Ipak, ne potvrđuju sva istraživanja ove postavke, tj. određena istraživanja nisu utvrdila povezanost DT i RT slanog okusa s unosom soli (Pilic i sur., 2018; Pilic i sur., 2020).

Unos soli prema rezultatima ovog istraživanja nije na statistički značajnoj razini povezan s ITM-om ( $p = 0,14$ ) i nutritivnim statusom prema MNA analizi ( $p = 0,21$ ), ali je statistički značajna pozitivna korelacija utvrđena između nutritivnog apetita mjenog putem SNAQ-a i unosa soli ( $p < 0,005$ ). Osobe koje su prema SNAQ-u u rizičnoj skupini ( $4136,5 \pm 916,8$ ) unose statistički značajno više natrija od osoba koji su unutar parametara normalnog nutritivnog apetita ( $3629,9 \pm 900,8$ ). Ovi rezultati nisu u skladu s većinom literature. Bhutani i sur., (2022) utvrdili su manji unos natrija u osoba s poremećajem mirisa. Velika populacijska studija Veček i sur. (2020) provedena u Dalmaciji koja je obuhvatila oko 2800 ispitanika, istraživala je utjecaj percepcije slanog okusa, unos soli i rizične čimbenike metaboličkog sindroma (MetS), od kojih su neki i u ovoj studiji utvrđeni. Autori navode da osobe s niskim RT za slani okus imaju manje rizičnih čimbenika za MetS, kao i povećan unos određenih

sastojaka mediteranske prehrane poput voća, povrća, maslinovog ulja i mahunarki. Osobe s visokim sadržajem natrija u urinu, indikator visokog unosa soli tj. natrija, imaju visoki udio masnog tkiva (Veček i sur., 2020). Autori su također pokazali da je dodavanje soli tijekom jela pozitivno povezano s RT slanog okusa i hedonističkom percepcijom. Ovo istraživanje utvrdilo je doprinos diskrecijske soli tijekom konzumacije 0,4 g. Dodavanje soli prije početka jela rizična je navika koja utječe na povišenje krvnog tlaka i rizika za hipertenziju (Veček i sur., 2020). Starije istraživanje Kim i Lee (2009) ukazalo je na povezanost osjetljivosti na slani okus i prihvatljivost brze hrane bogate solju na populaciji korejskih adolescenata, što može upućivati na stvaranje navika, smanjenje osjetljivosti na slani okus u starijoj dobi i posljedično zdravstvene probleme. Varijacije u osjetljivosti na slano utječu na konzumaciju hrane koja se ne bi okarakterizirala kao zdrava, poput hrane bogate zasićenim masnim kiselinama i gaziranim pićima. Unos masti (izraženo kao udio energije) povećan je u hiposenzitivnih osoba (Hayes i sur., 2010). Preferencija prema slanom okusu i slanoj hrani povezana je s izloženosti umami okusu i unosu cinka. Cink ima važnu ulogu u određivanju osjetljivosti okusa. Ovo istraživanje nije utvrdilo međusobnu povezanost unosa cinka i funkcije mirisa ( $p = 0,08$ ) ni slanog okusa ( $p = 0,45$ ). Primjerice, u slučaju restrikcije soli u prehrani poboljšava se RT u bubrežnih bolesnika koji često imaju probleme s percepcijom okusa i deficitom cinka (Kusaba i sur., 2009). Osjetljivost na slani okus ima svoju genetsku predispoziciju i povezano je percepcijom slanog okusa. Autori Pilic i Mavrommatis (2018) pokazali su da je upotreba diskrecijske soli glavni čimbenik koji utječe na unos soli i preferenciju prema slanom okusu, koja je više očita kod mladih osoba u odnosu na starije. Nadalje, istraživanja su pokazala da smanjenje soli u procesiranoj hrani utječe na povećanu upotrebu diskrecijske soli (Quader i sur., 2016). Fischer i sur. (2012) na temelju rezultata populacijske studije *Beaver Dam Offspring Study* u koju je bilo uključeno 2371 osoba dobi od 21 do 84 godine, zaključili su da je osjetljivost na slani okus povezana s frekvencijom upotrebe diskrecijske soli. Literatura pokazuje da upotreba diskrecijske soli može biti čimbenik za utvrđivanje preferencije slanog okusa za primjerice korejsku populaciju (Lee i sur., 2014), a istraživanje iz Ujedinjenog Kraljevstva pokazuje da se samoprocijenjena navika unosa soli može izmjeriti u konkretnu količinu koja se konzumira te tako doprinijeti točnijoj procjeni unosa soli (Pilic i sur., 2020). Recenzija autora Tan i sur. (2021) pokazala je da čimbenici kao što su DT, RT i supragranična percepcija nije pokazala povezanost s unosom soli. Autori zaključuju da hedonistička ocjena i preferencija daju bolju procjenu prehrambenog unosa soli. Autori nadalje smatraju da je mjera intenziteta neadekvatna iz razloga što sol u preniskim i u previsokim koncentracijama nije prihvatljiva i zato doprinosi smanjenju unosa (Tan i sur., 2021). Ovaj zaključak podupiru rezultati istraživanja kontroliranih

studija sa slanim okusom (Bertino i sur., 1986; Blais i sur., 1986; Huggins i sur., 1992). Postoji poveznica s još jednim modalitetom okusa koji je ugodan – za slatki okus isto se zaključuje o važnosti hedonističkog dojma za unos šećera (Tan i Tucker, 2019).

## **5.2 DRUGA FAZA ISTRAŽIVANJA: RANDOMIZIRANO KONTROLIRANO PARALELNO ISTRAŽIVANJE**

U drugoj fazi istraživanja ispitanici su podijeljeni u trima homogenim skupinama (jednu kontrolnu i dvije testne) s obzirom na spol, dob, kemosenzorsku funkciju i nutritivni status. Nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina (tablica 56).

Temeljem podataka iz doma utvrdilo se da jela servirana za ručak u domu za starije i nemoćne osobe sadrže u prosjeku 1,5 g soli (600 mg natrija) po serviranju (tablica 8). Od odabranih jela za analizu po serviranju, juha od rajčice sadrži najviše soli, a najmanje krumpir pire (tablica 53). Uzorci su srednjeg su sadržaja soli prema definiciji *British Dietetic Association* (BDA). Sadržaj soli u hrani je nizak ako je sadržaj ispod 0,3 g na 100 g, srednji sadržaj je od 0,3 do 1,5 g na 100 g i visoki sadržaj je preko 1,5 g na 100 g (Methven i sur., 2012; Montero i Ross, 2022). Nakon smanjenja soli za 30 % uzorci su i dalje ostali na razini srednjeg sadržaja soli, 0,5 g/100 g za juhu od rajčice, 0,35 g/100 g za krumpir pire i 0,5 g/100 g za piletinu iako je krumpir pire na donjoj granici sadržaja soli (tablica 53).

Rezultati istraživanja *Australian Health Survey* (AHS) 2011 – 2013 na općoj australskoj populaciji pokazali su da u prehranbenom smislu začini i umaci u starijoj populacije najviše doprinose prehranbenom unosu, i to 5,5 % ukupne energije, a u cjelokupnoj populaciji doprinose 3,8 % ukupne energije, 0,2 do 5,3 % ukupnog unosa makronutrijenata i do 3,6 % određenih mikronutrijenata australske populacije (Whatnall i sur., 2022). Međutim, ova vrsta proizvoda doprinosi i unosu određenih kritičnih nutrijenata poput natrija čijem unosu doprinose u prosjeku 3 %, a za neke kategorije i preko 10 %. Autori predlažu da začini, začinsko bilje i umaci mogu doprinijeti boljem usklađivanju prehrane s nacionalnim preporukama i unosu zdravijih opcija hrane i odgovarajućih veličina serviranja ukoliko se pažljivo formuliraju imajući u vidu prehranbene potrebe populacije (Whatnall i sur., 2022).

Studija provedena u Ujedinjenom Kraljevstvu sa skupinom starijih osoba koje žive neovisno u zajednici o stavovima vezanim uz upotrebu začina i začinskog bilja pokazala je da

starije osobe dodaju začine kako bi pojačali okuse i užitak u hrani, ali također imaju negativne stavove o zdravstvenom aspektu proizvoda iz kategorije (Thomas i sur., 2021).

### **5.2.1 Percepcija intenziteta slanog okusa**

Ispitanici su utvrdili smanjenje slanog okusa u sva tri testna jela sa smanjenom soli, ali ne i u uzorku sa začinskim biljem i začinima, ocijenjeni intenzitet slanosti je vrlo sličan (tablica 54).

Rezultati dobiveni u ovom istraživanju u suprotnosti su sa rezultatima studije Gonçalves i sur. (2014) u kojoj je skupina starijih osoba na vizualnoj analognoj skali ocjenjivala intenzitet slanog okusa u dvama uzorcima povrtnih juha, jedna standardnog sadržaja soli, a druga s 30 % smanjenim sadržajem soli. Rezultati pokazuju da nema statistički značajne razlike u percepciji slanog okusa u dvama testiranim uzorcima. Studija Ghawi i sur. (2014) analizirala je potencijal začina i začinskog bilja u kompenzaciji slanosti juhe od rajčice smanjenog sadržaja soli. Dodatkom začina u različitim mješavinama postiglo se reduciranje soli u juhi od rajčice za 53 %, a začini su pojačali percepciju slanog okusa, zaključuju autori (Ghawi i sur., 2014). Studija Ghawi i sur. (2014) također je pokazala važnost specifične mješavine začina koja bi trebala dobro komplimentirati okuse i specificirati točnu koncentraciju koja neće biti preintenzivna, što smanjuje prihvatljivost potrošača. Studija Batenburg i van der Velden (2011) istraživala je utjecaj pojačavanja aromatičnih komponenti na percepciju slanosti i pokazalo se da se interakcija okus-aroma može učinkovito upotrijebiti u svrhu kompenziranja slanog okusa bez većeg utjecaja na senzorsku kvalitetu. Upotrebom tehnologije termalne sterilizacije pomoću mikrovalova (MATS) za zadržavanje arome i okusa uz dodatak začinske mješavine na bazi standardnih začina chipotle, bosiljka i papra u gotovom jelu od piletine i tjestenine, smanjen je sadržaj soli za 50 % bez utjecaja na intenzitet slanosti. Sadržaj soli je s početnih 1,8 g smanjen na 0,54 g u obroku od 300 g (Barnett i sur., 2019).

Istraživanja pokazuju da osobe sa smanjenim osjetom mirisa i okusa koriste 39 % više začina za jelo jer su skloni jesti slaniju i začinjeniju hranu (Aschbrenner i sur., 2008). Arome iz začina povećavaju broj molekula koji su interakciji s receptorima i kompenziraju kemosenzorski gubitak (Schiffman, 2000). Začinjavanje hrane prirodnim sastojcima kao što su začini i začinsko bilje preferirani je princip smanjenju soli za primjerice *clean label* proizvode koji ne sadrže aditive. Pažljivom reformulacijom upotrebe začina i začinskog bilja zadržane su optimalne senzorske karakteristike i prihvatljivost za potrošača (Ghawi i sur., 2014). Appleton

(2009) je utvrdila da dodatkom umaka u jela koja su dobar izvor bjelančevina starijim osobama smještenima u domu za starije i nemoćne osobe doprinosi poboljšanju unosa hrane tj. energije, ali to se djelomično može pripisati i obroku koji je zbog umaka imao veću energijsku vrijednost. Francuska studija sa skupinom starijih osoba smještenim u dom za starije osobe također je utvrdila da upotreba maslaca, umaka od rajčice, peršina i sl., koje su ispitanici mogli slobodno dodavati tijekom jela, imala je pozitivan učinak na užitak u hrani i unos hrane (Divert i sur., 2015). Pojačavanje okusa i aroma jela upotrebom začina i začinskog bilja pojačava okus i prihvatljivost hrane, a ima i fiziološki učinak poticanja izlučivanja sline, stimulira olfaktorni i limbički sustav u mozgu te potiče funkciju imunološkog sustava (Schiffman, 2000).

### **5.2.2 Prihvatljivost jela**

Ova analiza ukazuje na zaključak da smanjenje sadržaja soli u hrani i jelima ne utječe na smanjenje prihvatljivosti starijih osoba.

Ovo istraživanje u skladu je s rezultatima dobivenim u istraživanju Kremer i sur. (2014) da starije osobe dobro reagiraju na smanjenje soli u obrocima bez obzira na olfaktornu funkciju, tako da se uočava potencijal pozitivnih promjena u prehranbenim navikama kod funkcije gubitka osjeta mirisa. Istraživanje provedeno s grupom neovisnih starijih osoba, podijeljenih u dvije skupine ispitanika prema funkciji osjeta mirisa u normosmičare i hiposmičare, utvrdilo je da su starije osobe pozitivno reagirale na kompenzacijsku promjenu pojačavanja okusa u jelima krumpir pire i umaci, a negativno na čisto smanjenje soli u hrani (Kremer i sur., 2014). Isti autori navode da strategija kompenzacije okusa pojačavanjem okusa u primjerice varivu nije doprinijela prihvatljivosti od starijih osoba neovisno o olfaktornom gubitku, što je u skladu s rezultatima većeg broja studija, a objašnjenje se pronalazi u činjenici da starije osobe nadomjeste gubitak osjeta sjećanjem na ugodnost i mentalnim slikama vezanim uz prijašnje događaje (Kremer i sur., 2014). U skladu s rezultatima ove studije je i zaključak istraživanja Mitchell i sur. (2013) koji su utvrdili da nema razlike u prihvatljivosti između standardne juhe, juhe s manje soli i juhe s manje soli uz dodane začine. To upućuje na pitanje treba li u juhu dodavati začine kao kompenzaciju za smanjenje soli? Studija Ghawi i sur. (2014) istražila je potencijal začina i začinskog bilja u kompenzaciji slanosti juhe od rajčice smanjenog sadržaja soli. Reduciranjem soli u juhi od rajčice autori su na početku testiranja zabilježili lošiju prihvatljivost testnih uzoraka s 57 % smanjenjem soli i dodanih začina u odnosu na standardni sadržaj soli, međutim ponavljanjem kušanja i ocjenjivanja prihvatljivost se povećala ovisno o začinskoj mješavini. Zanimljivi rezultat istraživanja je da su se ispitanici u studiji podijelili u

tri klastera prema preferenciji određenih mješavina začina, pokazujući segmentaciju ispitanika i ukazujući što treba uzeti u obzir prilikom razvoja proizvoda u industriji. Rezultati istraživanja na jelima od mahunarki idu u prilog kompenzacijskom učinku začina na smanjenje slanosti jela (Dougkas i sur., 2019). Autori su utvrdili podjednaku prihvatljivost standardnog jela na bazi leće i istog jela s 50 % smanjenim sadržajem soli (Dougkas i sur., 2019). Zaključak autora je da se u ovoj vrsti jela sadržaj soli može smanjiti za čak 50 % uz dodatak odgovarajućih začina. Gonçaves i sur. (2014) također su istražili prihvatljivost povrtnih juha sa smanjenim sadržajem soli i utvrdili da se sadržaj soli u ovoj vrsti hrane može smanjiti za 30 % bez utjecaja na prihvatljivost starije grupe ispitanika, što je u skladu s rezultatima dobivenih ovom studijom. Novija studija Pilic i sur. (2020) utvrdila je da osobe kojima su slane juhe visoko prihvatljive imaju viši prag percepcije slanog okusa, što naša studija nije potvrdila, ali kao i kod ovih autora mali je uzorak u testnim skupinama tako da su rezultati preliminarni. Iz rezultata ovog istraživanja može se uočiti trend da osobe s niskim pragom osjetljivosti na slani okus daju više ocjene za uzorak s manje soli i dodanim začinima, podjednako ili više nego druge testne skupine. Postavljene su hipoteze koje ova studija podupire da niži prag osjetljivosti na slani okus pojedinaca znači da trebaju niže koncentracije specifičnog stimulansa, koji ako je previsok, utječe na smanjenu prihvatljivost (Pilic i sur., 2020). U ovom istraživanju, kao i u istraživanjima drugih autora, nije utvrđena povezanost praga osjetljivosti slanog okusa i unosa natrija prema unesenoj energiji neovisno o faktorima dob, spol i ITM, ali određene korelacije postoje u visokoj osjetljivosti na slano i manjem unosu soli. Ipak, treba zaključiti da prihvatljivost i preferencije mogu biti učinkoviti most između fiziološkog aspekta percepcije slanog okusa i prehranbenog unosa soli.

Lampuré i sur. (2015) utvrdili su da preferencija slanog okusa raste s godinama, osobito kod muškaraca, što potvrđuju ranija saznanja (Zallen i sur., 1990), međutim nije utvrđena razlika u percepciji slanog okusa u ovisnosti o dobi. Odnos sviđanja i percepcije slanog okusa možda je više funkcija kulturološke uvjetovanosti, a manje biološke. Kada se u obzir uzme hedonistički dojam slanog okusa, istraživanja su također neusklađena. Određene studije nisu potvrdile značajnu korelaciju percepcije i prihvatljivosti slanog okusa (Mojet i sur., 2004), a određene studije (Rolls, 1999; Gonçaves i sur., 2014) su izvijestile o preferenciji nižih koncentracija na modelima kokošje ili povrtnje juhe.

### 5.3 SNAGE I NEDOSTATCI ISTRAŽIVANJA

Jakost studije leži u dobroj karakterizaciji ispitanika, odnosno provedenom nizu testova u fazi probira kako bi se uključilo ispitanike koji imaju adekvatnu kognitivnu i mentalnu funkciju te kako bi dobiveni rezultati studijom bili vjerodostojni. Osim osnovnih psiholoških funkcija, studijom su provedena istraživanja koja su izravno povezana s konzumacijom hrane, a to je funkcija oralnog zdravlja. Grupa odabranih ispitanika nije se osipala tijekom istraživanja. Kemosenzorska funkcija ispitanika provedena je upotrebom suvremenih metodoloških alata prilagođenih starijoj populaciji koja u obzir uzima zamor, kognitivne sposobnosti i općenita ograničenja u funkciji starijih osoba. Dijetetičko istraživanje provedeno je u skladu s literaturnim preporukama. Podatci dobiveni dijetetičkom metodom 24-satnog prisjećanja unosa hrane i pića bili su potkrijepljeni podacima o veličini serviranja iz kuhinje doma. Standardna je metoda koja se koristi za ovu vrstu istraživanja usporedbe prehrambenih navika, kemosenzorske funkcije i međusobnih zavisnosti. Odabir začina i začinskih mješavina i njihova koncentracija koja je dodavana u jela prilagođeni su jelima i ukusima hrvatske starije populacije. Istraživanje je provedeno u uvjetima standardnim za konzumaciju ručka ispitanika (mjesto i vrijeme) u Domu za starije i nemoćne Varaždin, stoga njihova rutina nije narušena, na čiju važnost sugerira literatura.

Glavna ograničenja studije su vezana uz provođenje istraživanja (prosinac 2021. - siječanj 2022.), u uvjetima COVID-19 epidemije. Terensko istraživanje provedeno je tijekom *lockdowna* u jesen/zimi 2021. godine. Ispitanici su bili nešto slobodniji u smislu da nisu bili zatvoreni u sobe, ali je bio vrlo ograničen pristup u dom i prema ispitanicima, bile su obustavljene sve zajedničke aktivnosti i osoblje doma je dopustilo da u instituciju uđe samo jedna osoba tj. istraživač nutricionist. Ova činjenica je utjecala na duljinu studije i odabrani eksperimentalni dizajn. Provedeno istraživanje bila je paralelno randomizirana senzorska analiza. Istraživanje je provedeno na način da su ispitanici podijeljeni u tri testne skupine i svaka je ocijenila jedan uzorak u dvama ponavljanjima te su na ovaj način dobiveni podatci za usporedbu među skupinama. Veća snaga studije bila bi istraživanje u tzv. *cross-over* modelu kojim bi svi ispitanici ocijenili sve uzorke, čime se dobivaju precizniji podatci i usporedba unutar skupina, ali ovo zbog prethodno navedenih okolnosti nije bilo izvedivo. Istraživanje nije išlo u detalje vezane uz vrstu lijekova koje ispitanici uzimaju, nego se koncentriralo na učestalost uzimanja i ukupni broj. Vezano uz oralnu funkciju, dodatna informacija o vrsti umjetnih zubala dodatno bi potkrijepila slabiji osjet okusa. Metoda za miris nije obuhvatila istraživanje granične vrijednosti. Istraživanje je moglo obuhvatiti sve modalitete okusa, čime



bi se dobio bolji dojam ukupnog slabljenja, pa i eventualnog gubitka okusa. Ispitanici su bili većinom žene, sukladno sastavu populacije u domu za starije osobe. Studija bi imala potpunije podatke za unos soli da je više ispitanika muškog spola uključeno u studiju jer je poznato iz literature da muškarci imaju viši unos soli od žena. Ograničenije studije su i nedostaci vezani uz metode, primjerice unos hrane dijetetičkom metodom 24-satnog prisjećanja može se precijeniti ili podcijeniti.

#### **5.4 ZNANSTVENI DOPRINOS I BUDUĆA ISTRAŽIVANJA**

Rezultati ovog istraživanja doprinose boljem razumijevanju učinkovitosti nutritivno-senzorskih istraživanja za populaciju starijih osoba smještenih u domu za starije i nemoćne osobe, podržanih karakterizacijom ispitanika uzimajući u obzir nutritivni status i kemosenzorsku funkciju. Ovo istraživanje doprinosi boljem razumijevanju statusa kemosenzorske funkcije u populaciji starijih osoba, specifično gledano, smanjenju percepcije osjeta mirisa i slabljenju percepcije slanog okusa. Ovo istraživanje svojim rezultatima doprinosi smanjenju nedostatka znanstvenih spoznaja o povezanosti kemosenzorske funkcije i prehrambenih navika, nutritivnog statusa i unosa soli te učinka smanjenja soli pomoću začina u jelima iz standardnog jelovnika i uvjetima konzumacije u domu za starije i nemoćne osobe. Ovom studijom daje se snažna podrška senzorske modifikacije u nutritivnim strategijama koje doprinose usklađivanju s preporukama pravilne prehrane populacije, potencijalno smanjenju rizika od kroničnih nezaraznih bolesti i produljenju broja zdravih godina u populaciji starijih osoba.

Malo je istraživanja vezanih za intervenciju smanjenja soli začинима i začinskim biljem u pripremi jela u institucionalnim ustanovama za starije i nemoćne osobe, odnosno, to je po prvi puta u Hrvatskoj prikazano u ovom istraživanju. Poznato je u literaturi da su prehrambene preferencije snažno kulturološki uvjetovane (Ranilović i sur., 2009.) pa bi buduća istraživanja svakako mogla obuhvatiti intervencijska istraživanja u domovima za starije i nemoćne osobe u široj regiji zapadnog Balkana, zatim mediteranskim zemljama, na dobrobit boljeg zdravlja i kvalitete života.

Rezultati istraživanja otvaraju mogućnost za promjenu normativa u domovima za starije osobe u RH, ali i edukaciju profesionalnih osoba zaposlenih u takvim institucijama. Napokon, velika je prilika i za prehrambenu industriju u smislu razvoja novih proizvoda za tzv. *silver* generaciju naših sugrađana.

Buduća istraživanja trebala bi uzeti u obzir kompleksnost interakcije raznih matriksa hrane i interakcije sa solima kako bi se razvili ciljani programi za smanjenje unosa soli u starijoj populaciji (Montero i Ross, 2022), a s druge strane, potrebno je uzeti u obzir fiziološke čimbenike starijih osoba. Prilikom razvoja hrane za stariju populaciju treba voditi računa o potencijalnom gubitku osjeta mirisa i okusa, a u isto vrijeme uzeti u obzir varijabilnosti u populaciji (Doets i Kremer, 2016).

Većina prehrambenih preporuka je i danas univerzalna, odnosno ne uzima u obzir preferencije, što nije primjenjivo osobito za populaciju starijih osoba koja u udjelu ukupne populacije konstanto raste. Populacija starijih vrlo je heterogena i zahtijeva se personaliziraniji pristup u prehrambenim intervencijama. Buduća nutritivna istraživanja trebaju razriješiti brojna pitanja koja su ostala neodgovorena, a vezana uz međuodnose okusa, mirisa i nedostatke suvremenog načina prehrane. Mnoga istraživanja kao i ovo analizirala su funkciju ortonazalnog mirisa, a retronazalni je do sada slabo istražen – podrazumijeva se da funkcija ove vrste osjeta mirisa nije pod istim djelovanjem. Istraživanja su pokazala potencijal multisenzorskog pristupa koji obuhvaća miris, okus, teksturu i vizualni dojam. Jedan od rezultata ove studije i sličnih utvrdio je važnost hedonističkog dojma i utjecaja na prehrambene navike i ponašanje. Važno je također u budućim istraživanjima segmentirati populaciju zdravih osoba od specifičnih podskupina koje imaju svoje specifičnosti, poput skupine s oslabljenom kemosenzorskom funkcijom i utjecaj statusa te funkcije na osobe oboljele od raka, neurodegenerativnih bolesti, slabog lučenja slina, disfagiju i sl. Manji dio istraživanja utvrdio je potencijal analize povezanosti pravilnih prehrambenih navika starijih osoba sa smanjenom kemosenzorskom funkcijom, primjerice utvrđen je povećani unos voća i povrća, a smanjeni unos slastica.

Kada se uzima u obzir razvoj proizvoda za stariju populaciju iz aspekta prehrambene industrije, preporuča se nekoliko važnih koraka: ispitati očekivanja, stavove i mišljenja starijih osoba kao potrošača putem kvalitativnog istraživanja, u drugom koraku razviti prototipove na temelju rezultata kvalitativnih istraživanja i ocijeniti hedonistički dojam s populacijom starijih osoba (Sulmont-Rose i sur., 2018).

## **6. ZAKLJUČAK**



Na temelju rezultata ovog istraživanja moguće je zaključiti sljedeće:

Prvi dio istraživanja – istražiti postoji li međusobna povezanost kemosenzorske funkcije i prehrambenih navika, nutritivnog statusa i unosa soli u starijih osoba (cilj 1)

1. Starije osobe, smještene u domu za starije i nemoćne osobe, imaju oslabljenu funkciju mirisa, 85 % ispitanika ima hiposmiju.
2. Starije osobe, smještene u domu za starije i nemoćne osobe, imaju povišen prag osjetljivosti na slani okus (34,1 %), mjereno pragom detekcije i pragom prepoznavanja.
3. U ovoj populaciji starijih osoba nije utvrđena međusobna povezanost kemosenzorske funkcije i stupnja uhranjenosti, sastava tijela, nutritivnog statusa i nutritivnog apetita.
4. Utvrđen je statistički značajan utjecaj osjeta mirisa na unos mikronutrijenata: osobe s hiposmijom imaju manji unos određenih vitamina i mineralnih tvari.
5. Usporedbom osoba s normosmijom i hiposmijom nije utvrđena statistički značajna razlika u unosu natrija: funkcija mirisa ne utječe statistički značajno na unos soli.
6. Osobe s višim pragom percepcije slanog okusa imaju statistički značajno povećani unos energije, ugljikohidrata, vitamina B<sub>12</sub> i natrija u odnosu na osobe s niskim pragom percepcije slanog okusa.
7. Usporedbom osoba s niskim pragom prepoznavanja slanog okusa i osoba sa srednjim i visokim pragom prepoznavanja slanog okusa utvrđena je statistički značajna razlika u unosu natrija. Visoki prag prepoznavanja slanog okusa statistički značajno utječe na povećani unos natrija.

Drugi dio istraživanja – istražiti postoji li utjecaj nutritivno-senzorske analize na smanjenje unosa soli pojačavanjem okusa pomoću začina (cilj 2)

1. Usporedbom rezultata intenziteta slanosti između uzoraka standardnog sadržaja soli i uzorka sa 30 % smanjenim sadržajem soli i dodanim začinima i začinskim biljem zaključuje se da su začini i začinsko bilje učinkovito pojačali intenzitet slanosti na analiziranim jelima.
2. Starije osobe ocjenjuju intenzitet slanosti standardnih jela na srednjoj razini, uzorke s 30 % smanjenim sadržajem soli značajno slabije slane, a uzorak s 30 % smanjenim soli uz dodatak začina i začinskog bilja, podjednako slanima kao i standard.
3. Starije osobe su na statistički značajnoj razini uočile razlike u intenzitetu slanosti između analiziranih jela, unatoč povišenom pragu osjetljivosti na slani okus.
4. Starije osobe ocjenjuju uzorke u analiziranim jelima visoko prihvatljivima, nije utvrđena statistički značajna razlika između standarda i uzoraka s 30 % smanjenim sadržajem soli, niti uzorkom s 30 % smanjenim sadržajem soli i dodanih začina i začinskog bilja.
5. Rezultati studije podupiru smanjenje soli u jelima za starije osobe do 30 % uz optimalan dodatak začina i začinskog bilja prilagođen kombinacijom i koncentracijom populaciji starijih osoba.



## **7. LITERATURA**





- Abyad A. (2002) Prevalence of vitamin B12 deficiency among demented patients and cognitive recovery with cobalamin replacement. *J. Nutr. Health Aging*. **6**(4), 254–260.
- Ahmed, T., Haboubi, N. (2010) Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health. *Clin. Interv. Aging* **5**, 207–216. <https://doi.org/10.2147/cia.s9664>
- Allen, V. J., Withers, C. A., Hough, G., Gosney, M. A., Methven, L. (2014) A new rapid detection threshold method for use with older adults: reducing fatigue whilst maintaining accuracy. *Food. Qual. Prefer.* **36**, 104-110. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.03.007>
- Amarya, S., Singh, K., Sabharwal, M. (2015) Changes during aging and their association with malnutrition. *J. Clin. Gerontol.* **6**(3), 78-84. <https://doi.org/10.1016/j.jcgg.2015.05.003>
- Anderson, C. A., Cobb, L. K., Miller, E. R., 3rd, Woodward, M., Hottenstein, A., Chang, A. R., Mongraw-Chaffin, M., White, K., Charleston, J., Tanaka, T., Thomas, L., Appel, L. J. (2015) Effects of a behavioral intervention that emphasizes spices and herbs on adherence to recommended sodium intake: results of the SPICE randomized clinical trial. *Am. J. Clin. Nutr.*, 102(3), 671–679. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.100750>
- Anton, S. D., Woods, A. J., Ashizawa, T., Barb, D., Buford, T. W., Carter, C. S., Clark, D. J., Cohen, R. A., Corbett, D. B., Cruz-Almeida, Y., Dotson, V., Ebner, N., Efron, P. A., Fillingim, R. B., Foster, T. C., Gundermann, D. M., Joseph, A. M., Karabetian, C., Leeuwenburgh, C., Manini, T. M., ... Pahor, M. (2015) Successful aging: Advancing the science of physical independence in older adults. *Ageing Res. Rev.* **24**(Pt B), 304–327. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.09.005>
- Antúnez, L., Giménez, A., Ares, G. (2016) A consumer-based approach to salt reduction: Case study with bread. *Food Res Int.* **90**, 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.10.015>
- Appleton, K. M. (2009) Increases in energy, protein and fat intake following the addition of sauce to an older person's meal. *Appetite* **52**, 161-165.
- Arganini, C., Sinesio, F. (2015) Chemosensory impairment does not diminish eating pleasure and appetite in independently living older adults. *Maturitas*, **82**(2), 241–244. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.07.015>
- Aschenbrenner, K., Hummel, C., Teszmer, K., Krone, F., Ishimaru, T., Seo, H. S., Hummel, T. (2008) The influence of olfactory loss on dietary behaviors. *Laryngoscope*, **118**(1), 135–144. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e318155a4b9>

Assmann, K.E., Lassale, C., Andreeva, V.A., Jeandel, C., Hercberg, S., Galan, P., Kesse-Guyot, E. (2015) A healthy dietary pattern at midlife, combined with a regulated energy intake, is related to increased odds for healthy aging. *J. Nutr.* **145**(9), 2139–2145.

<https://doi.org/10.3945/jn.115.210740>

ASTM (2011). Standard practice E 679–04. Standard practice for determination of odor and taste thresholds by a forced-choice ascending concentration series method of limits.

Philadelphia, PA: American Society for Testing and Materials.

Atchison, K. A., Dolan, T. A. (1990) Development of the geriatric oral health assessment index. *J. Dent. Educ.* **54**(11), 680–687.

Azinge, E., Sofola, O., Silva, B. (2011) Relationship between salt intake, salt-tast threshold and blood pressure in Nigerians. *West Afr. J. Med.* **30**(5), 373–376.

Baeyens, F., Crombez, G., Bergh, O.V., Eelen, P. (1988) Once in contact always in contact: Evaluative conditioning is resistant to extinction. *ABRAT* **10**, 179-199.

[https://doi.org/10.1016/0146-6402\(88\)90014-8](https://doi.org/10.1016/0146-6402(88)90014-8)

Balcombe, N. R., Sinclair, A. (2001) Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. *Bailliere's Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.* **15**(6), 835-849.

<https://doi.org/10.1053/bega.2001.0244>

Ballesteros, R. F. (2019) The concept of successful aging and related terms. U: The Cambridge handbook of successful aging (Fernández-Ballesteros, R., Benetos, A., Robine, J-M ured.) Cambridge University Press, str. 6-22.

Ball, P., Woodward, D., Beard, T., Shoobridge, A., Ferrier, M. (2002) Calcium diglutamate improves taste characteristics of lower-salt soup. *Eur. J. Nutr.* **56**, 519–523.

<https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601343>

Barnett, S. M., Sablani, S. S., Tang, J., Ross, C. F. (2019) Utilizing Herbs and Microwave-Assisted Thermal Sterilization to Enhance Saltiness Perception in a Chicken Pasta Meal. *J. Food Sci.* **84**(8), 2313–2324. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14736>

Bartoshuk, L. M., Duffy, V. B., Green, B. G., Hoffman, H. J., Ko, C. W., Lucchina, L. A., Marks, L. E., Snyder, D.J., Weiffenbach, J.M. (2004). Valid across-group comparisons with labeled scales: the gLMS versus magnitude matching. *Physiol. Behav.* **82**(1), 109–114.

<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.02.033>

- Bartoshuk, L. M., Duffy, V. B., Miller, I. J. (1994) PTC/PROP tasting: anatomy, psychophysics, and sex effects. *Physiol. Behav.* **56**(6), 1165–1171.  
[https://doi.org/10.1016/0031-9384\(94\)90361-1](https://doi.org/10.1016/0031-9384(94)90361-1)
- Batenburg, M., Velden, R.v (2011) Saltiness enhancement by savory aroma compounds. *J. Food Sci.* **76**(5), S280–S288. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02198.x>
- Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., Phillips, S., Sieber, C., Stehle, P., Teta, D., Visvanathan, R., Volpi, E., Boirie, Y. (2013) Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc.* **14**(8), 542–559.  
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>
- Bawajeeh, A. O., Albar, S. A., Zhang, H., Zulyniak, M. A., Evans, C. E. L., Cade, J. E. (2020) Impact of Taste on Food Choices in Adolescence—Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, **12**(7), 1985. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12071985>
- Beauchamp, G. K., Bertino, M., Burke, D., Engelman, K. (1990) Experimental sodium depletion and salt taste in normal human volunteers. *Am J Clin. Nutr.* **51**(5), 881–889.  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/51.5.881>
- Beauchamp, G. K., Cowart, B. J., Moran, M. (1986) Developmental changes in salt acceptability in human infants. *Dev. Psychobiol.* **19**(1), 17–25.  
<https://doi.org/10.1002/dev.420190103>
- Bellisle, F., Monneuse, M. O., Chabert, M., Larue-Achagiotis, C., Lanteaume, M. T., Louis-Sylvestre, J. (1991) Monosodium glutamate as a palatability enhancer in the European diet. *Physiol. Behav.*, **49**(5), 869–873. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(91\)90196-u](https://doi.org/10.1016/0031-9384(91)90196-u)
- Bertino, M., Beauchamp, G. K., Engelman, K. (1982) Long-term reduction in dietary sodium alters the taste of salt. *Am. J. Clin. Nutr.* **36**(6), 1134–1144.  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/36.6.1134>
- Bertino, M., Beauchamp, G. K., Engelman, K. (1986). Increasing dietary salt alters salt taste preference. *Physiol. Behav.* **38**(2), 203–213.
- Besser, G., Erlacher, B., Aydinkoc-Tuzcu, K., Liu, D. T., Pablik, E., Niebauer, V., Koenighofer, M., Renner, B., Mueller, C. A. (2020) Body-Mass-Index Associated Differences in Ortho- and Retronasal Olfactory Function and the Individual Significance of Olfaction in Health and Disease. *J. Clin. Med.* **9**(2), 366. <https://doi.org/10.3390/jcm9020366>

- Birch, L. L., Deysher, M. (1986) Caloric compensation and sensory specific satiety: evidence for self regulation of food intake by young children. *Appetite* **7**(4), 323–331.  
[https://doi.org/10.1016/s0195-6663\(86\)80001-0](https://doi.org/10.1016/s0195-6663(86)80001-0)
- Birte-Antina, W., Ilona, C., Antje, H., Thomas, H. (2018) Olfactory training with older people. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*. **33**(1), 212–220. <https://doi.org/10.1002/gps.4725>
- Bitar, K. N., Patil, S. B. (2004) Aging and gastrointestinal smooth muscle. *Mech. Ageing Dev.* **125**(12), 907-910. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2004.05.010>
- Blais, C. A., Pangborn, R. M., Borhani, N. O., Ferrell, M. F., Prineas, R. J., Laing, B. (1986) Effect of dietary sodium restriction on taste responses to sodium chloride: A longitudinal study. *Am. J. Clin. Nutr.* **44**(2), 232–243.
- Bobowski, N., Rendahl, A., Vickers, Z. (2015a) Preference for salt in a food may be alterable without a low sodium diet. *Food Qual. Prefer.* **39**, 40-45.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.06.005>
- Bobowski, N., Rendahl, A., Vickers, Z. (2015b). A longitudinal comparison of two salt reduction strategies: Acceptability of a low sodium food depends on the consumer. *Food Qual. Prefer.* **40**, 270-278. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.07.019>
- Bodur, S., Dayanir Cingil, D. (2009) Using WHOQOL-BREF to evaluate quality of life among Turkish elders in different residential environments. *J. Nutr. Health Aging.* **13**(7), 652–656. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0177-8>
- Boesveldt, S., Bobowski, N., McCrickerd, K., Maître, I., Sulmont-Rossé, C., Forde, C. G. (2018) The changing role of the senses in food choice and food intake across the lifespan. *Food Qual. Prefer.* **68**, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.02.004>
- Boesveldt, S., de Graaf, K. (2017). The differential role of smell and taste for eating behavior. *Perception* **46**(3–4), 307–319. <https://doi.org/10.1177/0301006616685576>
- Boesveldt, S., Lindau, S. T., McClintock, M. K., Hummel, T., Lundstrom, J. N. (2011) Gustatory and olfactory dysfunction in older adults: a national probability study. *Rhinology*, **49**(3), 324–330. <https://doi.org/10.4193/Rhino10.155>
- Bolhuis, D. P., Costanzo, A., Newman, L. P., Keast, R. S. (2016) Salt Promotes Passive Overconsumption of Dietary Fat in Humans. *J. Nutr.* **146**(4), 838–845.  
<https://doi.org/10.3945/jn.115.226365>

- Bolhuis, D.P., Gijsbers, L., de Jager, I., Geleijnse, J.M., de Graaf, K. (2015) Encapsulated sodium supplementation of 4 weeks does not alter salt taste preferences in a controlled low sodium and low potassium diet. *Food Qual. Prefer.* **46**, 58–65.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.07.005>
- Bowling, A., Dieppe, P. (2005) What is successful ageing and who should define it?. *BMJ*, **331**(7531), 1548-1551. <https://doi.org/10.1136/bmj.331.7531.1548>
- Bønaa, K. H., Njølstad, I., Ueland, P. M., Schirmer, H., Tverdal, A., Steigen, T., Wang, H., Nordrehaug, J. E., Arnesen, E., Rasmussen, K. (2006) Homocysteine lowering and cardiovascular events after acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* **354**(15), 1578–1588.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa055227>
- Braun, T., Doerr, J. M., Peters, L., Viard, M., Reuter, I., Prosiegel, M., Weber, S., Yeniguen, M., Tschernatsch, M., Gerriets, T., Juenemann, M., Huttner, H. B., Hamzic, S. (2022) Age-related changes in oral sensitivity, taste and smell. *Sci. Rep.* **12**(1), 1533.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-05201-2>
- Briefel, R. R., McDowell, M. A., Alaimo, K., Caughman, C. R., Bischof, A. L., Carroll, M. D., Johnson, C. L. (1995) Total energy intake of the US population: the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Am. J. Clin. Nutr.* **62**(5), 1072S-1080S.  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/62.5.1072S>
- Britton, D. (2016) The impact of aging and progressive neurological disease on swallowing: a concise overview. *J. Texture Stud.* **47**(4), 257-265. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12189>
- Brody, J.A., Brock, D.B. (1985) Epidemiological and statistical characteristics of the United States elderly population. U: Handbook of the biology of aging (Finch, C.E., Schneider, E.L., ured.), New York: Van Nostrand Reinhold, str. 3.
- Brown, E. L. (1976). Factors influencing food choices in the elderly. *Geriatrics* **31**, 89–92.
- Caçador, C., Teixeira-Lemos, E., Martins, S. O., Ramos, F. (2021) The Role of Nutritional Status on Polypharmacy, Cognition, and Functional Capacity of Institutionalized Elderly: A Systematic Review. *Nutrients* **13**(10), 3477. <https://doi.org/10.3390/nu13103477>
- Cain, W. S., Murphy, C. L. (1987) Influence of Aging on Recognition Memory for Odors and Graphic Stimuli. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **510**(1), 212-215.
- Calasanti T. (2016) Combating Ageism: How Successful Is Successful Aging?. *Gerontologist* **56**(6), 1093–1101. <https://doi.org/10.1093/geront/gnv076>

Calvo, M. S., Whiting, S. J., Barton, C. N. (2004) Vitamin D fortification in the United States and Canada: current status and data needs. *Am. J. Clin. Nutr.*, **80**(6 Suppl), 1710S–6S.

<https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1710S>

Cao, S. X., Dhabbi, J. M., Mote, P. L., Spindler, S. R. (2001) Genomic profiling of short- and long-term caloric restriction effects in the liver of aging mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* **98**(19), 10630–10635. <https://doi.org/10.1073/pnas.191313598>

Cattaneo, C., Riso, P., Laureati, M., Gargari, G., Pagliarini, E. (2019) Exploring Associations between Interindividual Differences in Taste Perception, Oral Microbiota Composition, and Reported Food Intake. *Nutrients* **11**(5), 1167. <https://doi.org/10.3390/nu11051167>

Cederholm, T., Bosaeus, I., Barazzoni, R., Bauer, J., Van Gossum, A., Klek, S., Muscaritoli, M., Nyulasi, I., Ockenga, J., Schneider, S. M., de van der Schueren, M. A. E., Singer, P. (2015). Diagnostic criteria for malnutrition—an ESPEN consensus statement. *Clin. Nutr. ESPEN* **34**(3), 335-340. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>

Cepanec, K., Vugrinec, S., Cvetkovic, T., Ranilović, J. (2017) Potassium Chloride-Based Salt Substitutes: A Critical Review with a Focus on the Patent Literature. *Compr. Rev. Food Sci.* **16**, 881-894. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12291>

Cereda, E., Pedrolli, C., Zagami, A., Vanotti, A., Piffer, S., Opizzi, A., Rondanelli, M., Caccialanza, R. (2011) Body mass index and mortality in institutionalized elderly. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **12**(3), 174–178. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2010.11.013>

Cianciaruso, B., Bellizzi, V., Minutolo, R., Tavera, A., Capuano, A., Conte, G., De Nicola, L. (1998) Salt intake and renal outcome in patients with progressive renal disease. *Miner. Electrolyte. Metab.* **24**(4), 296–301. <https://doi.org/10.1159/000057385>

Clark, A. M., Rubin, M. A. (1961) The modification by X-irradiation of the life span of haploids and diploids of the wasp, *Habrobracon* sp. *Radiat. Res.* **15**(2), 244-253.

<https://doi.org/10.2307/3571256>

Clarkston, W. K., Pantano, M. M., Morley, J. E., Horowitz, M., Littlefield, J. M., Burton, F. R. (1997) Evidence for the anorexia of aging: gastrointestinal transit and hunger in healthy elderly vs. young adults. *Am. J Physiol.* **272**(1 Pt 2), R243–R248.

<https://doi.org/10.1152/ajpregu.1997.272.1.R243>

- Conklin, A. I., Maguire, E. R., Monsivais, P (2013) Economic determinants of diet in older adults: systematic review. *J. Epidemiol. Community Health* **67**:721–727.  
<https://doi.org/10.1136/jech-2013-202513>
- Cornelis, M. C., Tordoff, M. G., El-Sohemy, A., van Dam, R. M. (2017) Recalled taste intensity, liking and habitual intake of commonly consumed foods. *Appetite* **109**, 182–189.  
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.036>
- Cox, D. N., Hendrie, G. A., Lease, H. J., Rebuli, M. A., Barnes, M. (2018) How does fatty mouthfeel, saltiness or sweetness of diets contribute to dietary energy intake?. *Appetite*, *131*, 36–43. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.08.039>
- Cox, D. N., Perry, L., Moore, P. B., Vallis, L., Mela, D. J. (1999). Sensory and hedonic associations with macronutrient and energy intakes of lean and obese consumers. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* **23**(4), 403–410. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800836>
- Cox, J. R., Shalaby, W. A. (1981) Potassium changes with age. *Gerontology* **27**(6), 340-344.  
<https://doi.org/10.1159/000212495>
- Croy, I., Nordin, S., Hummel, T. (2014) Olfactory disorders and quality of life--an updated review. *Chem. Senses* **39**(3), 185–194. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjt072>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M. (2019) Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* **48**(4), 601. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz046>
- Cruz-Jentoft, A. J., Calvo, J. J., Durán, J. C., Ordóñez, J., De Castellar, R. (2008). Compliance with an oral hyperproteic supplement with fibre in nursing home residents. *J Nutr Health Aging* **12**(9), 669–673. <https://doi.org/10.1007/BF03008280>
- Cutler, R. G. (1984) Carotenoids and retinol: their possible importance in determining longevity of primate species. *PNAS* **81**(23), 7627-7631.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.81.23.7627>
- Cuthbertson, D., Smith, K., Babraj, J., Leese, G., Waddell, T., Atherton, P., Wackerhage, H., Taylor, P. M., Rennie, M. J. (2005) Anabolic signaling deficits underlie amino acid resistance of wasting, aging muscle. *FASEB J.* **19**(3), 422–424. <https://doi.org/10.1096/fj.04-2640fje>
- Davis, J.D., Levine, M.W. (1977) A model for the control of ingestion. *Psychol. Rev.* **84**, 379–412.



De Jong, N., De Graaf, C., Van Staveren, W. A. (1996) Effect of sucrose in breakfast items on pleasantness and food intake in the elderly. *Physiol. Behav.* **60**(6), 1453–1462.

[https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(96\)00306-x](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(96)00306-x)

De Medeiros, M. M. D., Carletti, T. M., Magno, M. B., Maia, L. C., Cavalcanti, Y. W., Rodrigues-Garcia, R. C. M. (2020) Does the institutionalization influence elderly's quality of life? A systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, **20**(1), 1-25.

<https://doi.org/10.1186/s12877-020-1452-0>

Dean, M., Raats, M. M., Grunert, K. G. (2009) Older people, food and satisfaction with life. U: *Food for the ageing population* (Raats, M. M., de Groot, L. C. P. G. M., van Asselt, D., ured.), Woodhead Publishing, str. 3 – 19

Del Duca, G. F., Silva, S. G., Thumé, E., Santos, I. S., Hallal, P. C. (2012) Predictive factors for institutionalization of the elderly: a case-control study. *Rev. Saude Publica.* **46**(1), 147–153. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102012000100018x>

Demura, S., Sato, S. (2003) Relationships between depression, lifestyle and quality of life in the community dwelling elderly: a comparison between gender and age groups. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.* **22**(3), 159–166. <https://doi.org/10.2114/jpa.22.159>

Denis, F., Hamad, M., Trojak, B., Tubert-Jeannin, S., Rat, C., Pelletier, J. F., Rude, N. (2017) Psychometric characteristics of the "General Oral Health Assessment Index (GOHAI) » in a French representative sample of patients with schizophrenia. *BMC oral health*, **17**(1), 75.

<https://doi.org/10.1186/s12903-017-0368-3>

Desmond, E. (2006) Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Sci.* **74**(1), 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.04.014>

Devine, A., Criddle, R. A., Dick, I. M., Kerr, D. A., Prince, R. L. (1995) A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* **62**(4), 740–745. <https://doi.org/10.1093/ajcn/62.4.740>

Deutz, N. E., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Krznarić, Z., Nair, K. S., Singer, P., Teta, D., Tipton, K., Calder, P. C. (2014) Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin. Nutr.* **33**(6), 929–936.

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.04.007>

- DiMilia, P. R., Mittman, A. C., Batsis, J. A. (2019) Benefit-to-Risk Balance of Weight Loss Interventions in Older Adults with Obesity. *Curr Diab. Rep.* **19**(11), 114.  
<https://doi.org/10.1007/s11892-019-1249-8>
- Divert, C., Laghmaoui, R., Crema, C., Issanchou, S., Wymelbeke, V. V., Sulmont-Rossé, C. (2015) Improving meal context in nursing homes. Impact of four strategies on food intake and meal pleasure. *Appetite* **84**, 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.09.027>
- Doets, E. L., Kremer, S. (2016) The silver sensory experience—A review of senior consumers' food perception, liking and intake. *Food Qual. Prefer.* **48**, 316-332.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.08.010>
- Doty, R. L., Bromley, S. M. (2004) Effects of drugs on olfaction and taste. *Otolaryngol. Clin. North. Am.* **37**(6), 1229–1254. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2004.05.002>
- Doty, R. L., Kamath, V. (2014) The influences of age on olfaction: a review. *Front. Psychol.* **5**, 20. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00020>
- Doty, R. L., Shaman, P., Applebaum, S. L., Giberson, R., Siksorski, L., Rosenberg, L. (1984) Smell identification ability: changes with age. *Science* **226**(4681), 1441–1443.  
<https://doi.org/10.1126/science.6505700>
- Dougkas, A., Vannereux, M., Giboreau, A. (2019) The Impact of Herbs and Spices on Increasing the Appreciation and Intake of Low-Salt Legume-Based Meals. *Nutrients* **11**(12), 2901. <https://doi.org/10.3390/nu11122901>
- Drewnowski, A., Henderson, S. A., Driscoll, A., Rolls, B. J. (1996) Salt taste perceptions and preferences are unrelated to sodium consumption in healthy older adults. *J. Am. Diet. Assoc.* **96**(5), 471–474. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(96\)00131-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(96)00131-9)
- Drewnowski, A., Warren-Mears, V. A. (2001). Does aging change nutrition requirements?. *J. Nutr. Health Aging.*, **5**(2), 70–74.
- Drozdowski, L., Thomson, A. B. (2006). Aging and the intestine. *World J. Gastroenterol.*, **12**(47), 7578–7584. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i47.7578>
- Duffy, V. B., Backstrand, J. R., Ferris, A. M. (1995) Olfactory dysfunction and related nutritional risk in free-living, elderly women. *J. Am. Diet. Assoc.* **95**(8), 879-884.  
[https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(95\)00244-8](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(95)00244-8)

Duffy, V. B., Bartoshuk, L. M. (1996) Sensory factors in feeding. U: Why we eat what we eat: The psychology of eating (Capaldi, E. D. ured.), American Psychological Association, str. 145–171.

Duffy, V. B., Cain, W. S., Ferris, A. M. (1999) Measurement of sensitivity to olfactory flavor: application in a study of aging and dentures. *Chem. Senses* **24**(6), 671–677. <https://doi.org/10.1093/chemse/24.6.671>

Ebeling, M., Rau, R., Malmström, H., Ahlbom, A., Modig, K. (2021) The rate by which mortality increase with age is the same for those who experienced chronic disease as for the general population. *Age and Ageing*, **50**(5), 1633-1640. <https://doi.org/10.1093/ageing/afab085>

Ebihara, S., Sekiya, H., Miyagi, M., Ebihara, T., Okazaki, T. (2016) Dysphagia, dystussia, and aspiration pneumonia in elderly people. *J. Thorac. Dis.* **8**(3), 632–639. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.02.60>

EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck, D., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I., Kearney, J., Knutsen, H.K., Maciuk, A., Mangelsdorf, I., McArdle, H.J., Pelaez, C., Pentieva, K., Siani, A., Thies, F., Tsabouri, S., Vinceti, M., Aggett, P., Fairweather-Tait, S., Martin, A., Przyrembel, H., Ciccolallo, L., de Sesmaisons-Lecarré, A., Martinez, S.V., Martino, L. Naska, A. (2019) Dietary reference values for sodium. *EFSA J.* **17**(9), e05778. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5778>

Ekinci, E. I., Clarke, S., Thomas, M. C., Moran, J. L., Cheong, K., MacIsaac, R. J., Jerums, G. (2011) Dietary salt intake and mortality in patients with type 2 diabetes. *Diabetes care* **34**(3), 703–709. <https://doi.org/10.2337/dc10-1723>

Elmadfa, I., Meyer, A. L. (2020) Nutrition, aging, and requirements in the elderly. U Present Knowledge in Nutrition (Marriott, B. P., Birt, D. F., Stallings, V. A., Yates, A. A. ured), Academic Press, str 83-99. <https://doi.org/10.1016/C2018-0-02533-5>

Engelheart, S., Akner, G. (2015) Dietary intake of energy, nutrients and water in elderly people living at home or in nursing home. *J. Nutr. Health Aging.* **19**(3), 265–272. <https://doi.org/10.1007/s12603-015-0440-0>

Enkvist, Å., Ekström, H., Elmståhl, S. (2012) What factors affect life satisfaction (LS) among the oldest-old?. *Archives of gerontology and geriatrics*, **54**(1), 140-145. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.03.013>

Essed, N. H., Kleikers, S., van Staveren, W. A., Kok, F. J., de Graaf, C. (2009) No effect on intake and liking of soup enhanced with mono-sodium glutamate and celery powder among elderly people with olfactory and/or gustatory loss. *Int. J. Food Sci.* **60**(sup5), 143-154.

<https://doi.org/10.1080/09637480802710216>

Essed, N. H., van Staveren, W. A., Kok, F. J., de Graaf, C. (2007) No effect of 16 weeks flavor enhancement on dietary intake and nutritional status of nursing home elderly. *Appetite*, **48**(1), 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.06.002>

European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion, Long-term care report: trends, challenges and opportunities in an ageing society. Volume I, Publications Office, 2021. <https://data.europa.eu/doi/10.2767/677726>

EUROSTAT: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>, (Pristupljeno, siječanj 2023).

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., Buchner, A. (2007) G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav. Res. Methods*, **39**(2), 175-191, <https://doi.org/10.3758/BF03193146>

Fellendorf, S., Kerry, J.P. and O'Sullivan, M.G. (2018) Consumer Attitudes on Salt and Fat Reduced Foods in the Republic of Ireland. *Food Sci. Nutr.* **9**, 880-898.

<https://doi.org/10.4236/fns.2018.97066>

Fernandez-Garcia, J. C., Alcaide, J., Santiago-Fernandez, C., Roca-Rodriguez, M. M., Aguera, Z., Baños, R., Botella, C., de la Torre, R., Fernandez-Real, J. M., Fruhbeck, G., Gomez-Ambrosi, J., Jimenez-Murcia, S., Menchon, J. M., Casanueva, F. F., Fernandez-Aranda, F., Tinahones, F. J., Garrido-Sanchez, L. (2017) An increase in visceral fat is associated with a decrease in the taste and olfactory capacity. *PloS One* **12**(2), e0171204.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171204>

Ferris, A. M., Duffy, V. B. (1989) Effect of olfactory deficits on nutritional status: Does age predict persons at risk? *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **561**(1), 113–123. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1989.tb20975.x>

<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1989.tb20975.x>

Finch, C. E. (1972) Cellular pacemakers of ageing. U: *Proceedings of the 1st International Conference on Cell Differentiation*, Nice, 1971. Munksgaard, Copenhagen. str. 259-262

Finch, C. E. (1994) Introduction: definitions and concepts. U: *Longevity, senescence, and the genome*. (Finch, C.E., ured.) University of Chicago Press, Chicago, str. 5-9.

- Fischer, M. E., Cruickshanks, K. J., Pinto, A., Schubert, C. R., Klein, B. E., Klein, R., Nieto, F. J., Pankow, J. S., Snyder, D. J., Keating, B. J. (2012). Intensity of Salt Taste and Prevalence of Hypertension Are Not Related in the Beaver Dam Offspring Study. *Chemosens. Percept.* **5**(2), 139–145. <https://doi.org/10.1007/s12078-012-9118-8>
- Fiske, A., Gatz, M., Pedersen, N. L. (2003) Depressive symptoms and aging: the effects of illness and non-health-related events. *J. Gerontol. B Psychol. Sci. Soc. Sci.* **58**(6), P320–P328. <https://doi.org/10.1093/geronb/58.6.p320>
- Fluitman, K. S., Hesp, A. C., Kaihatu, R. F., Nieuwdorp, M., Keijser, B. J. F., IJzerman, R. G., Visser, M. (2021) Poor Taste and Smell Are Associated with Poor Appetite, Macronutrient Intake, and Dietary Quality but Not with Undernutrition in Older Adults. *J. Nutr.* **151**(3), 605–614. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa400>
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., McHugh, P.R. (1975) Mini-Mental-State: a practical method for grading cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiatr. Res.* **12**, 189–198.
- Food and Agriculture Organization (FAO) i World Health Organization (WHO). (2001). Human energy requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>. Pristupljeno: siječanj, 2023.
- Forde, C. G., Delahunty, C. M. (2004) Understanding the role cross-modal sensory interactions play in food acceptability in younger and older consumers. *Food Qual. Prefer.* **15**(7-8), 715-727. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2003.12.008>
- Franco, V., Oparil, S. (2006) Salt sensitivity, a determinant of blood pressure, cardiovascular disease and survival. *J. Am. Coll. Nutr.* **25**(3 Suppl), 247S–255S. <https://doi.org/10.1080/07315724.2006.10719574>
- Frassetto, L. A., Morris, R. C., Jr, Sellmeyer, D. E., Sebastian, A. (2008) Adverse effects of sodium chloride on bone in the aging human population resulting from habitual consumption of typical American diets. *J. Nutr.* **138**(2), 419S–422S. <https://doi.org/10.1093/jn/138.2.419S>
- Fukagawa, N. K., Young, V. R. (1987) Protein and amino acid metabolism and requirements in older persons. *Clin. Geriatr. Med.*, **3**(2), 329–341.
- Fusari, A., Ballesteros, S. (2008) Identification of odors of edible and nonedible stimuli as affected by age and gender. *Behav.* **40**(3), 752-759. <https://doi.org/10.3758/brm.40.3.752>
- Fusgen, I. (2003) Disorders of water and sodium metabolism in older patients. *Eur. J. Geriatr.* **03/04**, 1–4.

- Gadziola, M. A., Stetzik, L. A., Wright, K. N., Milton, A. J., Arakawa, K., del Mar Cortijo, M., Wesson, D. W. (2020) A neural system that represents the association of odors with rewarded outcomes and promotes behavioral engagement. *Cell Rep.* **32**(3), 107919. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.107919>
- Gajari, D., Rumbak, I., Ranilović, J., Tomić-Obrdalj, H. (2022) Application of a salt substitute in bitter taste suppression and toward better acceptance of cruciferous vegetables in diet. *Appetite* **173**, 105996, 11. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.105996>
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., Sakamoto, Y. (2000) Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am. J. Clin. Nutr.* **72**(3), 694-701. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.694>
- Gazan, R., Béchaux, C., Crépet, A., Sirot, V., Drouillet-Pinard, P., Dubuisson, C., Havard, S. (2016) Dietary patterns in the French adult population: a study from the second French national cross-sectional dietary survey (INCA2) (2006-2007). *Br. J. Nutr.* **116**(2), 300–315. <https://doi.org/10.1017/S0007114516001549>
- Ghawi, S. K., Rowland, I., Methven, L. (2014). Enhancing consumer liking of low salt tomato soup over repeated exposure by herb and spice seasonings. *Appetite*, *81*, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.05.029>
- Giezenaar, C., Chapman, I., Luscombe-Marsh, N., Feinle-Bisset, C., Horowitz, M., Soenen, S. (2016) Ageing Is Associated with Decreases in Appetite and Energy Intake--A Meta-Analysis in Healthy Adults. *Nutrients* **8**(1), 28. <https://doi.org/10.3390/nu8010028>
- Goldstein, S. (1971) The biology of aging. *NEJM* **285**(20), 1120-1129. <https://doi.org/10.1056/NEJM1971111112852005>
- Gonçalves, C., Monteiro, S., Padrão, P., Rocha, A., Abreu, S., Pinho, O., Moreira, P. (2014) Salt reduction in vegetable soup does not affect saltiness intensity and liking in the elderly and children. *Food Nutr. Res.* **58**, <https://doi.org/10.3402/fnr.v58.24825>
- Gopinath, B., Sue, C. M., Kifley, A., Mitchell, P. (2012) The association between olfactory impairment and total mortality in older adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **67**(2), 204–209. <https://doi.org/10.1093/gerona/glr165>
- Gopinath, B., Russell, J., Sue, C. M., Flood, V. M., Burlutsky, G., Mitchell, P. (2016) Olfactory impairment in older adults is associated with poorer diet quality over 5 years. *Eur. J. Nutr.* **55**(3), 1081–1087. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0921-2>

- Grabenhorst, F., Rolls, E. T., Bilderbeck, A. (2008) How cognition modulates affective responses to taste and flavor: top-down influences on the orbitofrontal and pregenual cingulate cortices. *Cereb.* **18**(7), 1549-1559. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm185>
- Green, E., Murphy, C. (2012) Altered processing of sweet taste in the brain of diet soda drinkers. *Physiol. Behav.* **107**(4), 560–567. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.05.006>
- Griep, M. I., Mets, T. F., Massart, D. L. (1997a) Different effects of flavour amplification of nutrient dense foods on preference and consumption in young and elderly subjects. *Food Qual. Pref.* **8**(2), 151-156. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(96\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(96)00043-2)
- Griep, M. I., Mets, T. F., Massart, D. L. (2000). Effects of flavour amplification of Quorn and yoghurt on food preference and consumption in relation to age, BMI and odour perception. *Br. J. Nutr.* **83**(2), 105–113.
- Griep, M. I., Mets, T. F., Vogelaere, P., Collys, K., Laska, M., Massart, D. L. (1997b) Geurperceptie in relatie tot leeftijd, algemene gezondheid, voedingstoestand en gebitsstatus [Odor perception in relation to age, general health, nutritional status, and dental status]. *Tijdschr. Gerontol. Geriatr.* **28**(1), 11–17.
- Grunert, K. G., Verbeke, W., Kügler, J. O., Saeed, F., Scholderer, J. (2011). Use of consumer insight in the new product development process in the meat sector. *Meat Sci.* **89**(3), 251-258. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.04.024>
- Gullo, L., Ventrucci, M., Naldoni, P., Pezzilli, R. (1986) Aging and exocrine pancreatic function. *J. Am. Geriatr. Soc.* **34**(11), 790–792. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1986.tb03983.x>
- Gunzer, W. (2017) Changes of olfactory performance during the process of aging—Psychophysical testing and its relevance in the fight against malnutrition. *J. Nutr. Health Aging* **21**:1010–1015. <https://10.1007/s12603-017-0873-8>
- Haehner, A., Tosch, C., Wolz, M., Klingelhoefer, L., Fauser, M., Storch, A., Reichmann, H., Hummel, T. (2013) Olfactory training in patients with Parkinson’s disease. *PLoS One.* **8**:1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061680>
- Han, T. S., Tajar, A., Lean, M. E. (2011) Obesity and weight management in the elderly. *Br. Med. Bull.* **97**, 169–196. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldr002>



- Hanisah, R., Shahar, S., Lee, F. S. (2012) Validation of screening tools to assess appetite among geriatric patients. *J. Nutr. Health Aging* **16**(7), 660-665.  
<https://doi.org/10.1007/s12603-012-0056-6>
- Hardikar, S., Höchenberger, R., Villringer, A., Ohla, K. (2017) Higher sensitivity to sweet and salty taste in obese compared to lean individuals. *Appetite*, **111**, 158-165.  
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.12.017>
- Harley, C. B., Futcher, A. B., Greider, C. W. (1990) Telomeres shorten during ageing of human fibroblasts. *Nature* **345**(6274), 458-460. <https://doi.org/10.1038/345458a0>
- Harman, D. (1956) Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. *J. Geron.* **11**: 298-300.
- Harris, J. A., Castle, N. G. (2019) Obesity and Nursing Home Care in the United States: A Systematic Review. *Gerontologist* **59**(3), e196–e206. <https://doi.org/10.1093/geront/gnx128>
- Hayes, J. E., Duffy, V. B. (2008). Oral sensory phenotype identifies level of sugar and fat required for maximal liking. *Physiol. Behav.* **95**(1-2), 77–87.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.04.023>
- Hayes, J. E., Keast, R. S. (2011). Two decades of supertasting: where do we stand?. *Physiol. Behav.* **104**(5), 1072–1074. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.08.003>
- Hays, N. P., Roberts, S. B. (2006) The anorexia of aging in humans. *Physiol. Behav.* **88**(3), 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.05.029>
- Hayes, J. E., Sullivan, B. S., Duffy, V. B. (2010) Explaining variability in sodium intake through oral sensory phenotype, salt sensation and liking. *Physiol. Behav.* **100**(4), 369–380.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.03.017>
- He, F. J., Campbell, N. R. C., MacGregor, G. A. (2012) Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease. *Am. J. Public Health* **32**(4), 293-300.  
<https://doi.org/10.1590/s1020-49892012001000008>
- He, F. J., Marrero, N. M., MacGregor, G. A. (2008) Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: a link to obesity?. *Hypertension* **51**(3), 629–634.  
<https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.100990>
- Helleman, U. (1992). Perceived taste of NaCl and acid mixtures in water and bread. *Int. J. Food Sci.* **27**, 201–211.



Henderson, L., Gregory, J., Irving, K., Swan, G. (2002) The national diet and nutrition survey: Adults aged 19-64 years, . Energy, protein, carbohydrate, fat and alcohol intake (Volume 2). London: TSO.

Hendi, K., Leshem, M. (2014) Salt appetite in the elderly. *Br.J. Nutr.* **112**(10), 1621–1627. <https://doi.org/10.1017/S0007114514002803>

Henkin, R. I. (2014) Effects of smell loss (hyposmia) on salt usage. *Nutrition* **30**(6), 690–695. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.11.003>

Henkin, R. I., Levy, L. M., Fordyce, A. (2013) Taste and smell function in chronic disease: a review of clinical and biochemical evaluations of taste and smell dysfunction in over 5000 patients at The Taste and Smell Clinic in Washington, DC. *Am. J. Otolaryngol.* **34**(5), 477–489. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2013.04.006>

Hetherington M. M. (1998) Taste and appetite regulation in the elderly. *Proc. Nutr. Soc.* **57**(4), 625–631. <https://doi.org/10.1079/pns19980091>

Hickson M. (2006) Malnutrition and ageing. *Postgrad. Med. J.* **82**(963), 2–8. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2005.037564>

Hitt, R., Young-Xu, Y., Silver, M., Perls, T. (1999) Centenarians: the older you get, the healthier you have been. *Lancet* **354**(9179), 652. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01987-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01987-X)

Holehan, A. M., Merry, B. J. (1986) The experimental manipulation of ageing by diet. *Biol. Rev.* **61**, 329-368. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185x.1986.tb00658.x>

Holliday, R., Kirkwood, T. B. L. (1981) Predictions of the somatic mutation and mortalization theories of cellular ageing are contrary to experimental observations. *J. Theor. Biol.* **93**(3), 627-642. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(81\)90225-3](https://doi.org/10.1016/0022-5193(81)90225-3)

Holmes, S., Berry, L. (2008) Nutrition and eating difficulties in hospitalised older adults. *Nurs. Stand.*, 22(26), 47. <https://doi.org/10.7748/ns2008.03.22.26.47.c6424>

Hoppu, U., Hopia, A., Pohjanheimo, T., Rotola-Pukkila, M., Mäkinen, S., Pihlanto, A., Sandell, M. (2017). Effect of Salt Reduction on Consumer Acceptance and Sensory Quality of Food. *Foods* **6**(12), 103. <https://doi.org/10.3390/foods6120103>

HRN ISO 13301:2018 Senzorske analize -- Metodologija -- Opće upute za mjerenje praga podražaja mirisa, arome i okusa postupkom 3-AFC.

HRN ISO 3972:1991 Senzorske analize -- Metodologija -- Metoda za ispitivanje osjetljivosti okusa.

Hugenschmidt, C. E., Mozolic, J. L., Laurienti, P. J. (2009) Suppression of multisensory integration by modality-specific attention in aging. *Neuroreport* 20(4), 349–353.

<https://doi.org/10.1097/wnr.0b013e328323ab07>

Huggins, C. E., O'Reilly, S. L., Brinkman, M. T., Hodge, A. M., Giles, G. G., English, D. R., Nowson, C. A. (2011) Relationship of urinary sodium and sodium-to-potassium ratio to blood pressure in older adults in Australia. *Med. J. Aust.* **195**. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2011.tb03239.x>

Hummel, T., Futschik, T., Frasnelli, J., Huttenbring, K. B. (2003) Effects of olfactory function, age and gender on trigeminally mediated sensations: A study based on the lateralization of chemosensory stimuli. *Toxicol Lett.* **140**: 273–280.

[https://doi.org/10.1016/s0378-4274\(03\)00078-x](https://doi.org/10.1016/s0378-4274(03)00078-x)

Hummel, T., Rissom, K., Reden, J., Hähner, A., Weidenbecher, M., Hüttenbrink, K.-B. (2009) Effects of olfactory training in patients with olfactory loss. *Laryngoscope* 119:496–499.

<https://doi.org/10.1002/lary.20101>

Imoscopi, A., Inelmen, E. M., Sergi, G., Miotto, F., Manzato, E. (2012) Taste loss in the elderly: epidemiology, causes and consequences. *Aging Clin. Exp. Res.* 24(6), 570–579.

<https://doi.org/10.3275/8520>

Inoue, H., Kuwano, T., Yamakawa-Kobayashi, K., Waguri, T., Nakano, T., Suzuki, Y. (2017) Perceived 6-N-propylthiouracil (prop) bitterness is associated with dietary sodium intake in female Japanese college students. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 63(3), 167-173.

<https://doi.org/10.3177/jnsv.63.167>

Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrates, fibre, fat fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington DC. National Academy Press; 2005.

Isezuo, S. A., Saidu, Y., Anas, S., Tambuwal, B. U., Bilbis, L. S. (2008) Salt taste perception and relationship with blood pressure in type 2 diabetics. *J. Hum. Hypertens.* **22**(6), 432–434.

<https://doi.org/10.1038/jhh.2008.1>

Ishida, H., Takahashi, H., Suzuki, H., Hongo, T., Suzuki, T., Shidoji, Y., Yoon, K.H. (1985). Interrelationship of some selected nutritional parameters relevant to taste for salt in a group of college-aged women. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* **31**(6), 585–598.

<https://doi.org/10.3177/jnsv.31.585>

Issanchou, S. (2004). Changing food liking with ageing. *Food Qual. Prefer.* **15**, 908-909.

<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104254>

Ito, H., Ohshima, A., Ohto, N., Ogasawara, M., Tsuzuki, M., Takao, K., Hijii, C., Tanaka, H., Nishioka, K. (2001) Relation between body composition and age in healthy Japanese subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.* **55**, 462–470. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601206>

Iuliano, S., Olden, A., Woods, J. (2013) Meeting the nutritional needs of elderly residents in aged-care: are we doing enough?. *J. Nutr. Health Aging* **17**(6), 503–508. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0042-7>

Jarosz, M., Sekuła, W., Rychlik, E., Figurska, K. (2011). Impact of diet on long-term decline in gastric cancer incidence in Poland. *World J. Gastroenterol.* **17**(1), 89–97. <https://doi.org/10.3748/wjg.v17.i1.89>

Jinap, S., Hajeb, P. (2010). Glutamate. Its applications in food and contribution to health. *Appetite*, **55**, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.05.002>

Joussain, P., Bessy, M., Faure, F., Bellil, D., Landis, B. N., Hugentobler, M., Tuorila, H., Mustonen, S., Vento, S., I., Delphin-Combe, F., Krolak-Salmon, P., Rouby, C., Bensafi, M. (2016) Application of the European Test of Olfactory Capabilities in patients with olfactory impairment. *Eur. Arch. Oto-Rhino-L.* **273**(2), 381-390. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3536-6>

Jyotaki, M., Shigemura, N., Ninomiya, Y. (2010) Modulation of sweet taste sensitivity by orexigenic and anorexigenic factors. *Endocr. J.* **57**(6), 467–475. <https://doi.org/10.1507/endocrj.k10e-095>

Jyrkkä, J., Enlund, H., Lavikainen, P., Sulkava, R., & Hartikainen, S. (2011). Association of polypharmacy with nutritional status, functional ability and cognitive capacity over a three-year period in an elderly population. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* **20**(5), 514–522. <https://doi.org/10.1002/pds.2116>

Kagawa, Y. (1978) Impact of Westernization on the nutrition of Japanese: changes in physique, cancer, longevity and centenarians. *Prev. Med.* **7**(2), 205-217. [https://doi.org/10.1016/0091-7435\(78\)90246-3](https://doi.org/10.1016/0091-7435(78)90246-3)

Kaiser, M. J., Bauer, J. M., Ramsch, C., Uter, W., Guigoz, Y., Cederholm, T., Thomas, D. R., Anthony, P., Charlton, K. E., Maggio, M., Tsai, A., C., Grathwohl, D., Vellas, B., Sieber, C. C.

- (2009) Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA®-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *J. Nutr. Health Aging.* 13(9), 782-788. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0214-7>
- Kaneda, H., Maeshima, K., Kobayakawa, T., Ayabe-Kanamura, S., Saito, S. (1998). Comparison between young and elderly people in quality discrimination and identification of mixed odors and tastes. *Chem. Senses* 23(2), 228.
- Kanungo, M. S. (1975) A model for ageing. *J. Theor. Biol.* 53(2), 253–261. [https://doi.org/10.1016/s0022-5193\(75\)80002-6](https://doi.org/10.1016/s0022-5193(75)80002-6)
- Keast, R. S. J., Breslin, P. A. S. (2002) Cross-adaptation and bitterness inhibition of L-tryptophan, L-phenylalanine and urea. Further support for shared peripheral physiology. *Chem. Senses* 27, 123–131. <https://doi.org/10.1093/chemse/27.2.123>
- Keelan, M., Walker, K., Thomson, A. B. (1985) Intestinal morphology, marker enzymes and lipid content of brush border membranes from rabbit jejunum and ileum: effect of aging. *Mech. Ageing Dev.*, 31(1), 49–68. [https://doi.org/10.1016/0047-6374\(85\)90026-0](https://doi.org/10.1016/0047-6374(85)90026-0)
- Kern, R. C., Conley, D. B., Haines, G. K., Robinson, A. M. (2004) Pathology of the olfactory mucosa: Implications for the treatment of olfactory dysfunction. *Laryngoscope* 114: 279–285. <https://doi.org/10.1097/00005537-200402000-00018>
- Kershaw, J. C., Mattes, R. D. (2018) Nutrition and taste and smell dysfunction. *World J. Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.* 4(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2018.02.006>
- Keser, I., Cvijetić, S., Ilić, A., Colić Barić, I., Boschiero, D., Ilich, J. Z. (2021) Assessment of Body Composition and Dietary Intake in Nursing-Home Residents: Could Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic Be Used to Prevent Future Casualties in Older Individuals?. *Nutrients* 13(5), 1510. <https://doi.org/10.3390/nu13051510>
- Keskitalo, K., Tuorila, H., Spector, T. D., Cherkas, L. F., Knaapila, A., Kaprio, J., Silventoinen, K., Perola, M. (2008). The Three-Factor Eating Questionnaire, body mass index, and responses to sweet and salty fatty foods: a twin study of genetic and environmental associations. *Am. J. Clin. Nutr.*, 88(2), 263–271. <https://doi.org/10.1093/ajcn/88.2.263>
- Keys, A., Menotti, A., Aravanis, C., Blackburn, H., Djordevic, B. S., Buzina, R., Dontas, A. S., Fidanza, F., Karvonen, M. J., Kimura, N. (1984). The seven countries study: 2,289 deaths in 15 years. *Prev. Med.* 13(2), 141–154. [https://doi.org/10.1016/0091-7435\(84\)90047-1](https://doi.org/10.1016/0091-7435(84)90047-1)

- Kikuta, S., Fletcher, M. L., Homma, R., Yamasoba, T., Nagayama, S. (2013) Odorant response properties of individual neurons in an olfactory glomerular module. *Neuron* **77**: 1122–1135. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.01.022>
- Kim, G. H., Lee, H. M. (2009) Frequent consumption of certain fast foods may be associated with an enhanced preference for salt taste. *J. Hum. Nutr. Diet.* **22**(5), 475–480. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.00984.x>
- Kim, W. Y., Hur, M., Cho, M. S., Lee, H. S. (2003) Effect of olfactory function on nutritional status of Korean elderly women. *Nutr. Res.* **23**(6), 723-734. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(03\)00031-9](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(03)00031-9)
- Kirkwood, T. B. L., Franceschi, C. (1992) Is Aging As Complex As It Would Appear? New Perspectives in Aging Research a. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **663**(1), 412-417. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1992.tb38685.x>
- Kivimäki, M., Ferrie, J. E. (2011) Epidemiology of healthy ageing and the idea of more refined outcome measures. *International journal of epidemiology*, 40(4), 845–847. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr114>
- Kloss, L., Meyer, J. D., Graeve, L., Vetter, W. (2015) Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union—A review. *NFS J.* **1**, 9-19. <https://doi.org/10.1016/J.NFS.2015.03.001>
- Konitzer, K., Pflaum, T., Oliveira, P., Arendt, E., Koehler, P., Hofmann, T. (2013). Kinetics of sodium release from wheat bread crumb as affected by sodium distribution. *J. Agric. Food Chem.* **61**(45), 10659–10669. <https://doi.org/10.1021/jf404458v>
- Koskinen, K., Reichert, J. L., Hoier, S., Schachenreiter, J., Duller, S., Moissl-Eichinger, C., Schopf, V. (2018) The nasal microbiome mirrors and potentially shapes olfactory function. *Sci. Rep.* **8**(1), 1296. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19438-3>
- Koskinen, S., Kälviäinen, N., Tuorila, H. (2003) Perception of chemosensory stimuli and related responses to flavored yogurts in the young and elderly. *Food Qual. Pref.* **14**(8), 623-635. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(02\)00187-8](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(02)00187-8)
- Koskinen, S., Tuorila, H. (2005) Performance on an odor detection and identification test as a predictor of ortho- and retronasal odor intensity ratings in the young and elderly. *Food Qual. Prefer.* **16**(5), 383-392. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.10.006>

- Koskinen, S., Vento, S., Malmberg, H., Tuorila, H. (2004) Correspondence between three olfactory tests and suprathreshold odor intensity ratings. *Acta Otolaryngol.* **124**(9), 1072–1077. <https://doi.org/10.1080/00016480410015776>
- Koulakov, A. A., Rinberg, D. (2011) Sparse incomplete representations: a potential role of olfactory granule cells. *Neuron* **72**:124–136. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2011.07.031>
- Krasinski, S. D., Russell, R. M., Samloff, I. M., Jacob, R. A., Dallal, G. E., McGandy, R. B., Hartz, S. C. (1986) Fundic atrophic gastritis in an elderly population. Effect on hemoglobin and several serum nutritional indicators. *J. Am. Geriatr. Soc.*, **34**(11), 800–806. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1986.tb03985.x>
- Kremer, S., Holthuysen, N.T., Boesveldt, S. (2014) The influence of olfactory impairment in vital, independently living older persons on their eating behaviour and food liking. *Food Qual. Prefer.* **38**, 30-39. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.05.012>
- Kremer, S., Bult, J. H., Mojet, J., Kroeze, J. H. (2007) Food perception with age and its relationship to pleasantness. *Chem. Senses* **32**(6), 591–602. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjm028>
- Kremer, S., Mojet, J., Shimojo, R. (2009) Salt reduction in foods using naturally brewed soy sauce. *J. Food Sci.* **74**(6), S255–S262. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01232.x>
- Krems, C., Lührmann, P. M., Strassburg, A., Hartmann, B., Neuhäuser-Berthold, M. (2005) Lower resting metabolic rate in the elderly may not be entirely due to changes in body composition. *Eur. J. Clin. Nutr.* **59**(2), 255-262. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602066>
- Kubrak, C., Jensen, L. (2007). Malnutrition in acute care patients: a narrative review. *Int. J. Nurs. Stud.* **44**(6), 1036–1054. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2006.07.015>
- Kulnik, D., Elmadfa, I. (2008) Assessment of the nutritional situation of elderly nursing home residents in Vienna. *Ann Nutr Metab.* **52** Suppl 1, 51–53. <https://doi.org/10.1159/000115350>
- Kuo, W.Y.; Lee, Y. (2014) Effect of food matrix on saltiness perception—implications for sodium reduction. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* **13**, 906–923. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12094>
- Kupari, M., Koskinen, P., Virolainen, J. (1994) Correlates of left ventricular mass in a population sample aged 36 to 37 years. Focus on lifestyle and salt intake. *Circulation* **89**, 3, 1041-50. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.89.3.1041>

- Kusaba, T., Mori, Y., Masami, O., Hiroko, N., Adachi, T., Sugishita, C., Sonomura, K., Kimura, T., Kishimoto, N., Nakagawa, H., Okigaki, M., Hatta, T., Matsubara, H. (2009) Sodium restriction improves the gustatory threshold for salty taste in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* **76**(6), 638–643. <https://doi.org/10.1038/ki.2009.214>
- Lakatta E. G. (1990). Changes in cardiovascular function with aging. *Eur. Heart. J.* 11 Suppl C, 22–29. [https://doi.org/10.1093/eurheartj/11.suppl\\_c.22](https://doi.org/10.1093/eurheartj/11.suppl_c.22)
- Lambert, A.J., Brand, M.D. (2007) Research on mitochondria and aging, 2006–2007. *Aging Cell.* **6**:417–20. <https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2007.00316.x>
- Lamira, J. M., Soler, Z. M., Schlosser, R. J. (2019). A Pilot Study of Olfactory Training in Older Hyposmic Adults. *Am. J. Rhinol. Allergy.* **33**(6), 650–656. <https://doi.org/10.1177/1945892419858793>
- Lampuré, A., Schlich, P., Deglaire, A., Castetbon, K., Péneau, S., Hercberg, S., Méjean, C. (2015) Sociodemographic, psychological, and lifestyle characteristics are associated with a liking for salty and sweet tastes in French adults. *J. Nutr.* **145**(3), 587–594. <https://doi.org/10.3945/jn.114.201269>
- Lapointe, J., Hekimi, S. (2010) When a theory of aging ages badly. *Cell. Mol. Life Sci.* **67**(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s00018-009-0138-8>
- Larsson, M. (1996). Odor and source remembering in adulthood and aging. Kongl Karolinska Medico Chirurgiska Institutet, Stockholm.
- Larsson, M., Bäckman, L. (1993) Semantic activation and episodic odor recognition in young and older adults. *Psychol. Aging*, **8**(4), 582–588. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.8.4.582>
- Laureati, M., Pagliarini, E., Calcinoni, O. (2008) Does the enhancement of chemosensory stimuli improve the enjoyment of food in institutionalized elderly people?. *J. Sens. Stud.* **23**(2), 234–250. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2008.00152.x>
- Lawrence, G., Salles, C., Septier, C., Busch, J., Thomas-Danguin, T. (2009) Odour-taste interactions. Away to enhance saltiness in low-salt content solutions. *Food Qual. Prefer.* **20**, 241–248. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.10.004>
- Lease, H., Hendrie, G. A., Poelman, A. A. M., Delahunty, C., Cox, D. N. (2016) A sensory-diet database: A tool to characterise the sensory qualities of diets. *Food Qual. Prefer.* **49**, 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.11.010>



- Lee, H., Cho, H. J., Bae, E., Kim, Y. C., Kim, S., Chin, H. J. (2014) Not salt taste perception but self-reported salt eating habit predicts actual salt intake. *J. Korean Med. Sci.* **29** Suppl 2(Suppl 2), S91–S96. <https://doi.org/10.3346/jkms.2014.29.S2.S91>
- Lee, J., Tucker, R. M., Tan, S. Y., Running, C. A., Jones, J. B., Mattes, R. D. (2015) Nutritional implications of taste and smell dysfunction. U: Handbook of olfaction and gustation (Doty, R. L., ured.), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, str. 831-863.
- Leong, C.-S.-F., Forde, C. G., Tey, S. L., Henry, C. J. (2018) Taste perception and diet in people of Chinese ancestry. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* **27**(2), 478. <https://doi.org/10.6133/apjcn.052017.08>
- Leshem, M. (2009) Biobehavior of the human love of salt. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **33**(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.07.007>
- Lesourd, B. (2006). Nutritional factors and immunological ageing. *Proceedings of the Nutrition Society*, **65**(3), 319-325. <https://doi.org/10.1079/PNS2006507>
- Li, Q., Cui, Y., Jin, R., Lang, H., Yu, H., Sun, F., He, C., Ma, T., Li, Y., Zhou, X., Liu, D., Jia, H., Chen, X., Zhu, Z. (2017) Enjoyment of Spicy Flavor Enhances Central Salty-Taste Perception and Reduces Salt Intake and Blood Pressure. *Hypertension* **70**(6), 1291–1299. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09950>
- Liem, D. G., de Graaf, C. (2004) Sweet and sour preferences in young children and adults: Role of repeated exposure. *Physiol. Behav.* **83**, 421–429. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.08.028>
- Lim, S. X., Höchenberger, R., Busch, N. A., Bergmann, M., Ohla, K. (2022) Associations between taste and smell sensitivity, preference and quality of life in healthy aging—The NutriAct family study examinations (NFSE) cohort. *Nutrients*, **14**(6), 1141. <https://doi.org/10.3390/nu14061141>
- Lindeman, R. D., Tobin, J., Shock, N. W. (1985) Longitudinal studies on the rate of decline in renal function with age. *J. Am. Geriatr. Soc.* **33**:278 – 285.
- Lini, E. V., Portella, M. R., Doring, M. (2016) Factors associated with the institutionalization of the elderly: a case-control study. *RBGG* **19**, 1004-1014. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14289833.v1>



- Little, A. C., Brinner, L. (1984) Taste responses to saltiness of experimentally prepared tomato juice samples. *J. Am. Diet. Assoc.* **84**, 1022–1027. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(21\)08299-7](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(21)08299-7)
- Little, A. C., Brinner, L. J. (1985) Taste responses to saltiness among hypertensive subjects under different therapeutic regimens. *J. Am. Diet. Assoc.* **85**(5), 557–563. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(21\)03652-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(21)03652-X)
- Little, M. O. (2018) Updates in nutrition and polypharmacy. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* **21**(1), 4–9. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000425>
- Liu, D. L., Archer, N., Duesing, K., Hannan, G., Keast, R. (2016) Mechanism of fat taste perception: Association with diet and obesity. *Prog. Lipid Res.* **63**, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.plipres.2016.03.002>
- Lucas, L., Riddell, L., Liem, G., Whitelock, S., Keast, R. (2011) The influence of sodium on liking and consumption of salty food. *J. Food Sci.*, **76**(1), S72–S76. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01939.x>
- Lučan, M., Ranilović, J., Slačanac, V., Cvetković, T., Primorac, L., Gajari, D., Tomić-Obrdalj, H., Jukić, M., Lukinac, Čačić, J. L. (2020) Physico-chemical properties, spreadability and consumer acceptance of low-sodium cream cheese. *Mljekarstvo/ Dairy*, **70**(1). <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2020.0101>
- Lundström, J. N., Gordon, A. R., Wise, P., Frasnelli, J. (2012) Individual differences in the chemical senses: is there a common sensitivity?. *Chem. Senses*, **37**(4), 371–378. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjr114>
- Ma, Y., Olendzki, B. C., Pagoto, S. L., Hurley, T. G., Magner, R. P., Ockene, I. S., Schneider, K. L., Merriam, P. A., Hébert, J. R. (2009). Number of 24-hour diet recalls needed to estimate energy intake. *Ann. Epidemiol.* **19**(8), 553–559. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2009.04.010>
- Mackay-Sim, A., Johnston, A. N., Owen, C., Burne, T. H. (2006) Olfactory ability in the healthy population: reassessing presbyosmia. *Chem. Senses.* **31**(8), 763–771. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjl019>
- Maislos, M., Abou-Rabiah, Y., Zuili, I., Iordash, S., Shany, S. (1998) Gorging and plasma HDL-cholesterol--the Ramadan model. *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52**(2), 127–130. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600526>

- Maitre, I., Symoneaux, R., Sulmont-Rossé, C. (2015) Pogl. 23 - Sensory testing in new product development: working with older people, U: Rapid Sensory Profiling Techniques (Delarue., J., Lawlor, J.B., Rogeaux, M. ured.), Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Woodhead Publishing, str. 485-508, <https://doi.org/10.1533/9781782422587.4.485>
- Malazonia, M., Anuashvili, A., Vashakmadze, N., Corpas, E. (2021). Assessment of nutritional status in the elderly, causes and management of malnutrition in the elderly. U Endocrinology of Aging (Corpas., E. ured) Elsevier, str. 651-687. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819667-0.00020-2>
- Mann, D. M. A., Yates, P. O. (1974) Lipoprotein pigments—their relationship to ageing in the human nervous system: I. The lipofuscin content of nerve cells. *Brain* **97**(3), 481-488. <https://doi.org/10.1093/brain/97.1.481>
- Martin, P., Kelly, N., Kahana, B., Kahana, E., Willcox, B. J., Willcox, D. C., Poon, L. W. (2015) Defining successful aging: a tangible or elusive concept?. *Gerontologist* **55**(1), 14–25. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu044>
- Martinelli, J., Conde, S. R., Araújo, A. R., Marcadenti, A. (2020) Association between salt taste sensitivity threshold and blood pressure in healthy individuals: a cross-sectional study. *Sao Paulo Med. J.* **138**(1), 4–10. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2019.0166.R1.02102019>
- Mathey, M. F., Siebelink, E., de Graaf, C., Van Staveren, W. A. (2001) Flavor enhancement of food improves dietary intake and nutritional status of elderly nursing home residents. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **56**(4), M200–M205. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.4.m200>
- Mathus-Vliegen, E. M. Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity (2012) Prevalence, pathophysiology, health consequences and treatment options of obesity in the elderly: a guideline. *Obes. Facts*, **5**(3), 460–483. <https://doi.org/10.1159/000341193>
- Mattes, R. D. (1984) Salt taste and hypertension: a critical review of the literature. *J. Chronic Dis.* **37**(3), 195–208. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(84\)90147-4](https://doi.org/10.1016/0021-9681(84)90147-4)
- Mattes, R. D. (1990) Discretionary salt and compliance with reduced sodium diet. *Nutr Res.* **10**(12):1337e1352. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(05\)80127-7](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(05)80127-7)
- Mattes R. D. (2002) The chemical senses and nutrition in aging: challenging old assumptions. *J. Am. Diet. Assoc.* **102**(2), 192–196. [https://doi.org/10.1016/s0002-8223\(02\)90047-7](https://doi.org/10.1016/s0002-8223(02)90047-7)

- Mattes, R. D., Cowart, B. J., Schiavo, M. A., Arnold, C., Garrison, B., Kare, M. R., Lowry, L. D. (1990) Dietary evaluation of patients with smell and/or taste disorders. *Am. J. Clin. Nutr.* **51**(2), 233–240. <https://doi.org/10.1093/ajcn/51.2.233>
- Mattes-Kulig, D. A., Henkin, R. I. (1985) Energy and nutrient consumption of patients with dysgeusia. *J. Am. Diet. Assoc.* **85**(7), 822–826.
- McEvoy, A., Dutton, J., James, O. F. (1983) Bacterial contamination of the small intestine is an important cause of occult malabsorption in the elderly. *Br. Med. J. (Clin Res Ed)* **287**(6395), 789–793. <https://doi.org/10.1136/bmj.287.6395.789>
- McLean, R. R., Jacques, P. F., Selhub, J., Tucker, K. L., Samelson, E. J., Broe, K. E., Hannan, M. T., Cupples, L. A., Kiel, D. P. (2004) Homocysteine as a predictive factor for hip fracture in older persons. *N. Engl. J. Med.* **350**(20), 2042–2049. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa032739>
- Medvedev, Z. A. (1972) Repetition of molecular-genetic information as a possible factor in evolutionary changes of life span. *Exp. Gerontol.* **7**(4), 227–238. [https://doi.org/10.1016/0531-5565\(72\)90012-5](https://doi.org/10.1016/0531-5565(72)90012-5)
- Meiselman, H. L., deGraaf, C., Leshner, L. L. (2000) The effects of variety and monotony on food acceptance and intake at a midday meal. *Physiol. Behav.* **70**(1-2), 119–125. [https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(00\)00268-7](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(00)00268-7)
- Mennella, J. A., Beauchamp, G. K. (1993). The effects of repeated exposure to garlic-flavored milk on the nursing's behavior. *Pediatr.*, **34**(6), 805–808. <https://doi.org/10.1203/00006450-199312000-00022>
- Mennella, J. A., Johnson, A., Beauchamp, G. K. (1995) Garlic ingestion by pregnant women alters the odor of amniotic fluid. *Chem. Senses* **20**(2), 207–209. <https://doi.org/10.1093/chemse/20.2.207>
- Methven, L., Allen, V. J., Withers, C. A., Gosney, M. A. (2012a). Ageing and taste. *Proc. Nutr. Soc.* **71**(4), 556–565. <https://doi.org/10.1017/S0029665112000742>
- Methven, L., Jiménez-Pranteda, M. L., Lawlor, J. B. (2016) Sensory and consumer science methods used with older adults: A review of current methods and recommendations for the future. *Food Qual. Prefer.* **48**, 333–344. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.07.001>
- Methven, L., Langrenney, E., Prescott, J. (2012b) Changes in liking for no added salt soup as a function of exposure. *Food Qual. Prefer.* **26**, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.04.012>

Micheelis, W., Schiffner, U. (2006). Fourth German oral health study (DMS IV). Cologne: Institut der Deutschen Zahnärzte.

Mingioni, M., Mehinagic, E., Siucinska, K., Konopacka, D., Artigas, G., Symoneaux, R., Maitre, I. (2017) Sweet and sour discrimination abilities of elderly people compared to those of young adults in apple puree. *Food Qual. Pref.* **59**, 59-67.

<https://10.1016/j.foodqual.2017.02.007>

Mitchell, M., Brunton, N. P., Wilkinson, M. G. (2013) The influence of salt taste threshold on acceptability and purchase intent of reformulated reduced sodium vegetable soups. *Food Quality Prefer.* **28**(1), 356-360. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.11.002>

Mojet, J., Christ-Hazelhof, E., Heidema, J. (2005). Taste perception with age: Pleasantness and its relationships with threshold sensitivity and suprathreshold intensity of five taste qualities. *Food Qual. Prefer.* **16**, 413–423.

Mojet, J., Heidema, J., Christ-Hazelhof, E. (2003) Taste perception with age: generic or specific losses in supra-threshold intensities of five taste qualities?. *Chem. Senses*, **28**(5), 397-413. <https://doi.org/10.1093/chemse/28.5.397>

Montero, M. L., Ross, C. F. (2022) Saltiness perception in white sauce formulations as tested in older adults. *Food Qual. Prefer.* **98**, 104529. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104529>

Moreira, F. S. M., Jerez-Roig, J., Ferreira, L. M. B. M., Dantas, A. P. Q. M., Lima, K. C., Ferreira, M. Â. F. (2020). Use of potentially inappropriate medications in institutionalized elderly: prevalence and associated factors. Uso de medicamentos potencialmente inapropriados em idosos institucionalizados: prevalência e fatores associados. *Cien. Saude Colet.* **25**(6), 2073–2082. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.26752018>

Morley, J. E. (2001) Decreased food intake with aging. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **56** Spec No 2, 81–88. [https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl\\_2.81](https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.81)

Morley, J. E., Caplan, G., Cesari, M., Dong, B., Flaherty, J. H., Grossberg, G. T., Holmerova, I., Katz, P. R., Koopmans, R., Little, M. O., Martin, F., Orrell, M., Ouslander, J., Rantz, M., Resnick, B., Rolland, Y., Tolson, D., Woo, J., Vellas, B. (2014). International survey of nursing home research priorities. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **15**(5), 309-312. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.03.003>

Muñoz-González, C., Vandenberghe-Descamps, M., Feron, G., Canon, F., Labouré, H., Sulmont-Rossé, C. (2018) Association between Salivary Hypofunction and Food Consumption

in the Elderlies. A Systematic Literature Review. *J. Nutr. Health Aging* **22**(3), 407–419. <https://doi.org/10.1007/s12603-017-0960-x>

Murphy, C., Cain, W. S., Gilmore, M. M., Skinner, R. B. (1991) Sensory and semantic factors in recognition memory for odors and graphic stimuli: elderly versus young persons. *The Am. J. Psychol.* **104**(2), 161–192. PMID: 1862819.

Murphy, C., Schubert, C. R., Cruickshanks, K. J., Klein, B. E., Klein, R., Nondahl, D. M. (2002) Prevalence of olfactory impairment in older adults. *JAMA*, **288**(18), 2307–2312. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2307>

Murphy, C., Withee, J. (1986) Age-related differences in the pleasantness of chemosensory stimuli. *Psychol. Aging* **1**(4), 312. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.1.4.312>

Myrdal Miller, A., Mills, K., Wong, T., Drescher, G., Lee, S. M., Sirimuangmoon, C., Schaefer, S., Langstaff, S., Minor, B., Guinard, J. X. (2014) Flavor-enhancing properties of mushrooms in meat-based dishes in which sodium has been reduced and meat has been partially substituted with mushrooms. *J. Food Sci.* **79**(9), S1795–S1804. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12549>

Navarro, A., Boveris, A. (2007) The mitochondrial energy transduction system and the aging process. *Am. J. Physiol. Cell Physiol.* **292**:C670–86. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00213.2006>

Nieman, D. C. (2019) Anthropometry. U: Nutritional Assessment, 7. izd. (Nieman, D. C., ured.), McGraw-Hill, New York, str. 155-204.

Noble, A. C. (1996). Taste-aroma interactions. *Trends Food Sci. Technol.* **7**, 439–444. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(96\)10044-3](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(96)10044-3)

Noh, H., Paik, H. Y., Kim, J., Chung, J. (2013) Salty taste acuity is affected by the joint action of  $\alpha$ ENaC A663T gene polymorphism and available zinc intake in young women. *Nutrients*, **5**(12), 4950–4963. <https://doi.org/10.3390/nu5124950>

Nooyens, A. C., Visscher, T. L., Schuit, A. J., van Rossum, C. T., Verschuren, W. M., van Mechelen, W., Seidell, J. C. (2005) Effects of retirement on lifestyle in relation to changes in weight and waist circumference in Dutch men: a prospective study. *Public Health Nutr.* **8**(8), 1266–1274. <https://doi.org/10.1079/phn2005756>

Nordin, S. (2017) Sensory Perception of Food and Aging. In Food for the Aging Population (pp. 57-82). Woodhead Publishing.

- Nordin, S., Broman, D.A., Garvill, J., Nyroos, M. (2004) Gender differences in factors affecting rejection of food in healthy young Swedish adults. *Appetite* **43**, 295–301.
- Onder, G., Carpenter, I., Finne-Soveri, H., Gindin, J., Frijters, D., Henrard, J. C., Nikolaus, T., Topinkova, E., Tosato, M., Liperoti, R., Landi, F., Bernabei, R. (2012). Assessment of nursing home residents in Europe: the Services and Health for Elderly in Long TERM care (SHELTER) study. *BMC Health Serv. Res.* **12**(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-5>
- Orgel, L. E. (1970) The maintenance of the accuracy of protein synthesis and its relevance to ageing: a correction. *PNAS.* **67**(3), 1476-1476. <https://doi.org/10.1073/pnas.67.3.1476>
- Ozturk, E. E., Ozturk, Z. A. (2022) The Influence of Nutritional Status and Sleep Quality on Gustatory Function in Older Adults. *Medicina (Kaunas)*, **59**(1), 41. <https://doi.org/10.3390/medicina59010041>
- Padilla Colón, C. J., Molina-Vicenty, I. L., Frontera-Rodríguez, M., García-Ferré, A., Rivera, B. P., Cintrón-Vélez, G., Frontera-Rodríguez, S. (2018) Muscle and Bone Mass Loss in the Elderly Population: Advances in diagnosis and treatment. *J. Biomed. (Syd)* **3**, 40–49. <https://doi.org/10.7150/jbm.23390>
- Pangborn, R. M., Pecore, S. D. (1982) Taste perception of sodium chloride in relation to dietary intake of salt. *AJCN* **35**(3), 510–520. <https://doi.org/10.1093/ajcn/35.3.510>
- Papazian, E. J., Pinto, J. M. (2021) Olfactory loss and aging: connections with health and well-being. *Chem. Senses*, **46**, bjab045. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjab045>
- Parlesak, A., Klein, B., Schecher, K., Bode, J. C., Bode, C. (2003). Prevalence of small bowel bacterial overgrowth and its association with nutrition intake in nonhospitalized older adults. *J. Am. Geriatr. Soc.* **51**(6), 768–773. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2389.2003.51259.x>
- Pasquet, P., Frelut, M. L., Simmen, B., Hladik, C. M., Monneuse, M. O. (2007) Taste perception in massively obese and in non-obese adolescents. *Int. J. Pediatr. Obes.* **2**(4), 242–248. <https://doi.org/10.1080/17477160701440521>
- Payette, H., Coulombe, C., Boutier, V., Gray-Donald, K. (2000) Nutrition risk factors for institutionalization in a free-living functionally dependent elderly population. *J. Clin. Epidemiol.*, **53**(6), 579–587. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(99\)00186-9](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(99)00186-9)
- Pelchat, M. L. (2000). You can teach an old dog new tricks: Olfaction and responses to novel foods by the elderly. *Appetite* **35**(2), 153–160. <https://doi.org/10.1006/appe.2000.0348>

- Peralta, M., Ramos, M., Lipert, A., Martins, J., Marques, A. (2018) Prevalence and trends of overweight and obesity in older adults from 10 European countries from 2005 to 2013. *J. Public Health*, **46**(5), 522-529. <https://doi.org/10.1177/1403494818764810>
- Petty, S., Salame, C., Mennella, J. A., Pepino, M. Y. (2020) Relationship between Sucrose Taste Detection Thresholds and Preferences in Children, Adolescents, and Adults. *Nutrients*, **12**(7), 1918. <https://doi.org/10.3390/nu12071918>
- Pilic, L., Mavrommatis, Y. (2018) Genetic predisposition to salt-sensitive normotension and its effects on salt taste perception and intake. *Br. J. Nutr.* **120**(7), 721-731. <http://doi.org/10.1017/S0007114518002027>
- Pilic, L., Lubasinski, N. J., Berk, M., Ward, D., Graham, C. A. M., Anastacio, V. D. S., King, A., Mavrommatis, Y. (2020). The associations between genetics, salt taste perception and salt intake in young adults. *Food Qual. Prefer.* **84**, 103954. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103954>
- Poessel, M., Freiherr, J., Wiencke, K., Villringer, A., Horstmann, A. (2020a) Insulin Resistance Is Associated with Reduced Food Odor Sensitivity across a Wide Range of Body Weights. *Nutrients* **12**(8), 2201. <https://doi.org/10.3390/nu12082201>
- Poessel, M., Breuer, N., Joshi, A., Pampel, A., Villringer, A., Hummel, T., Horstmann, A. (2020b) Reduced Olfactory Bulb Volume in Obesity and Its Relation to Metabolic Health Status. *Front.* **14**. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.586998>
- Popper H. (1986) Aging and the liver. *Prog. Liver Dis.* **8**, 659–683.
- Postma, E. M., De Graaf, C., Boesveldt, S. (2020) Food preferences and intake in a population of Dutch individuals with self-reported smell loss: An online survey. *Food Qual. Pref.* **79**, [103771]. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103771>
- Potter, J. F., Schafer, D. F., Bohi, R. L. (1988). In-hospital mortality as a function of body mass index: an age-dependent variable. *J. Gerontol.*, **43**(3), M59–M63. <https://doi.org/10.1093/geronj/43.3.m59>
- Pouyet, V., Cuvelier, G., Benattar, L., Giboreau, A. (2015) Influence of flavour enhancement on food liking and consumption in older adults with poor, moderate or high cognitive status. *Food Qual. Pref.*, **44**(Supplement C), 119-129. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.014>



- Proctor, D. N., O'Brien, P. C., Atkinson, E. J., Nair, K. S. (1999) Comparison of techniques to estimate total body skeletal muscle mass in people of different age groups. *Am. J. Physiol.*, **277**(3), E489-E495. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1999.277.3.E489>.
- Quader, Z. S., Patel, S., Gillespie, C., Cogswell, M. E., Gunn, J. P., Perrine, C. G., Mattes, R. D., Moshfegh, A. (2016) Trends and determinants of discretionary salt use: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2012. *Public Health Nutr.* **19**(12), 2195–2203. <https://doi.org/10.1017/S1368980016000392>
- Rampersaud, G. C., Kauwell, G. P., Bailey, L. B. (2003) Folate: a key to optimizing health and reducing disease risk in the elderly. *J. Am. Coll. Nutr.*, **22**(1), 1–8. <https://doi.org/10.1080/07315724.2003.10719270>
- Ranilović, J., Gajari, D, Tomić- Obrdalj, H. (2016) Effects of Conventional and Contemporary Cooking Techniques in Salt Reduction. Online book of abstracts of the 7th European conference on sensory and consumer research Eurosense, Dijon, P057, 1.
- Ranilović, J., Markovina, J., Žnidar K., Colić Barić I. (2009). Attitudes to healthy eating among a representative sampling of Croatian adults: A comparison with Mediterranean countries. *Int J Food Sci Nutr.* **60**(S7):11-29. <https://doi.org/10.1080/09637480802167425>
- Ravaglia, G., Forti, P., Maioli, F., Boschi, F., Cicognani, A., Gasbarrini, G. B. (1999). Measurement of body fat in healthy elderly men: a comparison of methods. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **54** 2, M70-6. <https://doi.org/10.1093/gerona/54.2.m70>
- Richardson, C. T., Walsh, J. H., Cooper, K. A., Feldman, M., Fordtran, J. S. (1977) Studies on the role of cephalic-vagal stimulation in the acid secretory response to eating in normal human subjects. *Clin. investig.* **60**(2), 435–441. <https://doi.org/10.1172/JCI108793>
- Ritchie, H., Spooner, F., Roser, M. 2018 "Causes of death". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/causes-of-death' [Online Resource] (Pristupljeno: veljača, 2023).
- Roberts, S. B., Fuss, P., Heyman, M. B., Evans, W. J., Tsay, R., Rasmussen, H., Fiatarone, M., Cortiella, J., Dallal, G. E., Young, V. R. (1994). Control of food intake in older men. *JAMA* **272**(20), 1601–1606. <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03520200057036>
- Rofes, L., Arreola, V., Almirall, J., Cabré, M., Campins, L., García-Peris, P., Speyer, R., Clavé, P. (2011) Diagnosis and management of oropharyngeal Dysphagia and its nutritional and



- respiratory complications in the elderly. *Gastroenterol. Res. Pract.* 818979. <https://doi.org/10.1155/2011/818979>
- Rolls, B. J., Phillips, P. A. (1990). Aging and disturbances of thirst and fluid balance. *Nutr. Rev.*, **48**(3), 137–144. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1990.tb02915.x>
- Rolls, B. J., McDermott, T. M. (1991) Effects of age on sensory-specific satiety. *Am. J. Clin. Nutr.* **54**(6), 988-996. <https://doi.org/10.1093/ajcn/54.6.988>
- Rolls, B. J., Dimeo, K. A., Shide, D. J. (1995) Age-related impairments in the regulation of food intake. *Am. J. Clin. Nutr.* **62**(5), 923-931. <https://doi.org/10.1093/ajcn/62.5.923>
- Rolls, B. J. (1999) Do chemosensory changes influence food intake in the elderly? *Physiol. Behav.* **66**:193-7. [https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(98\)00264-9](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(98)00264-9)
- Rolls, E.T. (2000) The orbitofrontal cortex and reward. *Cereb. Cortex.* **10**, 284–294. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.284>
- Rolls, E.T. (2005) Taste, olfactory, and food texture processing in the brain, and the control of food intake. *Physiol. Behav.* **85**, 45–56. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.284>
- Rolls, E. T. (2015) Taste, olfactory, and food reward value processing in the brain. *Prog. Neurobiol.* **127-128**, 64–90. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2015.03.002>
- Rowe, J. W., Kahn, R. L. (1997) Successful aging. *Gerontologist*, **37**(4), 433–440. <https://doi.org/10.1093/geront/37.4.433>
- Rozin, P. (1965). Specific hunger for thiamine: recovery from deficiency and thiamine preference. *J Comp Physiol Psychol.* **59**, 98–101. <https://doi.org/10.1037/h0021612>
- Rumbak, I., Satalić, Z., Keser, I., Krbavčić, I. P., Giljević, Z., Zadro, Z., Colić Barić, I. (2010) Diet quality in elderly nursing home residents evaluated by Diet Quality Index Revised (DQI-R). *Coll. Antropol.* **34**(2), 577–585.
- Running, C. A., Craig, B. A., Mattes, R. D. (2015) Oleogustus: The unique taste of fat. *Chem. Senses*, **40**, 507–516. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjv036>
- Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., Obarzanek, E., Conlin, P. R., Miller, E. R., 3rd, Simons-Morton, D. G., Karanja, N., Lin, P. H., (2001). Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *N. Engl. J. Med.* **344**(1), 3–10. <https://doi.org/10.1056/NEJM200101043440101>

Saffrey M. J. (2004) Ageing of the enteric nervous system. *Mech. Ageing Dev.* **125**(12), 899–906. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2004.09.003>

Sarmugam, R., Worsley, A., Wang, W. (2013) An examination of the mediating role of salt knowledge and beliefs on the relationship between socio-demographic factors and discretionary salt use: a cross-sectional study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **10**, 25. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-25>

Saunders, J., Smith, T. (2010) Malnutrition: causes and consequences. *Clin. Med. (Lond.)*, **10**(6), 624–627. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.10-6-624>

Schaal, B., Marlier, L., Soussignan, R. (1998) Olfactory function in the human fetus: Evidence from selective neonatal responsiveness to the odor of amniotic fluid. *Behav. Neurosci.* **112**(6), 1438–1449. <https://doi.org/10.1037//0735-7044.112.6.1438>

Schiffman, S. S. (1991). Drugs influencing taste and smell perception. U: Smell and taste in health and disease (Getchell, T. V., Doty, R. L., Bartoshuk, L. M., Snow, J. B.), New York: Raven Press, str. 845-850.

Schiffman, S. S. (1998). Sensory enhancement of foods for the elderly with monosodium glutamate and flavors. *Food Rev. Int.* 14(2–3), 321–333. <https://doi.org/10.1080/87559129809541164>

Schiffman S. S. (2009) Effects of aging on the human taste system. *Ann. N Y Acad. Sci.* **1170**, 725–729. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.03924.x>

Schiffman, S. S. (2018) Influence of medications on taste and smell. *World J. Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.* **4**(01), 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2018.02.005>

Schiffman, S. S., Graham, B. G. (2000) Taste and smell perception affect appetite and immunity in the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.* 54 Suppl 3, S54–S63. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601026>

Schiffman, S. S., Miletic, I. D. (1999) Effect of taste and smell on secretion rate of salivary IgA in elderly and young persons. *J. Nutr. Health Aging* **3**(3), 158–164.

Schiffman, S. S., Warwick, Z. S. (1988). Flavor enhancement of foods for the elderly can reverse anorexia. *Neurobiol. Aging* **9**, 24–26. [https://doi.org/10.1016/s0197-4580\(88\)80009-5](https://doi.org/10.1016/s0197-4580(88)80009-5)

Schiffman, S. S., Warwick, Z. S. (1993) Effect of flavor enhancement of foods for the elderly on nutritional status: food intake, biochemical indices, and anthropometric measures. *Physiol. Behav.* **53**(2), 395–402. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(93\)90224-4](https://doi.org/10.1016/0031-9384(93)90224-4)

- Schiffman, S. S., Zervakis, J. (2002) Taste and smell perception in the elderly: effect of medications and disease. *Adv. Food Nutr. Res.* **44**, 247–346. [https://doi.org/10.1016/s1043-4526\(02\)44006-5](https://doi.org/10.1016/s1043-4526(02)44006-5)
- Schmieder, R. E., Messerli, F. H. (2000) Hypertension and the heart. *J. Hum. Hypertens.* **14**(10-11), 597–604. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001044>
- Schneider, E. L., Rowe, J. W. (1996) *Handbook of the biology of aging*, 4 izd.. Academic Press, San Diego.
- Schoufour, J. D., Voortman, T., Franco, O. H., Kiefte-De Jong, J. C. (2017) Dietary Patterns and Healthy Aging. U: Food for the Aging Population (Raats, M. M., de Groot, L. C. P. G. M., van Asselt, D. ured.), Woodhead Publishing, str 223-254. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100348-0.00011-1>
- Schwartz, C., Issanchou, S., Nicklaus, S. (2009) Developmental changes in the acceptance of the five basic tastes in the first year of life. *Br. J. Nutr.* **102**(9), 1375–1385. <https://doi.org/10.1017/S0007114509990286>
- Seeman, T. E., Charpentier, P. A., Berkman, L. F., Tinetti, M. E., Guralnik, J. M., Albert, M., Blazer, D., Rowe, J. W. (1994) Predicting changes in physical performance in a high-functioning elderly cohort: MacArthur studies of successful aging. *J. Gerontol.* **49**(3), M97–M108. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.3.m97>
- Senta, A., Pucarín-Cvetković, J., Doko Jelinić, J. (2004) Kvantitativni modeli namirnica i obroka. Medicinska naklada, Zagreb, 44-62.
- Serra-Prat, M., Palomera, M., Gomez, C., Sar-Shalom, D., Saiz, A., Montoya, J. G., Navajas, M., Palomera, E., Clavé, P. (2012) Oropharyngeal dysphagia as a risk factor for malnutrition and lower respiratory tract infection in independently living older persons: a population-based prospective study. *Age and ageing*, **41**(3), 376-381. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs006>
- Sergi, G., Bano, G., Pizzato, S., Veronese, N., Manzato, E. (2017) Taste loss in the elderly: Possible implications for dietary habits. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **57**(17), 3684-3689. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1160208>
- Seubert, J., Laukka, E. J., Rizzuto, D., Hummel, T., Fratiglioni, L., Backman, L., Larsson, M. (2017) Prevalence and correlates of olfactory dysfunction in old age: A population-based study. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **72**(8), 1072–1079. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx054>

- Sheikh, J. I., Yesavage, J. A. (1986) 9/ Geriatric depression scale (GDS) recent evidence and development of a shorter version. *Clin. Gerontol.* 5(1-2), 165-173. [https://doi.org/10.1300/J018v05n01\\_09](https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09)
- Shepherd, R., Farleigh, C. A., Land, D. G. (1984) Preference and sensitivity to salt taste as determinants of salt-intake. *Appetite* 5(3), 187–197. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(84\)80014-8](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(84)80014-8)
- Simchen, U., Koebnick, C., Hoyer, S., Issanchou, S., Zunft, H. J. (2006) Odour and taste sensitivity is associated with body weight and extent of misreporting of body weight. *Eur. J. Clin. Nutr.* 60(6), 698–705. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602371>
- Simpson, E. E. A., Rae, G., Parr, H., O'Connor, J. M., Bonham, M., Polito, A., Meunier, N., Andriollo-Sanchez, M., Intorre, F., Coudray, C., Strain, J. J., Stewart-Knox, B. (2012) Predictors of taste acuity in healthy older Europeans. *Appetite* 58(1), 188–195. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.09.007>
- Sinopoli, D. A., Lawless, H. T. (2012) Taste properties of potassium chloride alone and in mixtures with sodium chloride using a check-all-that-apply method. *J Food Sci.* 77(9), S319–S322. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02862.x>
- Skrandies, W., Zschieschang, R. (2015) Olfactory and gustatory functions and its relation to body weight. *Physiol. Behav.* 142, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.01.024>
- Smoliner, C., Fishedick, A., Sieber, C.C., Wirth, R. (2013) Olfactory function and malnutrition in geriatric patients. *J. Gerontol. Ser. A.* 68:1582–1588. <https://10.1093/gerona/glt085>
- Spitzer M. E. (1988) Taste acuity in institutionalized and noninstitutionalized elderly men. *J. Gerontol.* 43(3), P71–P74. <https://doi.org/10.1093/geronj/43.3.p71>
- Steele, J. G., Ayatollahi, S. M., Walls, A. W., & Murray, J. J. (1997). Clinical factors related to reported satisfaction with oral function amongst dentate older adults in England. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 25(2), 143–149. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1997.tb00912.x>
- Stein, L. J., Cowart, B. J., Beauchamp, G. K. (2012) The development of salty taste acceptance is related to dietary experience in human infants: a prospective study. *Am. J. Clin. Nutr.* 95(1), 123–129. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.014282>
- Steiner, J. E., Glaser, D., Hawilo, M. E., Berridge, K. C. (2001) Comparative expression of hedonic impact: Affective reactions to taste by human infants and other primates. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 25, 53–74. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(00\)00051-8](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(00)00051-8)

- Stevens, J. C., Bartoshuk, L. M., Cain, W. S. (1984) Chemical senses and aging: Taste versus smell. *Chem. Senses* **9**(2), 167–179. <https://doi.org/10.1093/chemse/9.2.167>
- Stevens, J. C., Cain, W. S., Demarque, A. (1990) Memory and identification of simulated odors in elderly and young persons. *Bull. Psychon. Soc.* **28**(4), 293-296.
- Stevens, J. C., Dadarwala, A. D. (1993) Variability of olfactory threshold and its role in assessment of aging. *Percept. Psychophys.* **54**(3), 296–302. <https://doi.org/10.3758/bf03205264>
- Stevens, J. C., Dadarwala, A. D. (1993) Variability of olfactory threshold and its role in assessment of aging. *Percept. Psychophys.* **54**(3), 296–302.  
<https://doi.org/10.3758/bf03205264>
- Stevens, J. C., Plantinga, A., Cain, W. S. (1982) Reduction of odor and nasal pungency associated with aging. *Neurobiol. Aging* **3**(2), 125–132. [https://doi.org/10.1016/0197-4580\(82\)90008-2](https://doi.org/10.1016/0197-4580(82)90008-2)
- Stolzenbach, S., Bredie, W. L. P., Byrne, D. V. (2013) Consumer concepts in new product development of local foods: Traditional versus novel honeys. *Food Res. Int.* **52**(1), 144-152. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.02.030>
- St-Onge, M. P., Gallagher, D. (2010) Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation? *Nutrition*, **26**(2), 152-155. <https://doi.org/10.7150/jbm.23390>.
- Stone, L. J., Pangborn, R. M. (1990) Preferences and intake measures of salt and sugar, and their relation to personality traits. *Appetite* **15**(1), 63–79. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(90\)90100-m](https://doi.org/10.1016/0195-6663(90)90100-m)
- Strandberg, T. E. (2019) Preventive effects of physical activity in older people. U: The Cambridge handbook of successful aging (Fernandez-Ballesteros, R., Benetos, A., Robine, J-M. ured.), Cambridge University Press, str 169-178.
- Strawbridge, W. J., Wallhagen, M. I., Cohen, R. D. (2002) Successful aging and well-being: self-rated compared with Rowe and Kahn. *Gerontologist* **42**(6), 727–733. <https://doi.org/10.1093/geront/42.6.727>
- Strehler, B. L. (1985) Aging: a challenge to science, society, and the individual. *Clin. Geriatr. Med.* **1**, 5–13. [https://doi.org/10.1016/S0749-0690\(18\)30956-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0690(18)30956-X)

Strehler, B. L. (1964) On the histochemistry and ultrastructure of age pigment. *Adv. Gerontol. Res.* **21**, 343-84. <https://doi.org/10.1093/geronj/22.3.253>

Sulmont-Rossé, C., Maître, I., Amand, M., Symoneaux, R., Van Wymelbeke, V., Caumon, E., Tavarès, J., Issanchou, S. (2015) Evidence for different patterns of chemosensory alterations in the elderly population: impact of age versus dependency. *Chem. Senses.* **40**(3), 153–164. <https://doi.org/10.1093/chemse/bju112>

Sulmont-Rossé, C., Symoneaux, R., Feyen, V., Maître, I. (2018) Improving food sensory quality with and for elderly consumers. In *Methods in consumer research volume 2: Alternative approaches and special applications* (Ares, G., Varela Tomasco, P.A. ured.) Cambridge, MA: Elsevier, str. 355-372.

Sulmont-Rossé, C. (2020) *Eating in the Elderly. U: Handbook of Eating and Drinking* (Meiselman, H. ured.). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75388-1\\_37-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75388-1_37-1)

Sun, Q., Townsend, M. K., Okereke, O. I., Franco, O. H., Hu, F. B., Grodstein, F. (2009) Adiposity and Weight Change in Mid-Life in Relation to Healthy Survival after Age 70 in Women: Prospective Cohort Study. *BMJ* **339**: b3796–b3796. <https://doi.org/10.1136/bmj.b3796>.

Takachi, R., Ishihara, J., Iwasaki, M., Ishii, Y., Tsugane, S. (2014) Self-reported taste preference can be a proxy for daily sodium intake in middle-aged Japanese adults. *J. Acad. Nutr. Diet.* **114**(5), 781–787. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.07.043>

Takamata, A., Mack, G. W., Gillen, C. M., Nadel, E. R. (1994). Sodium appetite, thirst, and body fluid regulation in humans during rehydration without sodium replacement. *Am. J. Physiol.* **266**(5 Pt 2), R1493–R1502. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1994.266.5.R1493>

Tan, S. Y., Sotirelis, E., Bojeh, R., Maan, I., Medalle, M., Chik, X. S. F., Keast, R., Tucker, R. M. (2021) Is dietary intake associated with salt taste function and perception in adults? A systematic review. *Food Qual. Prefer.* **92**, 104174. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104174>

Tan, S.-Y., Tucker, R. M. (2019) Sweet taste as a predictor of dietary intake: Asystematic review. *Nutrients*, 11(1), 94.

Tepper, B. J. (2008) Nutritional implications of genetic taste variation: the role of PROP sensitivity and other taste phenotypes. *Annu Rev Nutr.* **28**, 367–388. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.28.061807.155458>

Tepper, B. J., Barbarossa, I. T. (2020). Taste, Nutrition, and Health. *Nutrients* **12**(1), 155. <https://doi.org/10.3390/nu12010155>

Ter Borg, S., Verlaan, S., Mijnders, D. M., Schols, J. M. G. A., de Groot, L. C. P. G. M., Luiking, Y. C. (2015) Macronutrient Intake and Inadequacies of Community-Dwelling Older Adults, a Systematic Review. *Ann. Nutr. Metab.* **66**(4), 242–255. <https://doi.org/10.1159/000435862>

Thomas, A., Boobyer, C., Borgonha, Z., van den Heuvel, E., Appleton, K. M. (2021). Adding Flavours: Use of and Attitudes towards Sauces and Seasonings in a Sample of Community-Dwelling UK Older Adults. *Foods* **10**(11), 2828. <https://doi.org/10.3390/foods10112828>

Thomas, M. C., Moran, J., Forsblom, C., Harjutsalo, V., Thorn, L., Ahola, A., Wadén, J., Tolonen, N., Saraheimo, M., Gordin, D., Groop, P. H. (2011). The association between dietary sodium intake, ESRD, and all-cause mortality in patients with type 1 diabetes. *Diabetes care* **34**(4), 861–866. <https://doi.org/10.2337/dc10-1722>

Thomas-Danguin, T., Rouby, C., Sicard, G., Vigouroux, M., Farget, V., Johanson, A., Bengtson, A., Hall, G., Ormel, W., De Graaf, C., Rousseau, F., Dumont, J. P. (2003) Development of the ETOC: a European test of olfactory capabilities. *Rhinology* **41**(3), 142–151.

Thorpe, M. G., Milte, C. M., Crawford, D., McNaughton, S. A. (2016) A comparison of the dietary patterns derived by principal component analysis and cluster analysis in older Australians. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **13**, 30. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0353-2>

TNO (2010) Overview. Improving the Sensory Profile of Reduced Salt Foods Whilst Maintaining Technological Function. Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, The Netherlands.

Tobin, B., O’Sullivan, M., Hamill, R., Kerry, J. (2014) European consumer attitudes on the associated health benefits of neutraceutical-containing processed meats using Coenzyme Q10 as a sample functional ingredient. *Meat Sci.* **97**(2), 207-213. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.01.010>

Toffanello, E. D., Inelmen, E. M., Imoscopi, A., Perissinotto, E., Coin, A., Miotto, F., Donini, L. M., Cucinotta, D., Barbagallo, M., Manzato, E., Sergi, G. (2013) Taste loss in hospitalized multimorbid elderly subjects. *Clin. Interv Aging* **8**, 167–174. <https://doi.org/10.2147/CIA.S37477>



- Tomek-Roksandić, S., Tomasović Mrčela, N., Kovačić, L., Šostar, Z. (2010) Kardiovaskularno zdravlje, prehrana i prehrambeni unos soli kod starijih osoba. *Acta Med. Croatica* 64(2), 151-157.
- Törnwall, O., Silventoinen, K., Keskitalo-Vuokko, K., Perola, M., Kaprio, J., Tuorila, H. (2012) Genetic contribution to sour taste preference. *Appetite* 58(2), 687–694. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.12.020>
- Toussaint, N., Roon, M. de, Campen, J.P.C.M. van, Kremer, S., Boesveldt, S. (2015) Loss of olfactory function and nutritional status in vital older adults and geriatric patients. *Chem. Senses*. 40:197–203. <https://doi.org/10.1093/chemse/bju113>
- Trichopoulou, A., Kouris-Blazos, A., Wahlqvist, M. L., Gnardellis, C., Lagiou, P., Polychronopoulos, E., Vassilakou, T., Lipworth, L., Trichopoulos, D. (1995) Diet and overall survival in elderly people. *BMJ* 311(7018), 1457–1460. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7018.1457>
- Tsugane, S., Sasazuki, S., Kobayashi, M., Sasaki, S. (2004) Salt and salted food intake and subsequent risk of gastric cancer among middle-aged Japanese men and women. *Br. J. Cancer* 90(1), 128–134. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6601511>
- Tubert-Jeannin, S., Riordan, P. J., Morel-Papernot, A., Porcheray, S., Saby-Collet, S. (2003) Validation of an oral health quality of life index (GOHAI) in France. *Community Dent. Oral* 31, 275–284. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2003.t01-1-00006.x>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3. Urtamo, A., Jyväkorpi, S. K., Strandberg, T. E. (2019) Definitions of successful ageing: a brief review of a multidimensional concept. *Acta Biomed.* 90(2), 359–363. <https://doi.org/10.23750/abm.v90i2.8376>
- Van Dongen, M. V., van den Berg, M. C., Vink, N., Kok, F. J., de Graaf, C. (2012) Taste–nutrient relationships in commonly consumed foods. *Br. J. Nutr.* 108, 140–147. <https://doi.org/10.1017/S0007114511005277>
- Vandenbergh-Descamps, M., Labouré, H., Prot, A., Septier, C., Tournier, C., Feron, G., Sulmont-Rossé, C. (2016) Salivary flow decreases in healthy elderly people independently of dental status and drug intake. *J. Texture Stud.* 47(4), 353-360. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12191>



- Veček, N. N., Mucalo, L., Dragun, R., Miličević, T., Pribisalić, A., Patarčić, I., Hayward, C., Polašek, O., Kolčić, I. (2020). The Association between Salt Taste Perception, Mediterranean Diet and Metabolic Syndrome: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* **12**(4), 1164. <https://doi.org/10.3390/nu12041164>
- Velluzzi, F., Deledda, A., Onida, M., Loviselli, A., Crnjar, R., Sollai, G. (2022) Relationship between Olfactory Function and BMI in Normal Weight Healthy Subjects and Patients with Overweight or Obesity. *Nutrients* **14**(6), 1262. <https://doi.org/10.3390/nu14061262>
- Vignini, A., Borroni, F., Sabbatinelli, J., Pugnali, S., Alia, S., Taus, M., Ferrante, L., Mazzanti, L., Fabri, M. (2019) General Decrease of Taste Sensitivity Is Related to Increase of BMI: A Simple Method to Monitor Eating Behavior. *Dis. Markers*, **2978026**. <https://doi.org/10.1155/2019/2978026>
- Villareal, D. T., Apovian, C. M., Kushner, R. F., Klein, S. (2005) Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Am. J. Clin. Nutr.*, **82**(5), 923–934. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.5.923>
- Vina, J., Borrás C., Miquel J. (2007) Theories of ageing. *IUBMB Life* **59**, 249–254. <https://doi.org/10.1080/15216540601178067>
- Vitorino, L. M., Paskulin, L. M., Vianna, L. A. (2013). Quality of life of seniors living in the community and in long term care facilities: a comparative study. *Rev Lat Am Enfermagem*, **21**, 3–11. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692013000700002>
- Vlada, R. H. (2014) Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u RH 2015-2019. URL: <https://zdravlje.gov.hr/programi-i-projekti/nacionalni-programi-projekti-i-strategije/nacionalne-strategije/strateski-plan-za-smanjenje-prekomjernog-unosa-soli/2221> (Pristupljeno: ožujak, 2023)
- Walford, R. L., Weindruch, R. H., Gottesman, S. R., Tam, C. F. (1981) Immunopathology of aging. *Annu. Rev. Gerontol. Geriatr.* **2**(3). <https://doi.org/10.1891/0198-8794.2.1.3>
- Walrand, S., Guillet, C., Salles, J., Cano, N., Boirie, Y. (2011). Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin. Geriatr. Med.* **27**(3), 365–385. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2011.03.005>
- Wang, C., Lee, Y., Lee, S. Y. (2014). Consumer acceptance of model soup system with varying levels of herbs and salt. *J. Food Sci.* **79**(10), S2098–S2106. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12637>

- Whatnall, M., Clarke, E. D., Schumacher, T., Rollo, M. E., Bucher, T., Ashton, L. M., Burrows, T., Collins, C. E. (2022) Do sauces, condiments and seasonings contribute important amounts of nutrients to Australian dietary intakes?. *J. Hum. Nutr. Diet.* 1-10 <https://doi.org/10.1111/jhn.13096>
- Whigham, L. D., Schoeller, D. A., Johnson, L. K., Atkinson, R. L. (2013) Effect of clothing weight on body weight. *Int. J. Obes.* **37**(1), 160–161. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.20>
- Wilkinson, M. L., Brown, A. L., Poston, W. S. C., Haddock, C. K., Jahnke, S. A., Day, R. S. (2014) Peer reviewed: Physician weight recommendations for overweight and obese firefighters, United States, 2011–2012. *Prev. Chronic Dis*, **11**. <https://doi.org/10.5888/pcd11.140091>
- Williams, G. C. (1957) Pleiotropy, Natural Selection, and the Evolution of Senescence: *Evolution* **11**, 398-411. <https://doi.org/10.2307/2406060>
- Wilson, D. A., Best, A. R., Sullivan, R. M. (2004) Plasticity in the olfactory system: Lessons for the neurobiology of memory. *Neuroscientist* **10**: 513–524. <https://doi.org/10.1177/1073858404267048>
- Wilson, M. M. G., Thomas, D. R., Rubenstein, L. Z., Chibnall, J. T., Anderson, S., Baxi, A., Diebold, M.R., Morley, J. E. (2005) Appetite assessment: simple appetite questionnaire predicts weight loss in community-dwelling adults and nursing home residents. *Am. J. Clin. Nutr.* **82**(5), 1074-1081. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.5.1074>
- Wise, P. M., Hansen, J. L., Reed, D. R., Breslin, P. A. (2007). Twin study of the heritability of recognition thresholds for sour and salty taste. *Chemical senses*, **32**(8), 749–754. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjm042>
- Woods, J. L., Walker, K. Z., Iuliano Burns, S., Strauss, B. J. (2009) Malnutrition on the menu: nutritional status of institutionalised elderly Australians in low-level care. *J. Nutr. Health Aging* **13**(8), 693–698. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0199-2>
- Wolfe J. M. Kluender K. R. Levi D. M. Bartoshuk L. Herz R. Klatzky R. L. Merfeld D. M. (2021) *Sensation & perception (Sixth)*. Sinauer Associates, str. 451-522.
- Wolfe, R. R., Miller, S. L., Miller, K. B. (2008) Optimal protein intake in the elderly. *Clin. Nutr.*, **27**(5), 675–684. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.008>
- World Health Organization (WHO). (2010) Global status report on non-communicable

World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/noncommunicable-diseases> (Pristupljeno: siječanj, 2023).

World Health Organization (WHO). (2012) Guideline: Sodium intake for adults and children.

Wysocki, C. J., Pelchat, M. L. (1993) The effects of aging on the human sense of smell and its relationship to food choice. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **33**(1), 63–82.

<https://doi.org/10.1080/10408399309527613>

Yang, W. G., Chen, C. B., Wang, Z. X., Liu, Y. P., Wen, X. Y., Zhang, S. F., Sun, T. W. (2011) A case-control study on the relationship between salt intake and salty taste and risk of gastric cancer. *World J. Gastroenterol.* **17**(15), 2049–2053. <https://doi.org/10.3748/wjg.v17.i15.2049>

Yeomans, M. R. (2012) Flavour-nutrient learning in humans: An elusive phenomenon?. *Physiol. Behav.* **106**, 345–355. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.03.013>

Yoshinaka, M., Ikebe, K., Uota, M., Ogawa, T., Okada, T., Inomata, C., Takeshita, H., Mihara, Y., Gondo, Y., Masui, Y., Kamide, K., Arai, Y., Takahashi, R., Maeda, Y. (2016) Age and sex differences in the taste sensitivity of young adult, young-old and old-old Japanese. *Geriatr. Gerontol. Int.* **16**(12), 1281–1288. <https://doi.org/10.1111/ggi.12638>

Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti ljudskih prava i dostojanstva ljudskog bića u pogledu primjene biologije i medicine: Konvencije o ljudskim pravima i biomedicini, Dodatnog protokola uz Konvenciju o zaštiti ljudskih prava i dostojanstva ljudskog bića u pogledu primjene biologije i medicine o zabrani kloniranja ljudskih bića i Dodatnog protokola uz Konvenciju o zaštiti ljudskih prava i dostojanstva ljudskog bića u pogledu primjene biologije i medicine, u vezi presađivanja organa i tkiva ljudskog porijekla (2003) Narodne novine 13/2003, Zagreb.

Zallen, E. M., Hooks, L. B., O'Brien, K. (1990) Salt taste preferences and perceptions of elderly and young adults. *J. Am. Diet. Assoc.* **90**(7):947-50. PMID: 2195092.

Zhang, N., Field, T., Mazor, K. M., Zhou, Y., Lapane, K. L., Gurwitz, J. H. (2019) The increasing prevalence of obesity in residents of US nursing homes: 2005–2015. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **74**(12), 1929-1936. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly265>

Zhu, K., Devine, A., Suleska, A., Tan, C. Y., Toh, C. Z., Kerr, D., Prince, R. L. (2010) Adequacy and change in nutrient and food intakes with aging in a seven-year cohort study in elderly women. *J. Nutr. Health Aging.* **14**(9), 723–729. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0324-2>

Zumkley, H., Bertram, H. P., Vetter, H., Zidek, W., Losse, H. (1985) Zinc metabolism during captopril treatment. *Horm. Metab. Res.* **17**(5), 256–258. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1013508>

## **8. PRILOZI**



Prilog 1 - Odluka Doma za starije i nemoćne Varaždin, Istraživanje i razvoj Podravka i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

**DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE VARAŽDIN**

Zavojna 6

42000 Varaždin

Varaždin, 13.09.2021.

URBROJ:535-01/21-1/230

Na temelju čl. 36 Statuta Doma za starije i nemoćne osobe Varaždin, URBROJ: 5354-01/18-1/328 od 22.08.2018. godine donosi se

**ODLUKA**

Heleni Tomić-Obrdalj, mag.ing.techn.aliment. zaposlenoj na mjestu Stručnog suradnika u Službi Nutricionizam i senzorika u Istraživanju i razvoju, Podravka d.d., kao doktorandici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, odobrava se provedba istraživanja u okvirima izrade znanstvenog doktorskog rada.

Imenovanj je u kontekstu doktorskog rada „: *Smanjenje unosa soli u starijoj populaciji sa slabijom kemosenzorskom funkcijom pojačavanjem okusa hrane prirodnim umami sastojcima i začinicima*” neophodno provesti navedeno istraživanje.

Navedeno istraživanje i tema doktorskog rada nisu u suprotnosti s načelima medicinske struke niti su u suprotnosti s etičkim načelima zaštite korisnika Doma za starije i nemoćne osobe.

Ravnateljica Doma za starije i nemoćne Varaždin:

Vesna Vidović-Oreški, mag.soc.rada





ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Koprivnica, 30.09.2021.

Etičko povjerenstvo  
Medicinski fakultet  
Sveučilište u Zagrebu  
Šalata 3, 10 000 Zagreb

JR33-21

#### ETIČKA DOPUSNICA ZA PROVOĐENJE ISTRAŽIVANJA

Heleni Tomić-Obrdalj, stručnoj suradnici u Službi Nutricionizam i senzorika, Istraživanje i razvoj, Podravka d.d., doktorandici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, odobrava se provođenje prvog dijela ispitivanja u svrhu izrade doktorskog rada pod nazivom „Smanjenje unosa soli u starijoj populaciji sa slabijom kemosenzorskom funkcijom pojačavanjem okusa hrane pomoću začina“.

Za potrebe izrade navedenog doktorskog rada jednim dijelom potrebno je utvrditi prag osjetljivosti na slani okus i miris odraslih osoba (populacije 18 do 64 godine). U tu svrhu istraživanje će se provoditi u Laboratoriju za senzorsku analizu, Istraživanje i razvoj Podravka d.d., znanstvene ustanove pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja RH. U drugom dijelu istraživanje će se provoditi u Domovima za starije i nemoćne osobe Koprivnica i Varaždin za što je dobivena prethodna suglasnost (u privitku).

Sudionici će dobrovoljno pristupiti ovom istraživanju davanjem suglasnosti za sudjelovanje Provođitelju koji se obvezuje da će podatke prikupljene u ovom istraživanju koristiti u svrhu izrade ovog doktorskog rada kao i za potrebe objave u znanstvenim časopisima i publikacijama, prilikom čega se ni u kom slučaju neće objavljivati osobni podaci sudionika, u skladu sa Općom uredbom o zaštiti podataka (2016/679). U bilo kojem trenutku Sudionik ima pravo od Provođitelja zatražiti pristup osobnim podacima, ispravak podataka ili brisanje osobnih podataka, odnosno povlačenje svoje suglasnosti.

U privitku:

1. Odluka Doma za starije i nemoćne osobe Varaždin, URBROJ: 535-01/21-1/230
2. Odluka Doma za starije i nemoćne osobe Koprivnica, URBROJ: 2137-26-21-2



Dr.sc. Jasmina Ranilović, znanstveni suradnik  
Direktorica sektora Istraživanje i razvoj Podravka d.d.

PODRAVKA d.d., Koprivnica, Ante Starčevića 32, Trgovački sud u Bjelovaru, MBS 010006549, OIB 18928523252  
Privredna banka Zagreb d.d., Zagreb, Radnička cesta 50, IBAN: HR94 2340 0091 1000 9852 6, temeljni kapital 1 566 400 000,00 kuna  
uplaćen u cijelosti, broj dionica 7 120 003, nominalni iznos dionice 220,00 kuna, predsjednik Nadzornog odbora Ž. Vukina,  
predsjednica Uprave M. Dakić, članovi Uprave D. Doko, H. Kolarčić, Lj. Sapina, M. Đerek





Sveučilište u Zagrebu  
**Medicinski fakultet**

## ETIČKO POVJERENSTVO

A Salata 3  
10000 Zagreb

Ur. Broj: 380-59-10106-21-111/236  
Klasa: 611-01/21-02/01

T +385 1 45 66 777  
F +385 1 49 20 053

Zagreb, 10. studenog 2021.

E mf@mef.hr  
W www.mef.unizg.hr

**Helena Tomić-Obrdaj**  
Ante Starčevića 32  
48000 Koprivnica

### Mišljenje Etičkog povjerenstva

Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta u Zagrebu je na sjednici održanoj 22. listopada 2021. godine razmotrilo načela etičnosti istraživanja prijavitelja:

**Helena Tomić-Obrdaj**

sa svrhom:

**istraživanja u sklopu izrade doktorskog rada**

pod naslovom:

**„Smanjenje unosa soli u starijoj populaciji sa slabijom kemosenzorskom funkcijom pojačavanjem okusa hrane pomoću začina“**

i zaključilo da je prikazano istraživanje **etički prihvatljivo**.

*Z. Poljaković*

Prof. dr. sc. Zdravka Poljaković  
Predsjednica Etičkog povjerenstva



## Prilog 2 – Opći upitnik

### OPĆI UPITNIK I PREHRAMBENE NAVIKE

#### OPĆI UPITNIK

##### 1. Datum anketiranja:

Date / Time

Datum

DD/MM/GGGG

##### 2. Lokacija

Koprivnica

Varaždin

##### 3. Ispitivanje

Pilot

Testiranje

##### 4. IME

##### 5. PREZIME

##### 6. Mjesto rođenja

##### 7. Spol

Muško

Žensko

---

8. DOB

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="radio"/> 65-70 | <input type="radio"/> 86-90 |
| <input type="radio"/> 71-75 | <input type="radio"/> 91-95 |
| <input type="radio"/> 76-80 | <input type="radio"/> >95   |
| <input type="radio"/> 81-85 |                             |

9. Obrazovanje

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> ne završena OŠ                | <input type="radio"/> Viša, I. stupnik     |
| <input type="radio"/> OŠ                            | <input type="radio"/> Visoka, Magistar     |
| <input type="radio"/> Obrtnička (3g)                | <input type="radio"/> Magisterij, doktorat |
| <input type="radio"/> Srednja škola, strukovna (4g) |  |
| <input type="radio"/> Ostalo (navedite)             |  |

10. Područje zaposlenja?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Industrija           | <input type="checkbox"/> poljoprivreda   |
| <input type="checkbox"/> Javne/državne službe | <input type="checkbox"/> privatni sektor |
| <input type="checkbox"/> Ostalo               |  |

11. Primanja (kn)

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <input type="radio"/> <1000             | <input type="radio"/> 3000 do 4000 |
| <input type="radio"/> 1001 do 2000      | <input type="radio"/> > 4000       |
| <input type="radio"/> 2000 do 3000      |                                    |
| <input type="radio"/> Ostalo (navedite) |                                    |

12. Izvor prihoda

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Mirovina                  |
| <input type="checkbox"/> Uzdržavan od drugog člana |
| <input type="checkbox"/> Socijalna pomoć           |
| <input type="checkbox"/> Nešto drugo               |

13. Koliko dugo živite u Domu za starije i nemoćne

- manje od godine  11 - 15  
 1 do 3 godine  16 - 20  
 4 do 6 godina  >20  
 6 - 10 godina

Ostalo (molimo navedite)

14. KOMENTAR

## OPĆI UPITNIK I PREHRAMBENE NAVIKE

### PREHRAMBENE NAVIKE

15. Hranite li se?

- u restoranu  
 u vlastitoj sobi  
 kombinirate li ova dva načina prehrane

Dodatno

16. Koliko obroka najčešće dnevno jedete?

- jedan  četiri  
 dva  pet i više  
 tri

17. Doručkujete li redovito:

- DA  
 NE

18. Preskačete li obroke:

- DA  
 NE

19. Ako preskačete obroke, navedite koje?

|           | Uvijek                | Ponekad               | Nikad                 |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Zajuttrak | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Doručak   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ručak     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Užina     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Večera    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

20. Uzimate li svaki dan svježe pripremljene obroke?

- DA  
 NE

21. Kuhate li samostalno?

- DA  
 NE

## OPĆI UPITNIK I PREHRAMBENE NAVIKE

22. Koju vrstu masnoće pri pripremanju obroka koristite?

|                                | svakodnevno           | 2-3 puta tjedno       | 1 puta tjedno         | rijetko               | nikad                 |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| biljna ulja                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| maslinovo ulje                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| maslac                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| svinjsku mast                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ne upotrebljavam masnoće uopće | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

23. Kod pripreme povrće najčešće?

|                    | svakodnevno           | 2-3 puta tjedno       | 1 puta tjedno         | rijetko               | nikad                 |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| kuhate             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| pirjate (dinstate) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| pržite             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| pečete             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

24. Koliko često upotrebljavate smrznuto povrće za pripremu obroka?

- svakodnevno
- 1 puta tjedno
- 2 do 3 puta tjedno
- rijetko
- nikad

25. Koliko često upotrebljavate svježe meso za pripremu obroka?

- svakodnevno
- 1 puta tjedno
- 2 do 3 puta tjedno
- rijetko
- nikad

26. Koliko često upotrebljavate smrznuto meso za pripremu obroka?

- svakodnevno
- 1 puta tjedno
- 2 do 3 puta tjedno
- rijetko
- nikad

27. Koliko često upotrebljavate smrznutu ribu za pripremu obroka?

- svakodnevno
- 1 puta tjedno
- 2 do 3 puta tjedno
- rijetko
- nikad

28. Koliko često upotrebljavate svježu ribu za pripremu obroka?

- svakodnevno
- 1 puta tjedno
- 2 do 3 puta tjedno
- rijetko
- nikad

## OPĆI UPITNIK I PREHRAMBENE NAVIKE

29. Koliko dnevno vode pijete?

- < 1L
- 1 do 2L
- > 2 L

30. Koliko dnevno šećera uzimate?

- 1 žličicu
- 1 žlicu
- više od jedne žlice
- Ništa od navedenog

31. Jeste li vegetarijanac?

- DA
- NE

32. Jeste li na dijeti?

- ne
- stalno
- trenutno
- ponekad

33. Ako ste na dijeti navedite razlog?

- zdravstveni
- osobni



34. Ako ste na dijeti navedite kojoj?

- za mršavljenje
- dijabetes
- srce ili tlak
- zbog problema s jetrom
- gastritis ili čir
- bubrežni problemi
- Drugi zdravstveni problemi

35. Uzimate li vitamine?

- DA
- NE

36. Ako uzimate vitamine, navedite koje i koliko često?

|                | svakodnevno           | 2 do 3 puta tjedno    | 1 puta tjedno         | rijetko               | nikada                |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| E              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| C              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| D              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| B - kompleks   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| folna kiselina | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| multivitamini  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

37. Uzimate li minerale?

- DA
- NE

38. Ako uzimate minerale, navedite koje i koliko često?

|          | svakodnevno           | 2 do 3 puta tjedno    | 1 puta tjedno         | rijetko               | nikad                 |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kalcij   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Magnezij | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Željezo  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Nešto drugo

39. Uzimate li lijekove?

- DA  
 NE

Ako DA, koje?

40. Vježbate li?

- DA  
 NE

41. Koliko često?

- svakodnevno  
 2 do 3 puta tjedno  
 jednom tjedno  
 ponekad

42. Koliko sati dnevno vježbate?

- manje od 1 h  
 1 do 2h  
 više od 2h

## OPĆI UPITNIK I PREHRAMBENE NAVIKE

43. Konzumirate li alkoholna pića?

|         | DA                    | NE                    | PONEKAD               |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| vino    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| pivo    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| žestoko | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

44. Koliko dnevno vina/koje?

|             | 2dL                   | 0,5L                  | > 1 L                 |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| bijelo vino | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| gemišt      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| crno vino   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| bevanda     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

45. Koliko dnevno žestokog?

|        | 2dL                   | 0,5L                  | > 1 L                 |
|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| rakija | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| konjak | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| liker  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

46. Koliko dnevno pijete pivo?

- 2dL
- 0,33L
- 0,5L - 1L
- > 1 L

47. Koliko šalica kave popijete dnevno?

- šalica
- 2 do 3 šalice
- više od 3 šalice

48. Pušite li?

- nikad
- do 10 cigareta
- do 20 cigareta
- 30 cigareta
- > 30 cigareta

## OPĆI UPITNIK I PREHRAMBENE NAVIKE

49. Mislite li da ste pretili

- DA  
 NE

50. Mislite li da se zdravo hranite?

- DA  
 NE

Komentar

51. Mislite li da bi trebali mijenjati svoje prehrambene navike?

- DA  
 NE

52. Mislite li da pijete previše alkohola?

- DA  
 NE

53. Mislite li da previše pušite?

- DA  
 NE

54. Komentar

## Prilog 3 – Upitnik: Europski test za ispitivanje olfaktorne sposobnosti (The European Test of Olfactory Capabilities (ETOC))

### EUROPSKI TEST ZA OLFAKTORNU SPOSOBNOST (ETOC)

Ovaj test je razvijen za procjenu opće osjetljivosti olfaktornog sustava. Test se sastoji od 16 setova po 4 bočice s mirisima. Potrebno je pomirisati sadržaj svake bočice i navesti odgovor. Set od 4 bočice ima isti broj, npr. 1A, 1B, 1 C I 1D. U bloku samo jedna bočica sadrži miris, u ostalima je miris vrlo slab ili ga nema.

#### Upute za test:

1. Uzmite blok sa 4 bočice.
2. Pomirišite sadržaj svih bočica, jedan za drugom počevši od A. Pazite da nosom ne dodirujete bočicu.
3. Zatvorite svaku bočicu nakon što ju pomirišite.
4. Od vas tražimo dva odgovora:
  - Prvo **lokalizacija** – na kojem mjestu (A, B, C ili D) se nalazi miris
  - Drugo **identifikacija** – o kojem se mirisu radi
5. Najprije utvrdite koja od 4 bočice sadrži miris. Za svaki red morate dati odgovor. Ako se ne možete odlučiti koja bočica sadrži miris, nasumično odaberite jednu.
6. Odaberite odgovor, položaj bočice A, B, C ili D.
7. Sljedeći korak je **identifikacija** mirisa. Četiri su moguća odgovora, samo je jedan točan. Odaberite bočicu s mirisom i utvrdite o kojem se mirisu radi i odaberite jedan s popisa, u slučaju da se ne možete odlučiti odaberite jedan nasumično.
8. Postupak ponovite za svaki red.

| Br | Pozicija |   |   |   | MIRIS           |                |            |           | KOMENTAR |
|----|----------|---|---|---|-----------------|----------------|------------|-----------|----------|
|    | A        | B | C | D |                 |                |            |           |          |
| 1  | A        | B | C | D | Kokos           | Čokolada       | Vanilija   | Kruh      |          |
| 2  | A        | B | C | D | Lavanda         | Klinčić        | Vlasac     | Gljiva    |          |
| 3  | A        | B | C | D | Mandarina       | Marelica       | Grejp      | Jabuka    |          |
| 4  | A        | B | C | D | Ljubičica       | Jagoda         | Eukaliptus | Rajčica   |          |
| 5  | A        | B | C | D | Cimet           | Lješnjak       | Maslac     | Kava      |          |
| 6  | A        | B | C | D | Boja            | Benzin         | Urin       | Duhan     |          |
| 7  | A        | B | C | D | Katran          | Jorgovan       | Bor        | Krastavac |          |
| 8  | A        | B | C | D | Kupus           | Češnjak        | Poriluk    | Celer     |          |
| 9  | A        | B | C | D | Pokošena trava  | Dinja          | Crni ribiz | Jasmin    |          |
| 10 | A        | B | C | D | Badem           | Anis           | Rum        | Kim       |          |
| 11 | A        | B | C | D | Naranča         | Banana         | Kupina     | Kruška    |          |
| 12 | A        | B | C | D | Luk             | Zelena paprika | Sir        | Riba      |          |
| 13 | A        | B | C | D | Ocat            | Mrkva          | Ruža       | Višnja    |          |
| 14 | A        | B | C | D | Timijan         | Likoris        | Peršin     | Papar     |          |
| 15 | A        | B | C | D | Malina          | Ananas         | Breskva    | Limun     |          |
| 16 | A        | B | C | D | Muškat. oraščić | Maslina        | Bosiljak   | Menta     |          |

#### Prilog 4 - Prag osjetljivosti i prag prepoznavanja okusa

IME I PREZIME: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

OKUS: \_\_\_\_\_

Molim isplahnite usta s vodom prije početka. Pred Vama se nalaze tri uzorka, dva ista jedan različiti počevši s lijeva na desno kušajte uzorke, **ukažite na uzorak koji je u setu drugačiji**. U usta uzmite dio uzorka. Uzorke možete probati više puta. Ako želite uzorak možete ispljunuti u čašu.

| Redosljed uzoraka |     |     | T/N |
|-------------------|-----|-----|-----|
| 462               | 381 | 995 |     |
| 843               | 785 | 315 |     |
| 562               | 759 | 689 |     |
| 899               | 290 | 744 |     |
| 283               | 371 | 267 |     |
| 274               | 725 | 149 |     |
| 252               | 936 | 770 |     |

Komentar:

**Prilog 5 - Obrazac za ocjenjivanje intenziteta slanog okusa i prihvatljivosti jela**

**Datum: 25.01.2021.; OCJENJIVANJE JELO**

**SKUPINA:**

**IME I PREZIME:** \_\_\_\_\_

***Upute za kušanje:***

*Uzmite žlicu juhe i kratko zadržite u ustima i na jeziku, progutajte, nakon gutanja uzmite još jednu žlicu i zadržite u ustima. Ponovite postupak još jednom.*

1) Nakon tri žlice **JELA** odgovorite (zabilježite sa crtom na skali) kolika vam je jačina **SLANOSTI**.

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | <b>NAJJAČI MOGUĆI OSJET</b> |
|  |                             |
|  |                             |
|  | <b>VRLO JAKO</b>            |
|  |                             |
|  | <b>JAKO</b>                 |
|  |                             |
|  | <b>UMJERENO</b>             |
|  |                             |
|  | <b>SLABO</b>                |
|  | <b>JEDVA SE OSJETI</b>      |
|  |                             |
|  | <b>NE OSJETI SE</b>         |
|  |                             |



2) Koliko vam se sviđa jelo na skali od 1 (izrazito mi se ne sviđa) do 9 (izrazito mi se sviđa):

- Izrazito mi se sviđa (9)
- Vrlo mi se sviđa (8)
- Umjereno mi se sviđa (7)
- Djelomično mi se sviđa (6)
- Niti mi se sviđa niti ne sviđa (5)
- Djelomično mi se ne sviđa (4)
- Umjereno mi se ne sviđa (3)
- Vrlo mi se ne sviđa (2)
- Izrazito mi se ne sviđa (1)

Komentar:

## Prilog 6 - Mini Nutritional Assessment – Short Form (MNA-SF)

# Mini Nutritional Assessment MNA<sup>®</sup>

Nestlé  
Nutrition Institute

|          |                      |      |                      |             |                      |             |                      |        |                      |
|----------|----------------------|------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|--------|----------------------|
| Prezime: | <input type="text"/> | Ime: | <input type="text"/> |             |                      |             |                      |        |                      |
| Spol:    | <input type="text"/> | Dob: | <input type="text"/> | Težina, kg: | <input type="text"/> | Visina, cm: | <input type="text"/> | Datum: | <input type="text"/> |

Ispunite upitnik tako da u okvire unesete odgovarajući broj. Zbrojite rezultate kako biste dobili ukupan rezultat probira.

| Probir  |                          |
|---|--------------------------|
| <b>A.</b> Je li došlo do smanjenog unosa hrane u posljednja 3 mjeseca zbog gubitka apetita, probavnih teškoća, problema sa žvakanjem ili gutanjem?<br>0 = Znatno smanjen unos hrane<br>1 = Umjereno smanjen unos hrane<br>2 = Bez smanjenja unosa hrane   | <input type="checkbox"/> |
| <b>B.</b> Je li došlo do gubitka na tjelesnoj težini u posljednja 3 mjeseca?<br>0 = Gubitak težine veći od 3 kilograma<br>1 = Ne zna<br>2 = Gubitak težine od 1 do 3 kilograma<br>3 = Bez gubitka na težini   | <input type="checkbox"/> |
| <b>C.</b> Pokretljivost?<br>0 = Vežan uz sjedeći ili ležeći položaj<br>1 = U mogućnosti napustiti krevet ili sjedeći položaj, ali ne izlazi van<br>2 = Izlazi van   | <input type="checkbox"/> |
| <b>D.</b> Je li doživio psihološki stres ili akutnu bolest u posljednja 3 mjeseca?<br>0 = Da<br>2 = Ne  | <input type="checkbox"/> |
| <b>E.</b> Neuropsihološke teškoće<br>0 = Teška demencija ili depresija<br>1 = Blaga demencija<br>2 = Bez psiholoških teškoća  | <input type="checkbox"/> |
| <b>F1.</b> Indeks tjelesne mase = (težina u kg) / (visina u m) <sup>2</sup> <input type="checkbox"/><br>0 = manji od 19<br>1 = od 19 do manje od 21<br>2 = od 21 do manje od 23<br>3 = 23 ili veći<br><b>AKO INDEKS TJELESNE MASE NIJE DOSTUPAN, PITANJE F1 ZAMIJENITE PITANJEM F2. NEMOJTE ODGOVARATI NA PITANJE F2 AKO JE PITANJE F1 VEĆ ISPUNJENO.</b> | <input type="checkbox"/> |
| <b>F2.</b> Opseg potkoljenice u cm<br>0 = manji od 31<br>3 = 31 ili veći  | <input type="checkbox"/> |
| <b>Rezultat probira (najveći broj bodova je 14)</b><br>12 – 14 bodova: Uredan nutritivni status <input type="checkbox"/><br>8 – 11 bodova: U riziku od pothranjenosti <input type="checkbox"/><br>0 – 7 bodova: Pothranjenost <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> |
| Više informacija potražite na <a href="http://www.mna-elderly.com">www.mna-elderly.com</a>  | <input type="checkbox"/> |

### Literatura

1. Velas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA<sup>®</sup> - Its History and Challenges. *J Nutr Health Aging*. 2005; 10:468-465.
2. Rubenstein LZ, Hanker JO, Salva A, Gulgoz Y, Velas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Geront*. 2001; 56A: M366-377
3. Gulgoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2005; 10:466-487.
4. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA<sup>®</sup>-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging* 2009; 13:782-788.

© Société des Produits Nestlé SA, Trademark Owners  
© Société des Produits Nestlé SA 1994, Revision 2009

More Information [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

## Prilog 7 - Simplified Nutritional Appetite Questionnaire (SNAQ)

### SNAQ

\* 1. Datum ispitivanja

Date / Time

Datum

DD/MM/GGGG

\* 2. Lokacija

- Koprivnica  
 Varaždin

\* 3. Testiranje

- Pilot  
 Testiranje

\* 4. Ime i prezime

\* 5. Spol

- Muški  
 Ženski

\* 6. Dob

- 65-70  
 71-75  
 76-80  
 81-85  
 86-90  
 91-95  
 >95

\* 7. 1. Moj apetit je:

- Jako loš  
 Loš  
 Prosječan  
 Dobar  
 Jako dobar

\* 8. 2. Kad jedem:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> a. Osjećam se sito nakon što pojedem tek nekoliko zalogaja | <input type="radio"/> d. Osjećam se sito nakon što pojedem većinu jela |
| <input type="radio"/> b. Osjećam se sito nakon što pojedem oko trećine jela      | <input type="radio"/> e. Rijetko se osjećam sito                       |
| <input type="radio"/> c. Osjećam se sito nakon što pojedem više od pola jela     |  |

\* 9. 3. Hrana ima okus:

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> jako loš  | <input type="radio"/> dobar      |
| <input type="radio"/> loš       | <input type="radio"/> jako dobar |
| <input type="radio"/> prosječan |                                  |

\* 10. 4. Uglavnom jedem:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> a. manje od jednog obroka dnevno | <input type="radio"/> d. tri obroka dnevno         |
| <input type="radio"/> b. jedan obrok dnevno            | <input type="radio"/> e. više od tri obroka dnevno |
| <input type="radio"/> c. dva obroka dnevno             |  |

\* 11. Komentar

## **Prilog 8 - 24 satno prisjećanje**

### **Upute za 24-satno prisjećanje unosa hrane i pića**

- 1) Zabilježite konzumiranje svih jela i pića u prethodnom danu (tijekom 24 sata) (od trenutka kada su se ustali do kada su navečer išli spavati)
- 2) U svakom retku navedite samo po jednu namirnicu ili po jedno jelo.
- 3) Detaljno opišite svaku namirnicu, također i način termičke obrade, a za jela navedite recept (Irena: recept mogu navesti osobe koje su pripremale jelo pa znaju recept; dovoljno je navesti jelo kao u primjeru dolje varivo od poriluka, pa će se receptura naknadno napraviti npr. u domu za starije osobe iz postojećih normativa).
- 4) Navedite naziv proizvođača, ako se sjećate.
- 5) Navedite samo količinu koja je pojedena.
- 6) Bilježite količinu pomoću kuhinjskog posuđa - žlica, čajna žličica, šalica, komadi, kriške, npr. 1 šalica light mlijeka, 2 kriške kruha, jedna jabuka.
- 7) Navedite način termičke obrade: svježe, smrznuto, sirovo, pečeno (u pećnici), prženo (u tavi), kuhano (lešo), pirjano, pohano, konzervirano.
- 8) Za konzervirane namirnice navedite tekućinu u kojoj se nalaze, npr. marelice (kompot) u soku, tuna u ulju.
- 9) Navedite dodane masti (ulje, maslac, margarin i sl.) korištene kao začin ili pri kuhanju.
- 10) Navedite sve napitke, vodu i dodatke prehrani.

Ime i prezime: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

| <b>Vrijeme</b> | <b>Namirnica i način pripreme</b> | <b>Pojedena količina</b> |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------|
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |
|                |                                   |                          |

**Prilog 9 - Dnevnik konzumirane hrane kupljene izvan restorana**

IME I PREZIME: \_\_\_\_\_

Upute za vođenje dnevnika:

1. Zabilježite konzumiranje odmah nakon obroka. Navedite svu konzumiranu hranu.
2. U svakom retku navedite samo po jednu namirnicu ili po jedno jelo.

3. Detaljno opišite svaku namirnicu, također i način termičke obrade, a za jela navedite recept.
4. Navedite naziv proizvođača, ako je moguće
5. Navedite samo količinu koja je pojedena, npr. kod voća ili povrća s puno nejestivog dijela.
6. Bilježite količinu pomoću kuhinjskog posuđa - žlica, čajna žličica, šalica, komadi, kriške, npr. 1 šalica light mlijeka, 2 kriške kruha, jedna jabuka.
7. Navedite način termičke obrade: svježe, smrznuto, sirovo, pečeno (u pečnici), prženo (u tavi), kuhano (lešo), pirjano, pohano, konzervirano.
8. Za konzervirane namirnice navedite tekućinu u kojoj se nalaze, npr. marelice (kompot) u soku, tuna u ulju.
9. Tijekom vođenja dnevnika nemojte mijenjati prehrambene navike.
10. Navedite dodane masti (ulje, maslac, margarin i sl.) korištene kao začin ili pri kuhanju.
11. Navedite sve napitke (i vodu) i dodatke prehrani.
12. Posebno naglasite da se radi o bezglutenskoj namirnici (npr. bezglutenska tjestenina, kupovni bezgl. kruh, domaći bezgl. kruh itd.).
13. Ako bezglutenski kruh sami pripremate navedite recepturu i koju vrstu brašna upotrebljavate.

Dan: (upisati datum) \_\_\_\_\_

| Vrijeme | Namirnica i način pripreme | Pojedena količina |
|---------|----------------------------|-------------------|
|         |                            |                   |
|         |                            |                   |
|         |                            |                   |

Dodatno:

## Prilog 10 - Pristanci na sudjelovanje u istraživanju za starije i mlađe osobe



ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Nutricionizam i senzorika

### INFORMIRANI PRISTANAK NA SUDJELOVANJE U ISTRAŽIVANJU

Naziv istraživanja: „Smanjenje unosa soli u starijoj populaciji sa slabijom kemosenzorskom funkcijom pojačavanjem okusa hrane pomoću začina“

Mjesto istraživanja: **Dom za starije i nemoćne osobe Varaždin**

Ime i prezime voditelja istraživanja: **Helena Tomić-Obrdalj, univ.spec.**

Poštovani,

Pozivamo Vas da kao ispitanik sudjelujete u znanstvenom istraživanju u kojem se ispituje nutritivni status starijih osoba s gubitkom okusa i mirisa i učinkovitost prirodnih sastojaka koji pojačavaju okus hrane na smanjenje unosa soli. Kao nagradu za sudjelovanje bit ćete nagrađeni poklon paketom proizvoda Podravke.

Želimo da sudjelujete u istraživanju zato što postoji predispozicija da imate nedijagnosticirani gubitak okusa i mirisa koji može negativno utjecati na vaše prehrambene navike i potencijalno narušiti vaš nutritivni status. Voditelj istraživanja je Helena Tomić-Obrdalj, stručni suradnik u Podravki, sektor Istraživanje i razvoj. Istraživanje će se provesti u Domu za starije i nemoćne Varaždin, a financirano je od strane Podravke. Istraživanje se provodi u svrhu izrade doktorata. Molimo Vas pažljivo pročitajte ovaj Informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju u kojem se objašnjava zašto se ispitivanje provodi i koji bi mogli biti rizici za Vaše zdravlje ukoliko pristanete sudjelovati.

U slučaju da ne razumijete bilo koji dio Informiranog pristanka molimo Vas da se za objašnjenje obratite ispitivaču u istraživanju. Vaše sudjelovanje u ovom ispitivanju je dobrovoljno i možete se u bilo kojem trenutku povući. Ukoliko odlučite sudjelovati u ovom istraživanju od Vas će se tražiti da potpišete Informirani pristanak u dva primjerka uz naznaku datuma. Informirani pristanak potpisujete Vi i istraživač, jedan primjerak ostaje Vama, a drugi se nalazi kod istraživača ovog ispitivanja.



## PODACI O ISTRAŽIVANJU

Procesom starenja se događaju promjene u osjetu okusa i mirisa, što za posljedicu ima smanjeni užitak u hrani i lošije prehrambene navike. Istraživanje odnosa prehrambenih navika i uhranjenosti starijih osoba s poremećenim osjetilima okusa i mirisa pomaže u razvijanju prehrambenih strategija za zdravo starenje.

Tema rada je utvrditi učinkovitost pojačavanja okusa putem sastojaka kao što su prirodni izvori umami okusa (rajčica, povrće, gljive, inćuni) i začina na smanjenje unosa soli.

U prvom dijelu ispitivanja putem intervjua od strane istraživača ispitivanja ispuniti će se upitnik o općim podacima, testirati funkcija okusa i mirisa, ispunjavati upitnici o oralnoj funkciji, postojanju depresije, nutritivnom statusu i stanju apetita, mjerenje težine i visine i mjerenje sastava tijela (mišićno i masno tkivo).

U drugom dijelu kušat ćete jela standardnog jelovnika u restoranu Doma za starije i nemoćne Varaždin, i ispuniti upitnik o svidanju.

Ovo istraživanje za Vas ne uključuje nikakav rizik jer će se isključivo koristiti testovi i uzorci koji su potpuno sigurni za upotrebu i konzumaciju.

Kriteriji za uključivanje u istraživanje su: osobe dobi 65 godina i starije, dobra kognitivna funkcija, izostanak alergije na hranu ili nepodnošenje odnosno preosjetljivost na bilo koji od sastojaka koji će se koristiti u uzorcima u ovom istraživanju, bez akutnih stanja (npr. prehlada, inhalatorne alergije) koja onemogućavaju normalno funkcioniranje osjetila okusa i mirisa, bez depresije, bez kroničnih bolesti ili bolesti u terminalnoj fazi, bolesti koje ne utječu na prehrambeni režim (dijetetička, žučna ili druga vrsta prehrane), boravak u domu najmanje 1 mjesec, konzumiranje kuhanih obroka redovito (3 do 5 puta tjedno), osobe koje ne zadovoljavaju ove kriterije isključuju se iz ispitivanja.

U slučaju da se kod Vas kao ispitanika pojavi alergijska reakcija kao posljedica kušanja uzoraka korištenih u ovom istraživanju, tijekom istraživanja biti će prisutna osoba medicinske struke koja će se pridržavati standardnih protokola za postupanje u slučaju nastupanja alergijskih reakcija.

Svi prikupljeni podaci koristit će se isključivo u znanstveno-istraživačke svrhe, za potrebe doktorskog rada te u svrhu daljnjeg razvoja i unapređenja znanosti mogu biti objavljeni u odgovarajućim znanstvenim časopisima i publikacijama te kongresnim priopćenjima. U svim navedenim slučajevima, Vaši osobni podaci su tajni i ne objavljuju se jer se rezultati ne promatraju na razini pojedinca već isključivo populacijske skupine. Pristup Vašim osobnim podacima uz voditelja istraživanja mogu imati predstavnici Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koje je odgovorno za odobravanje ovog

istraživanja. Vaši osobni podaci čuvat će se do prihvaćanja doktorskog rada od strane Fakultetskog vijeća za obranu doktorske disertacije nakon čega će se uništiti u skladu s Općom uredbom o zaštiti podataka (2016/679).

Prema Općoj uredbi o zaštiti podataka (2016/679), Vaš istraživač donosi važne odluke u korištenju i otkrivanju Vaših osobnih podataka te će kao „kontrolor“ biti zajednički odgovoran za poštivanje tog zakona. Putem istraživača imate pravo pristupiti svim podacima prikupljenim o Vama te tražiti njihove ispravke ako se netočni tijekom provođenja istraživanja. Imate pravo na pritužbu na način kako se postupa s Vašim podacima, a možete je uputiti nadležnom odgovornom tijelu za provođenje zakona o zaštiti osobnih podataka. Za Republiku Hrvatsku nadležno tijelo kojem možete uputiti pritužbu je Agencija za zaštitu osobnih podataka, Martićeva ulica 14, HR - 10 000 Zagreb.

Ako se povučete iz istraživanja, podaci prikupljeni prije Vašeg povlačenja se i dalje mogu obrađivati zajedno s drugim podacima prikupljenim u okviru istraživanja. Imate pravo tražiti da se unište svi prethodno prikupljeni podaci.

Ovo se istraživanje može provesti samo prikupljanjem i korištenjem osobnih podataka ispitanika na način opisan u ovom informiranom pristanku te u njemu možete sudjelovati samo ako na to pristanete.

Ako imate bilo kakvih pitanja, komentara ili pritužbi u vezi s načinom na koji se postupa s Vašim podacima, prvo trebate kontaktirati istraživača, a on će Vaš zahtjev proslijediti osoblju odgovornom za zaštitu podataka.

Ovo istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te od strane nadležnih tijela u Podravki d.d. i Domu za starije i nemoćne Varaždin.

Istraživanje se provodi u Domu za starije i nemoćne Varaždin.

Sudjelovanje u ovom istraživanju je u potpunosti dobrovoljno. Ukoliko se odlučite sudjelovati u istraživanju, možete u bilo kojem trenutku prekinuti svoje sudjelovanje u njemu. O Vašoj odluci obavijestit ćete istraživača i odgovorne u Domu za starije i nemoćne Varaždin u pisanom obliku (e-mail adresa navedena u ovom dokumentu).

U slučaju da su Vam potrebne bilo kakve dodatne informacije slobodno se obratite Helena Tomić-Obrdalj univ.spec., koja je ujedno i voditelj istraživanja. Kontakt podaci su [helena.tomic-obrdalj@podravka.hr](mailto:helena.tomic-obrdalj@podravka.hr), tel.: 099 665 2269

Hvala Vam što ste pročitali ovaj dokument i razmotrili mogućnost sudjelovanja u ovom znanstvenom istraživanju.

Svojim potpisom potvrđujem da sam informiran/a o ciljevima, prednostima i rizicima ovog istraživanja i pristajem u njemu sudjelovati.

U Varaždinu, 14.12.2021. (datum).

---

Potpis sudionika  
istraživanja

Potpis voditelja

Helena Tomić-Obrdalj , Podravka d.d.

Potvrđujem da sam usmeno pružila potrebne informacije o ovom ispitivanju, u dva primjerka, potpisanog od strane ispitanika i istraživača, jedan zadržava ispitanik, a drugi voditelj istraživanja

---

Potpis voditelja istraživanja

Helena Tomić-Obrdalj , Podravka d.d.

PRILOG 1: TVARI ILI PROIZVODI KOJI UZROKUJU ALERGIJE ILI INTOLERANCIJE – Prilog II. Uredbe (EU) br. 1169/2011

**1. Žitarice koje sadrže gluten, tj. pšenica, raž, ječam, zob, pir, kamut ili njihovi križanci, te proizvodi od tih žitarica**, osim: (a) glukoernih sirupa na bazi pšenice, uključujući dekstrozu <sup>(1)</sup>; (b) maltodekstrina na bazi pšenice <sup>(1)</sup>; (c) glukoernih sirupa na bazi ječma; (d) žitarica koje se upotrebljavaju za proizvodnju alkoholnih destilata, uključujući etilni alkohol poljoprivrednog podrijetla;

**2. Rakovi i proizvodi od rakova;**

**3. Jaja i proizvodi od jaja;**

**4. Riba i riblji proizvodi**, osim: (a) riblje želatine koja se koristi kao nosač za vitamine i karotenoide; (b) riblje želatine ili ribljeg mjehura koji se upotrebljavaju kao sredstvo za bistrenje piva i vina;

**5. Kikiriki i proizvodi od kikirikija;**

6. **Zrna soje i proizvodi od soje**, osim: (a) potpuno rafiniranog sojinog ulja i masti <sup>(1)</sup>; (b) prirodnih miješanih tokoferola (E306), prirodnog D-alfa tokoferola, prirodnog D-alfa tokoferol acetata i prirodnog D-alfa tokoferol sukcinata od soje; (c) biljnih fitosterola i fitosterol estera od sojinog ulja; (d) biljnog stanol estera proizvedenog od biljnih sterola dobivenih od sojinog ulja

7. **Mlijeko i mliječni proizvodi (uključujući laktozu)**, osim: (a) sirutke koja se upotrebljava za proizvodnju alkoholnih destilata, uključujući etilni alkohol poljoprivrednog podrijetla; (b) laktitola;

8. **Orašasto voće**, tj. bademi (*Amygdalus communis* L.), lješnjaci (*Corylus avellana*), orasi (*Juglans regia*), indijski oraščići (*Anacardium occidentale*), pekan orasi (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch), brazilski orasi (*Bertholletia excelsa*), pistacije (*Pistacia vera*), makadamije ili kvinslandski orasi (*Macadamia ternifolia*) te njihovi proizvodi, osim orašastog voća koje se upotrebljava za proizvodnju alkoholnih destilata, uključujući etilni alkohol poljoprivrednog podrijetla;

9 **Celer i njegovi proizvodi;**

10. **Gorušica i proizvodi od gorušice;**

11. **Sjeme sezama i proizvodi od sjemena sezama;**

12. **Sumporni dioksid i sulfiti pri koncentracijama većim od 10 mg/kg ili 10 mg/L računati kao ukupni SO<sub>2</sub>** koji su u proizvodima pripremljenim za konzumaciju ili rekonstituiranim u skladu s uputama proizvođača;

13. **Lupina i proizvodi od lupine;**

14. **Mekušci i proizvodi od mekušaca.**

<sup>(1)</sup> I njihovih proizvoda ako se postupkom kojemu su podvrgnuti vjerojatno neće povećati razina koja uzrokuje alergiju za proizvod od kojega su dobiveni, a koju je procijenila Agencija.



ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Nutricionizam i sensorika

## INFORMIRANI PRISTANAK ZA SUDJELOVANJE U ISTRAŽIVANJU

Naziv istraživanja: „Smanjenje unosa soli u starijoj populaciji sa slabijom kemosenzorskom funkcijom pojačavanjem okusa hrane pomoću začina“

Mjesto istraživanja: **Podravka d.d., Koprivnica**

Ime i prezime voditelja istraživanja: **Helena Tomić-Obrdalj, univ.spec.**

Poštovani,

Pozivamo Vas da kao ispitanik sudjelujete u znanstvenom istraživanju u kojem se ispituje nutritivni status starijih osoba s gubitkom okusa i mirisa i učinkovitost prirodnih sastojaka koji pojačavaju okus hrane na smanjenje unosa soli. Kao nagradu za sudjelovanje u istraživanju dobit ćete poklon paket proizvoda Podravke.

Želimo da sudjelujete radi utvrđivanja praga osjetljivosti za slani okus i funkciju osjetila mirisa. Voditelj istraživanja je Helena Tomić-Obrdalj, stručni suradnik u Podravki, sektor Istraživanje i razvoj. Istraživanje će se provesti u Laboratoriju za senzorsku analizu, Podravka, a financirano je od strane Podravke. Istraživanje se provodi u svrhu izrade doktorskog rada. Molimo Vas pažljivo pročitajte ovaj Informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju u kojem se objašnjava zašto se ispitivanje provodi i koji bi mogli biti rizici za Vaše zdravlje ukoliko pristanete sudjelovati.

U slučaju da ne razumijete bilo koji dio Informiranog pristanka molimo Vas da se za objašnjenje obratite ispitivaču u istraživanju. Vaše sudjelovanje u ovom ispitivanju je dobrovoljno i možete se u bilo kojem trenutku povući. Ukoliko odlučite sudjelovati u ovom istraživanju od Vas će se tražiti da potpišete Informirani pristanak u dva primjerka uz naznaku datuma. Informirani pristanak potpisujete Vi i istraživač, jedan primjerak ostaje Vama, a drugi se nalazi kod istraživača ovog ispitivanja.

PODACI O ISTRAŽIVANJU

Ispitivanja putem intervjua od strane istraživača obuhvaća upitnik o općim podacima i testiranje funkcije slanog okusa i općenito funkcije mirisa.

Ovo istraživanje za Vas ne uključuje nikakav rizik jer će se isključivo koristiti testovi i uzorci koji su potpuno sigurni za upotrebu i konzumaciju.

Kriteriji za uključivanje u istraživanje su: zdrave odrasle osobe dobi 18 do 64 godine, izostanak alergije na hranu ili nepodnošenje odnosno preosjetljivost na bilo koji od sastojaka koji će se koristiti u uzorcima u ovom istraživanju, bez akutnih stanja (npr. prehlada, inhalatorne alergije) koja onemogućavaju normalno funkcioniranje osjetila okusa i mirisa, osobe koje ne zadovoljavaju ove kriterije isključuju se iz ispitivanja.

U slučaju da se kod Vas kao ispitanika pojavi alergijska reakcija kao posljedica kušanja uzoraka korištenih u ovom istraživanju, tijekom istraživanja biti će prisutna osoba medicinske struke koja će se pridržavati standardnih protokola za postupanje u slučaju nastupanja alergijskih reakcija.

Svi prikupljeni podaci koristit će se isključivo u znanstveno-istraživačke svrhe, za potrebe doktorskog rada te u svrhu daljnjeg razvoja i unapređenja znanosti mogu biti objavljeni u odgovarajućim znanstvenim časopisima i publikacijama te kongresnim priopćenjima. U svim navedenim slučajevima, Vaši osobni podaci su tajni i ne objavljuju se jer se rezultati ne promatraju na razini pojedinca već isključivo populacijske skupine. Pristup Vašim osobnim podacima uz voditelja istraživanja mogu imati predstavnici Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koje je odgovorno za odobravanje ovog istraživanja. Vaši osobni podaci čuvat će se do prihvaćanja doktorskog rada od strane Fakultetskog vijeća za obranu disertacije nakon čega će se uništiti u skladu s Općom uredbom o zaštiti podataka (2016/679).

Prema Općoj uredbi o zaštiti podataka (2016/679), Vaš istraživač donosi važne odluke u korištenju i otkrivanju Vaših osobnih podataka te će kao „kontrolor“ biti zajednički odgovoran za poštivanje tog zakona. Putem istraživača imate pravo pristupiti svim podacima prikupljenim o Vama te tražiti njihove ispravke ako se netočni tijekom provođenja istraživanja. Imate pravo na pritužbu na način kako se postupa s Vašim podacima, a možete je uputiti nadležnom odgovornom tijelu za provođenje Zakona o zaštiti osobnih podataka. Za Republiku Hrvatsku nadležno tijelo kojem možete uputiti pritužbu je Agencija za zaštitu osobnih podataka, Martićeva ulica 14, HR - 10 000 Zagreb.

Ako se povučete iz istraživanja, podaci prikupljeni prije Vašeg povlačenja se i dalje mogu obrađivati zajedno s drugim podacima prikupljenim u okviru istraživanja. Imate pravo tražiti da se unište svi prethodno prikupljeni podaci.

Ovo se istraživanje može provesti samo prikupljanjem i korištenjem osobnih podataka ispitanika na način opisan u ovom informiranom pristanku te u njemu možete sudjelovati samo ako na to pristanete.

Ako imate bilo kakvih pitanja, komentara ili pritužbi u vezi s načinom na koji se postupa s Vašim podacima, prvo trebate kontaktirati istraživača, a on će Vaš zahtjev proslijediti osoblju odgovornom za zaštitu podataka.

Ovo istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te od strane nadležnih tijela u Podravki d.d. i Domu za starije i nemoćne osobe Koprivnica.

Istraživanje se provodi u Laboratoriju za senzorsku analizu, Podravka d.d.

Sudjelovanje u ovom istraživanju je u potpunosti dobrovoljno. Ukoliko se odlučite sudjelovati u istraživanju, možete u bilo kojem trenutku prekinuti svoje sudjelovanje u njemu. O Vašoj odluci obavijestit ćete istraživača u pisanom obliku (e-mail adresa navedena u ovom dokumentu).

U slučaju da su Vam potrebne bilo kakve dodatne informacije slobodno se obratite Helena Tomić-Obrdalj univ.spec., koja je ujedno i voditelj istraživanja. Kontakt podaci su [helena.tomic-obrdalj@podravka.hr](mailto:helena.tomic-obrdalj@podravka.hr), tel.: 099 665 2269

Hvala Vam što ste pročitali ovaj dokument i razmotrili mogućnost sudjelovanja u ovom znanstvenom istraživanju.

Svojim potpisom potvrđujem da sam informiran/a o ciljevima, prednostima i rizicima ovog istraživanja i pristajem u njemu sudjelovati.

U Koprivnici, \_\_\_\_\_ (datum).

\_\_\_\_\_  
Potpis sudionika  
istraživanja

\_\_\_\_\_  
Potpis voditelja

Helena Tomić-Obrdalj, Podravka d.d.

Potvrđujem da sam usmeno pružila potrebne informacije o ovom ispitivanju, u dva primjerka, potpisanog od strane ispitanika i istraživača, jedan zadržava ispitanik, a drugi voditelj istraživanja

\_\_\_\_\_  
Potpis voditelja istraživanja

Helena Tomić-Obrdalj, Podravka d.d.





1. **Žitarice koje sadrže gluten, tj. pšenica, raž, ječam, zob, pir, kamut ili njihovi križanci, te proizvodi od tih žitarica**, osim: (a) glukoznih sirupa na bazi pšenice, uključujući dekstrozu <sup>(1)</sup>; (b) maltodekstrina na bazi pšenice <sup>(1)</sup>; (c) glukoznih sirupa na bazi ječma; (d) žitarica koje se upotrebljavaju za proizvodnju alkoholnih destilata, uključujući etilni alkohol poljoprivrednog podrijetla;

2. **Rakovi i proizvodi od rakova;**

3. **Jaja i proizvodi od jaja;**

4. **Riba i riblji proizvodi**, osim: (a) riblje želatine koja se koristi kao nosač za vitamine i karotenoide; (b) riblje želatine ili ribljeg mjehura koji se upotrebljavaju kao sredstvo za bistrenje piva i vina;

5. **Kikiriki i proizvodi od kikirikija;**

6. **Zrna soje i proizvodi od soje**, osim: (a) potpuno rafiniranog sojinog ulja i masti <sup>(1)</sup>; (b) prirodnih miješanih tokoferola (E306), prirodnog D-alfa tokoferola, prirodnog D-alfa tokoferol acetata i prirodnog D-alfa tokoferol sukcinata od soje; (c) biljnih fitosterola i fitosterol estera od sojinog ulja; (d) biljnog stanol estera proizvedenog od biljnih sterola dobivenih od sojinog ulja

7. **Mlijeko i mliječni proizvodi (uključujući laktozu)**, osim: (a) sirutke koja se upotrebljava za proizvodnju alkoholnih destilata, uključujući etilni alkohol poljoprivrednog podrijetla; (b) laktitola;

8. **Orašasto voće**, tj. bademi (*Amygdalus communis* L.), lješnjaci (*Corylus avellana*), orasi (*Juglans regia*), indijski oraščići (*Anacardium occidentale*), pekan orasi (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch), brazilski orasi (*Bertholletia excelsa*), pistacije (*Pistacia vera*), makadamije ili kvinslandski orasi (*Macadamia ternifolia*) te njihovi proizvodi, osim orašastog voća koje se upotrebljava za proizvodnju alkoholnih destilata, uključujući etilni alkohol poljoprivrednog podrijetla;

9 **Celer i njegovi proizvodi;**

10. **Gorušica i proizvodi od gorušice;**

11. **Sjeme sezama i proizvodi od sjemena sezama;**

12. **Sumporni dioksid i sulfiti pri koncentracijama većim od 10 mg/kg ili 10 mg/L računati kao ukupni SO<sub>2</sub>** koji su u proizvodima pripremljenim za konzumaciju ili rekonstituiranim u skladu s uputama proizvođača;

13. **Lupina i proizvodi od lupine;**

#### **14. Mekušci i proizvodi od mekušaca.**

(1) I njihovih proizvoda ako se postupkom kojemu su podvrgnuti vjerojatno neće povećati razina koja uzrokuje alergiju za proizvod od kojega su dobiveni, a koju je procijenila Agencija.

## Prilog 11 – Certifikati o zdravstvenoj ispravnosti Pastoznih dodataka jelima



Datum:  
10. siječnja 2022.

Naš znak:  
0201-1/22 HRV

### CERTIFIKAT

**Proizvod:** PASTA BOSILJAK 90g  
Pasterizirani dodatak jelima

**Subjekt u poslovanju s hranom:** Podravka d.d., A. Starčevića 32, 48000 Koprivnica, Hrvatska

**Sastojci:** Bosiljak 71%, suncokretovo ulje, alkoholni ocat, sol 1,1%, kukuruzni škrob.

**Organoleptičke karakteristike:** Proizvod mazive, homogene konzistencije bez izdvajanja tekuće faze, zelene do tamnije zelene boje, karakteristična za svježi bosiljak. Miris i okus proizvoda je intenzivan, aromatičan, karakterističan na bosiljak, slabo slani.

**Trajnost:** 15 mjeseci.

**Uvjeti skladištenja:** Čuvati na suhome mjestu, zaštićeno od direktnog svjetla. Nakon otvaranja čuvati u hladnjaku do 10 dana.

Proizvod je zdravstveno ispravan i nije štetan za ljudsko zdravlje i okoliš.

Proizvod je proizveden i kontroliran u skladu sa Zakonom o hrani (NN br. 81/13 s izmjenama) i ostalim važećim propisima Republike Hrvatske i Europske unije.

Direktor službe Regulatorni poslovi  
dr. sc. Nada Knežević





Datum:  
**10. siječnja 2022.**

Naš znak:  
**0203-3/22 HRV**

## CERTIFIKAT

**Proizvod:** PASTA LUKA 95g  
Pasterizirani dodatak jelima

**Subjekt u poslovanju s hranom:** Podravka d.d., A. Starčevića 32, 48000 Koprivnica, Hrvatska

**Sastojci:** Luk 83%, suncokretovo ulje, jabučni ocat, sol 1,6%, kukuruzni škrob.

**Organoleptičke karakteristike:** Proizvod mazive, homogene konzistencije bez izdvajanja tekuće faze, kremasto bijele boje, karakteristične za pastu luka. Miris i okus proizvoda je intenzivan, harmoničan, karakterističan na luk, slabo slani.

**Trajnost:** 15 mjeseci.

**Uvjeti skladištenja:** Čuvati na suhome mjestu, zaštićeno od direktnog svjetla. Nakon otvaranja čuvati u hladnjaku do 10 dana.

Proizvod je zdravstveno ispravan i nije štetan za ljudsko zdravlje i okoliš.

Proizvod je proizveden i kontroliran u skladu sa Zakonom o hrani (NN br. 81/13 s izmjenama) i ostalim važećim propisima Republike Hrvatske i Europske unije.

Direktor službe Regulatorni poslovi  
dr. sc. Nada Knežević





Datum:  
10. siječnja 2022.

Naš znak:  
0205-5/22 HRV

## CERTIFIKAT

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Proizvod:</b>                      | <b>UNIVERZALNI POVRTNI DODATAK JELIMA 95g</b><br><b>Pasterizirani dodatak jelima</b>  |
| <b>Subjekt u poslovanju s hranom:</b> | <b>Podravka d.d., A. Starčevića 32, 48000 Koprivnica, Hrvatska</b>  |
| <b>Sastojci:</b>                      | Voda, povrće 37% (mrkva, krumpir, celer), sušeno povrće 7% (mrkva, luk, peršin list), šećer, jabučni ocat, sol, ljupčac, crni papar, kurkuma, češnjak, kopar.                                   |
| <b>Organoleptičke karakteristike:</b> | Proizvod mazive, homogene konzistencije bez izdvajanja tekuće faze, smeđkasto-narančaste (tamnije) boje. Miris i okus proizvoda je intenzivan, karakterističan na povrće i začine, slabo slani. |
| <b>Trajnost:</b>                      | 15 mjeseci.   |
| <b>Uvjeti skladištenja:</b>           | Čuvati na suhome mjestu, zaštićeno od direktnog svjetla. Nakon otvaranja čuvati u hladnjaku do 10 dana.   |

Proizvod je zdravstveno ispravan i nije štetan za ljudsko zdravlje i okoliš.

Proizvod je proizveden i kontroliran u skladu sa Zakonom o hrani (NN br. 81/13 s izmjenama) i ostalim važećim propisima Republike Hrvatske i Europske unije.

Direktor službe Regulatorni poslovi  
dr. sc. Nada Knežević

M. Z.   


## **9. ŽIVOTOPIS AUTORA**

Helena Tomić-Obrdalj rođena je 15. rujna 1979. godine u Jajcu, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu i opću gimnaziju završila je u Đakovu. Diplomirala je 2004. na Prehrambenom smjeru na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku.

Od 2005. do danas radi u prehrambenoj industriji Podravka u Službi senzorika i nutricionizam kao stručni suradnik.

2007. godine upisala je međunarodni specijalistički studij Food Management na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, koji je uspješno završila 2008.

Od 2014. godine upisana je na poslijediplomski doktorski studij Nutricionizam na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Tijekom poslijediplomskog studija aktivno je sudjelovala u nizu međunarodnih i domaćih znanstvenih i stručnih skupova, koautor je nekoliko znanstvenih radova od kojih su tri objavljena u časopisima pokrivenim bazom Web of Science, dva su indeksirana u sekundarnim publikacijama, a jedan je objavljen u zborniku radova s međunarodnog znanstvenog skupa.

## POPIS RADOVA AUTORA

1. Tomić-Obrdalj, H., Keser, I., Ranilović, J., Palfi, M., Gajari, D., Cvetković, T. (2023) The use of herbs and spices in sodium-reduced meals enhances saltiness and is highly accepted by the elderly. *Food Qual. Prefer.* 105, 104789. <https://10.1016/j.foodqual.2022.104789>
2. Gajari, D., Rumbak, I., Ranilović, J., Tomić-Obrdalj, H. (2022) Application of a salt substitute in bitter taste suppression and toward better acceptance of cruciferous vegetables in diet. *Appetite* 173, 105996. <https://10.1016/j.appet.2022.105996>
3. Cvetković, T., Ranilović, J., Gajari, D., Tomić-Obrdalj, H., Šubarić, D., Moslavac, T., Jokić, S. (2020). Podravka and slavonska varieties of pepper seeds (*Capsicum annuum* L.) as a new source of highly nutritional edible oil. *Foods* 9(9), 1262. <https://10.3390/foods9091262>
4. Lučan, M., Ranilović, J., Slačanac, V., Cvetković, T., Primorac, Lj., Gajari, D., Tomić Obrdalj, H., Jukić, M., Lukinac Čačić, J. (2020) Physico-chemical properties, spreadability and consumer acceptance of low-sodium cream cheese. *Mljekarstvo* 70, 1;13-27 <https://10.15567/mljekarstvo.2020.0101>
5. Palfi, M., Jurković, Z., Čosić, J., Tomić-Obrdalj, H., Jurković, V., Knežević, N., Vrandečić, K. (2017) Total polyphenol content and antioxidant activity of wild and cultivated asparagus in Croatia. *Poljoprivreda* 23(1), 56-62. <https://10.18047/poljo.23.1.9>

### Sekundarne publikacije:

1. Horvat, D., Rojnica, I., Palfi, M., Koprivnjak, I., Tomić Obrdalj, H. (2020) Utjecaj uvjeta skladištenja na klijavost sjemena povrtnih vrsta. *Sjemenarstvo* 31, 29-3
2. Ranilović, J., Gajari, D., Tomić-Obrdalj, H., Cvetković, T., Colić Barić, I. (2019) Salt Reduction: Translation of consumer expectations into wishful taste product attribute. *Int. J. Food Eng.* 5(1), 43-49. <https://10.18178/ijfe.5.1.43-49>