

# Primjena inovativne zamjene za sol u maskiranju gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača

---

Gajari, Davorka

Doctoral thesis / Disertacija

2022

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:159:773745>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



Repository / Repozitorij:

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





Sveučilište u Zagrebu

Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Davorka Gajari

**PRIMJENA INOVATIVNE ZAMJENE ZA  
SOL U MASKIRANJU GORČINE  
PROIZVODA I JELA OD POVRĆA IZ  
PORODICE KUPUSNJAČA**

DOKTORSKI RAD

Mentori:

izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak  
nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović

Zagreb, 2022.



University of Zagreb

Faculty of Food Technology and Biotechnology

Davorka Gajari

**APPLICATION OF INNOVATIVE SALT  
SUBSTITUTE IN MASKING BITTERNESS  
OF CRUCIFEROUS VEGETABLE-BASED  
FOOD PRODUCT AND DISH**

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisors:

Associate Professor Ivana Rumbak, Ph.D.  
Assistant Professor Jasmina Ranilović, Ph.D.

Zagreb, 2022

Ovaj doktorski rad izrađen je u službi Nutricionizam i sensorika, u Laboratoriju za senzorska i kulinarska istraživanja prof. Zlata Bartl, Istraživanje i razvoj, Podravka d.d., Koprivnica, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Ivane Rumbak i nasl. doc. dr. sc. Jasmine Ranilović.



## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu

Disertacija

Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Sveučilišni poslijediplomski studij Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti

Znanstveno polje: Nutricionizam

### PRIMJENA INOVATIVNE ZAMJENE ZA SOL U MASKIRANJU GORČINE PROIZVODA I JELA OD POVRĆA IZ PORODICE KUPUSNJAČA

mr. sc. Davorka Gajari, dipl. ing.

Rad je izrađen u laboratoriju Podravke d.d., Koprivnica, Hrvatska.

**Mentori:** izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak i nasl. doc dr. sc. Jasmina Ranilović

**Kratki sažetak:** Poznato je da dodatak kuhinjske sol pomaže u boljem prihvaćanju kupusnjača, međutim zbog nepovoljnog utjecaja prekomjerne konzumacije soli na zdravlje, važno je istražiti alternativne opcije. U istraživanju je sudjelovalo 262 odraslih ispitanika koji su prema sposobnosti percepcije gorčine 6-n-propiltiouracila (PROP), podijeljeni na superkušače (24 %), srednje kušače (41 %) i nekušače (35 %). Pored testa za određivanje statusa kušača, ispitanici su sudjelovali u antropometrijskom mjerenju, procjeni prehrambenih navika, te u senzorskom ispitivanju percepcije gorčine, prihvatljivosti i preferencije uzoraka juhe i jela od kelja (savojski kupus) različitih ovisno o dodanoj soli. Prehrambene navike, preferencije i ograničenja ispitane su kroz opći upitnik i upitnik o učestalosti konzumacije kupusnjača. Rezultati su pokazali da između PROP skupina kušača nema razlike u indeksu tjelesne mase, navikama konzumacije pojedinih grupa namirnica, preferencijama prema osnovnim okusima i učestalosti konzumacije kupusnjača. Premda bez značajnog utjecaja na supresiju gorčine, dodatak zamjene za sol je utjecao na veću prihvatljivost okusa ( $p < 0,001$ ) i preferenciju ( $p < 0,0001$ ) jela kod svih grupa ispitanika. Kod superkušača nisu utvrđene značajne razlike u gorčini, ukupnom dojmu, prihvatljivosti okusa, intenzitetu slanosti i preferenciji između uzoraka sa zamjenom za sol i kuhinjskom soli. Dobiveni rezultati imaju potencijal usmjeriti buduća istraživanja prema ispitivanjima učinkovitosti različitih koncentracija zamjene za sol u supresiji gorčine kupusnjača.

**Broj stranica:** 187

**Broj slika:** 35

**Broj tablica:** 28

**Broj literaturnih navoda:** 196

**Broj priloga:** 9

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** zamjena za sol, kupusnjače, PROP status kušača, gorki okus, senzorska procjena

**Datum obrane:** 12. rujna 2022.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Nada Vahčić
2. izv. prof. dr. sc. Irena Keser
3. prof. dr. sc. Daniela Čačić Kenjeric
4. prof. dr. sc. Ksenija Marković (zamjenski član)

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**

**Ph.D. thesis**

**Faculty of Food Technology and Biotechnology**

**Postgraduate study Biotechnology and Bioprocess Engineering, Food Technology and Nutrition**

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific Field:** Nutrition

### **APPLICATION OF INNOVATIVE SALT SUBSTITUTE IN MASKING BITTERNESS OF CRUCIFEROUS VEGETABLE-BASED FOOD PRODUCT AND DISH**

Davorka Gajari, M.Sc.

Thesis performed in the laboratory of Podravka Inc., Koprivnica, Croatia.

**Supervisors:** Associate Professor Ivana Rumbak, Ph.D. and Assistant Professor Jasmina Ranilović, Ph.D.

**Short abstract:** It is well known that the addition of table salt enables better acceptance of the Cruciferae family vegetables but considering the adverse health effect of excessive table salt intake it is important to explore an alternative healthier option. In this study, 262 adult participants were classified into supertasters (24 %), medium tasters (41 %) and nontasters (35 %) based on their 6-n-propylthiouracil bitterness perception. Besides the taster status determination, subjects participated in anthropometric measurement, dietary assessment, sensory evaluation of bitterness, acceptance and preferences of Savoy cabbage soup and pie samples differed by added salt. Dietary habits, preferences and restraints were assessed by general questionnaire and Cruciferous Vegetable Food Frequency Questionnaire. The results showed that there was no difference between the PROP taster groups in body mass index, consumption of certain food groups, taste preferences and frequency of cruciferous consumption. Without significant impact on bitterness suppression, the salt substitute did result in better taste acceptance ( $p < 0,001$ ) and preferences ( $p < 0,0001$ ) of cruciferous vegetables in all taster groups. In supertaster ratings there is no difference in sample bitterness, overall impression, taste acceptability, saltiness intensity and preferences between samples with the salt substitute and table salt. The results have the potential to direct future research toward evaluating the effectiveness of different concentrations of salt substitute in suppressing the cruciferous vegetables bitterness.

**Number of pages:** 187

**Number of figures:** 35

**Number of tables:** 28

**Number of references:** 196

**Number of supplements:** 9

**Original in:** Croatian

**Keywords:** salt substitute, cruciferous vegetable, PROP taster status, bitter taste, sensory evaluation

**Date of the thesis defense:** September 12, 2022

#### **Reviewers:**

1. Full Professor Nada Vahčić, Ph.D.
2. Associate professor Irena Keser, Ph.D.
3. Full Professor Daniela Čačić Kenjerić, Ph.D.
4. Full Professor Ksenija Marković, Ph.D. (substitute member)

**The thesis has been deposited in the 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 je temeljem izvješća povjerenstva za ocjenu teme i imenovanje mentora na sjednici održanoj 12. prosinca 2019. godine, prihvatilo temu doktorskog rada pod nazivom „Primjena inovativne zamjene za sol u maskiranju gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača“. Senat Sveučilišta u Zagrebu je na sjednici održanoj 28. travnja 2020. donio odluku o odobravanju postupka stjecanja doktorata znanosti.

## **Informacije o mentorima**

Izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak

Izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak (rođ. Cecić) rođena je 1980. godine u Splitu. Diplomirala je 2004. godine na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a 2005. godine zaposlena je na istom fakultetu kao znanstveni novak. Doktorski rad pod naslovom „Utjecaj razine homocisteina i određenih vitamina B skupine na mineralnu gustoću kosti i biokemijske pokazatelje koštane pregradnje u žena“ na matičnom fakultetu obranila je 2010. godine, pod mentorstvom prof. dr. sc. Irene Colić Barić. U zvanje docenta izabrana je 2013. godine te je tom prilikom održala nastupno predavanje s temom „Modificirani unos nutrijenata u prehrani osoba s osteoporozom“, a u zvanje izvanrednog profesora izabrana je 2018. godine.

Izv. prof. dr. sc. Ivana Rumbak uključena je u izvođenje nastave kao nositelj predmeta Znanost o prehrani 2 i Metode za procjenu kakvoće prehrane te je suradnik na još nekoliko predmeta na preddiplomskom i diplomskom studiju Nutricionizam te poslijediplomskom studiju Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam. Pod njezinim mentorstvom izrađeno je i obranjeno 25 završnih i diplomskih radova i jedna doktorska disertacija. Autorica je poglavlja „Prehrambene potrebe: masti“ objavljenog u sveučilišnom udžbeniku Prehrana u općoj i kliničkoj pedijatriji (S. Kolaček, I. Hojsak, T. Niseteo, ured.).

Od 2018. godine obnaša funkciju koordinatorice studijskoga smjera Nutricionizam poslijediplomskog sveučilišnoga doktorskoga studija Biotehnologija i bioproceno inženjerstvo, prehrambena tehnologija i nutricionizam.

Sudjelovala je u provođenju dva projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske: „Prehrambeni rizici za osteoporozu u omnivora i vegetarijanaca“ (2003.-2006.) i „Prehrana, homocistein i kvaliteta koštanog tkiva“ (2007.-2013.). Također je sudjelovala na dva međunarodna projekta; „Study about the knowledge and habits regarding food fibres in different countries“ (CI&DETS Research Centre, Polytechnic Institute of Viseu, 2014.-2015.) i „Psycho-social motivations associated with food choices and eating practices – EATMOT“ (CI&DETS Research Centre, Polytechnic Institute of Viseu, 2016.-2018.). Trenutno je suradnica na dva projekta financirana od

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“, čiji je koordinator Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. 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.

Kao stipendistica International Life Science Institute (ILSI) Europe pohađala je seminar Nutritional and Lifestyle Epidemiology, u Wageningenu 2009. godine. Znanstveno se usavršavala na Inštitutu za varovanje zdravlja Republike Slovenije 2010. godine, a 2013. godine pohađala je 19. European Nutrition Leadership Platform (ENLP) Seminar u Luxembourggu.

Članica je nekoliko domaćih radnih skupina i stručnih organizacija.

Nasl. doc. dr. sc. Jasmina Ranilović

Diplomirala je na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu u Zagrebu. Akademski naslov doktora znanosti stječe 2008. godine iz znanstvenog područja Biotehničkih znanosti, grane nutricionizam, na temu percepcije i prehrambenog ponašanja potrošača te na taj način povezuje dva područja - nutricionizam i marketing. Od 1993. godine, radi u Podravki, direktorica je Kontrole kvalitete od 2006. godine pri čemu rukovodi sustavom 10 laboratorija za kontrolu kvalitete i zdravstvenu ispravnost Podravkine hrane i pića te odjelom za dokumentaciju, registraciju i zakonodavstvo. U Kontroli kvalitete značajno doprinosi, između ostalog, transparentnosti sustava kontrole kvalitete, efikasnosti i uštedama. Projektni je voditelj implementacije modula SAP-a za upravljanje kvalitetom (QM) pri čemu je Podravka bila prva kompanija u Hrvatskoj koja je taj modul implementirala u svoj sustav. Paralelno objavljuje mnogobrojne znanstvene i stručne radove, predavač je na kongresima te kao predstavnik industrije i ekspert sudjeluje na EU projektima. Suraduje sa sveučilištima u zemlji i regiji te je vanjski predavač Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta u Zagrebu od 2008 godine. Od 2009. vanjski je suradnik na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, studiju Nutricionizam, gdje je 2016. izabrana u znanstveno zvanje znanstvenog suradnika, a 2022. u zvanje naslovnog docenta. Od 2012. do 2022. godine radi kao direktorica sektora Istraživanja i razvoj Podravke, a od 1. travnja 2022. kao direktorica projekata i primijenjenih istraživanja, također u Podravki. Interesi su joj fokusirani na istraživanja i inovacije u području primjene novih tehnologija u proizvodnji hrane, održivi razvoj i ponašanje potrošača. Kontinuirano objavljuje znanstvene i stručne radove iz tog područja.

## **Zahvale**

*Od srca zahvaljujem svojim mentoricama, izv. prof. dr. sc. Ivani Rumbak i nasl. doc. dr. sc. Jasmini Ranilović na stručnom vodstvu, konstruktivnim kritikama i svesrdnoj podršci tijekom svih faza izrade ovog doktorskog rada.*

*Zahvaljujem kolegicama iz službe Senzorika i nutricionizam, Vesni Matijaško i Štefeci Ružić na svesrdnoj pomoći prilikom izvođenja eksperimentalnog dijela istraživanja za potrebe ovog doktorskog rada.*

*Zahvaljujem kolegicama i kolegama iz Senzorike i nutricionizma, Korporativnog razvoja proizvoda, Regulatornih poslova i Ureda direktora sektora Istraživanje i razvoj što su pristali biti dio testne grupe tijekom preliminarnog dijela istraživanja za potrebe ovog doktorskog rada.*

*Posebna zahvala kolegicama i kolegama iz službe Korporativni razvoj proizvoda što su mi pomogli u razvoju recepture proizvoda i pripremi uzoraka za potrebe ovog istraživanja.*

*Velika zahvala svim Podravkašima koji su bezrezervno pristali sudjelovati u eksperimentalnom dijelu istraživanja, bez njih sve ovo ne bi bilo moguće.*

*Zahvaljujem svojoj kompaniji Podravki d.d. na financijskoj podršci za ovo istraživanje kao i cjelokupni doktorski studij.*

*Hvala mojim roditeljima, Kati i Dušanu Gajari koji su mi i u ovome, kao i do sada u životu bili velika podrška i koji su mi usadili naviku za cjeloživotnim učenjem.*

*Zahvaljujem svom sinu Dušku i snahi Biljani na lekturi, ali i na velikoj moralnoj podršci.*

*Zahvaljujem svom bratu Zoranu na tehničkoj pomoći oko izrade doktorskog rada.*

*Na kraju, ali je vrlo važno istaknuti da uspješan završetak ovog doktorskog rada i sav trud koji je išao uz to, ne bi bio moguć bez potpore mog supruga Zlatka.*

## Sažetak

Znanstveno se istraživanje temelji na ispitivanju utjecaja zamjene za sol, koja je jedinstvena mješavina natrijevog klorida, kalijevog klorida i kalijevog magnezijevog citrata koja sadrži 35 % manje natrija od kuhinjske soli, na doživljaj intenziteta gorčine i prihvatljivost povrća iz porodice kupusnjača kod odraslih osoba. Dobro je poznato da dodatak kuhinjske soli pomaže boljem prihvaćanju ovog povrća, a uzimajući u obzir nepovoljne učinke prekomjernog unosa kuhinjske soli na incidenciju hipertenzije i kardiovaskularnih bolesti, važno je istražiti alternativne i zdravije opcije za poticanje konzumacije kupusnjača. U istraživanju je sudjelovalo 262 odraslih ispitanika koji su na osnovu testa za određivanje statusa kušača, podijeljeni u grupe prema sposobnosti percepcije gorkog okusa 6-n-propiltiouracila (PROP) na superkušače, srednje kušače i nekušače. Osim toga su pomoću dva različita upitnika ispitane njihove prehrambene navike i sklonosti prema osnovnim okusima, te su sudjelovali u antropometrijskom mjerenju statusa uhranjenosti i senzorskom ispitivanju dvije vrste jela na bazi povrća iz porodice kupusnjača. Sirovina za pripremu jela bio je kelj (*Brassica oleracea* var. *Sabauda*) u dva različita oblika, dehidrirana sirovina za pripremu juhe i svježa sirovina za pripremu povrtne pite. Pripremljena su po tri uzorka juhe i pite, različita ovisno o dodanoj soli – sa zamjenom za sol, s kuhinjskom soli i uzorak bez soli. Uz percepciju gorčine, ispitivala se prihvatljivost uzoraka u ovisnosti o dodanoj soli kao i povezanost s prehrambenim navikama po pitanju konzumacije povrća iz porodice kupusnjača i sklonosti prema osnovnim okusima i hrani. Opći upitnik korišten je u ispitivanju preferencija prema osnovnim okusima i hrani, dok je upitnik o učestalosti konzumacije povrća iz porodice kupusnjača (eng. *Cruciferous Vegetable Food Frequency Questionnaire* -CVFFQ) korišten u procjeni konzumacije ovog povrća. Označena magnitudna skala (eng. *Labeled Magnitude Scale* – LMS), skala “Baš kako treba” (eng. *Just About Right* – JAR) i nekoliko hedonističkih skala korišteno je u određivanju statusa kušača i u senzorskoj procjeni. Rezultati su pokazali da između superkušača i nekušača nema razlike u indeksu tjelesne mase ( $p = 0,629$ ). Pored toga, između PROP skupina kušača nema razlika u navikama konzumacije pojedinih grupa namirnica poput mesa i mesnih proizvoda ( $p = 0,407$ ), žitarica i proizvoda od žitarica ( $p = 0,816$ ), mlijeka i mliječnih proizvoda ( $p = 0,221$ ), mahunarki ( $p = 0,837$ ), jaja ( $p = 0,092$ ), voća i proizvoda od voća ( $p = 0,651$ ), povrća i proizvoda od povrća ( $p = 0,914$ ), slastica ( $p =$



0,283), ulja i masti ( $p = 0,735$ ), preferencijama prema slanom ( $p = 0,498$ ) i gorkom ( $p = 0,112$ ) okusu, i učestalosti konzumacije sirovih ( $p = 0,764$ ) i kuhanih ( $p = 0,260$ ) kupusnjača. Mala koncentracija zamjene za sol u juhi i piti od kelja, premda bez značajnog utjecaja na supresiju gorčine ( $p = 0,412; 0,420$ ), utjecala je na veću prihvatljivost okusa ( $p < 0,001$ ) i veću preferenciju oba jela ( $p < 0,0001$ ) u odnosu na kontrolni uzorak, kod svih grupa ispitanika. Kod superkušača nisu utvrđene značajne razlike između uzoraka juhe i pite od kelja sa zamjenom za sol i kuhinjskom soli, u percepciji gorčine jela ( $p = 0,098; 0,262$ ), ukupnom dojmu ( $p = 0,938; 0,259$ ), prihvatljivosti okusa ( $p = 0,566; 0,762$ ), intenzitetu slanosti ( $p = 0,566; 0,762$ ) i preferenciji ( $p = 0,970; 0,443$ ). Premda bez potvrđene značajnosti, sudionici koji su više osjetljivi na goraki okus imaju veću sklonost prema slanom okusu, osim toga opažali su uzorke manje slanima i manje prihvatljivima od ispitanika s manjom osjetljivošću na goraki okus. Rezultati su pokazali potrebu za nastavkom istraživanja učinkovitosti različitih koncentracija ispitivane zamjene za sol u supresiji gorčine povrća iz porodice kupusnjača i u pogledu njihovog ukupnog prihvaćanja i uključivanja u prehranu.

**Ključne riječi:** zamjena za sol, kupusnjače, PROP status kušača, goraki okus, senzorska procjena

## Summary

Scientific work is based on research of bitterness intensity perception and acceptability of cruciferous vegetable affected by salt substitute which is mineral salt blend with 35% less sodium than table salt in adults. The addition of table salt has been reported to enable better acceptance when consuming the least preferred vegetables belonging to the Cruciferae family. Considering the adverse effect of excessive table salt intake on incidence of hypertension and cardiovascular diseases, it is essential to explore an alternative healthier option for better acceptance and to encourage consumption of these vegetables. In this study, 262 adult participants were divided into supertasters, medium tasters and nontasters based on results of taster status determination by bitterness perception of 6-n-propylthiouracil (PROP). Besides, their eating habits and preferences for basic tastes were examined through two different questionnaires and they participated in anthropometric measurement of body composition and sensory evaluation of two dishes, soup and pie prepared from cruciferous vegetables. The main ingredient of the samples was Savoy cabbage (*Brassica oleracea var. sabauda*), in dehydrated form for soup preparation and as a raw vegetable in pie. The three samples per dish were prepared, different in type of added salt - with the salt substitute, with table salt and without salt. In addition to the bitterness perception, the acceptability of samples was examined depending on the type of added salt as well as in relation to the eating habits regarding the cruciferous vegetable consumption and preferences toward basic tastes and food. A general questionnaire was used to assess taste and food preferences, while the Cruciferous Vegetable Food Frequency Questionnaire (CVFFQ) was used for vegetable intake assessment. The Labeled Magnitude Scale (LMS), Just About Right (JAR) scale, and several hedonic scales were used to determine taster status and sensory evaluation. The results showed that there was no difference between supertasters and nontasters in body mass index ( $p = 0,629$ ). Besides, the results showed that there was no difference between the PROP taster groups in the consumption of certain food groups such as meat and meat products ( $p = 0,407$ ), cereals and products ( $p = 0,816$ ), milk and dairy products ( $p = 0,221$ ), legumes ( $p = 0,837$ ), eggs ( $p = 0,092$ ), fruits and products ( $p = 0,651$ ), vegetables and products ( $p = 0,914$ ), sweets and snacks ( $p = 0,283$ ), oils and fats ( $p = 0,735$ ), preferences toward salty ( $p = 0,498$ ) and bitter taste ( $p = 0,112$ ) and consumption frequency of raw ( $p = 0,764$ ) and cooked ( $p = 0,260$ ) cruciferous. Low concentration of

the salt substitute in Savoy cabbage soup and pie did not impact bitterness suppression ( $p = 0,412; 0,420$ , respectively), but did result in better taste acceptance ( $p < 0,001$ ) and better preferences ( $p < 0,0001$ ) of cruciferous vegetable dishes in comparison with control in all taster groups. In the supertaster ratings of soup and pie samples with salt substitute and table salt, there were no difference in sample bitterness ( $p = 0,098; 0,262$ ), overall impression ( $p = 0,938; 0,259$ ), taste acceptability ( $p = 0,566; 0,762$ ), saltiness intensity ( $p = 0,566; 0,762$ ) and preferences ( $p = 0,970; 0,443$ ) between samples with the salt substitute and table salt. Although without significant results, subjects more sensitive to bitter taste have more propensity toward salty taste; in addition, they perceived samples as less salty and less acceptable than subjects with lower sensitivity. The results show the necessity for further examination of the effectiveness of different concentrations of the assessed salt substitute in suppressing perceived bitterness of cruciferous vegetables and regarding their overall acceptance for inclusion in diets.

**Keywords:** salt substitute, cruciferous vegetable, PROP taster status, bitter taste, sensory evaluation

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Teorijski dio.....	4
2.1. Povrće.....	5
2.2. Značaj povrća u prehrani.....	6
2.3. Konzumacija povrća u populaciji.....	7
2.4. Strategije za povećanje konzumacije povrća i voća.....	8
2.5. Kupusnjače.....	9
2.6. Prehrambena vrijednost kupusnjača.....	11
2.7. Konzumacija kupusnjača.....	13
2.8. Sposobnost opažanja gorkog okusa.....	15
2.9. Konzumacija kuhinjske soli.....	18
2.10. Utjecaj soli na gorčinu hrane.....	20
2.11. Istraživanja utjecaja zamjena za sol na okus različitih prehrambenih proizvoda.....	22
2.12. Zamjene za sol s kalijevim kloridom.....	23
2.12.1. Salut - jedinstvena mineralna mješavina soli s 35% manje natrija u odnosu na kuhinjsku sol.....	25
2.13. Senzorska ispitivanja i istraživanja potrošača kao alat u smanjenju soli.....	26
3. Cilj i hipoteza istraživanja.....	28
3.1. Cilj istraživanja.....	29
3.1.1. Specifični ciljevi istraživanja.....	29
3.2. Hipoteza.....	29
4. Eksperimentalni dio.....	30
4.1. Procedura.....	31
4.2. Ispitanici.....	32
4.3. Upitnici.....	32
4.4. Utvrđivanje PROP statusa kušača.....	34
4.5. Senzorska procjena.....	34
4.6. Antropometrijsko mjerenje.....	35
4.7. Sastojci i uzorci.....	36
4.7.1. Pita od kelja.....	36
4.7.2. Juha od kelja.....	37
4.8. Statistička analiza podataka.....	38
5. Rezultati.....	40
5.1. Opis ispitanika.....	41

5.2. Percepcija 6-n-propiltiouracila (PROP).....	43
5.3. Rezultati općeg upitnika.....	45
5.3.1. Alergije na hranu.....	45
5.3.2. Navike u konzumaciji pojedinih skupina namirnica.....	46
5.3.3. Navike ispitanika u konzumaciji pojedinih skupina povrća.....	47
5.3.4. Sklonost prema gorkom okusu i gorkoj hrani.....	49
5.3.5. Sklonost prema slanom okusu i slanoj/umami hrani.....	50
5.3.6. Sklonost prema slatkom i kiselom okusu i hrani.....	51
5.3.7. Navike u konzumaciji soli.....	56
5.4. Rezultati upitnika o učestalosti konzumacije povrća iz porodice kupusnjača.....	58
5.5. Odnos između statusa uhranjenosti i preferencija prema osnovnim okusima, navikama u konzumaciji soli i kupusnjača.....	60
5.6. Rezultati senzorskog ispitivanja.....	63
5.6.1. Juha od kelja.....	63
5.6.1.1. <i>Gorčina uzoraka</i> .....	63
5.6.1.2. <i>Ukupni dojam i preferencija uzoraka</i> .....	66
5.6.1.3. <i>Intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa</i> .....	69
5.6.1.4. <i>Analiza glavnih komponenata u opisu karakteristika uzoraka juha</i> .....	71
5.6.1.5. <i>Penalizacija uzoraka juha kao posljedica nedovoljne slanosti</i> .....	72
5.6.2. Pita od kelja.....	77
5.6.2.1. <i>Gorčina uzoraka</i> .....	77
5.6.2.2. <i>Ukupni dojam i preferencija uzoraka</i> .....	80
5.6.2.3. <i>Intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa</i> .....	83
5.6.2.4. <i>Analiza glavnih komponenata u opisu karakteristika uzoraka pite</i> .....	85
5.6.2.5. <i>Penalizacija uzoraka pite kao posljedica nedovoljne slanosti</i> .....	86
5.7. Odnos između rezultata senzorskih ispitivanja i preferencija prema osnovnim okusima i navikama konzumacije kupusnjača.....	91
5.8. COVID-19 i rezultati senzorskog ispitivanja.....	96
6. Rasprava.....	99
6.1. Opća zapažanja.....	100
6.2. Preferencija gorkog okusa i gorke hrane.....	101
6.3. Prehrambene navike po pitanju konzumacije kupusnjača.....	102
6.4. Prehrambene navike superkušača.....	103
6.5. Preferencija slanog okusa i slane hrane, i navike u konzumaciji soli.....	104
6.6. Funkcionalnost kuhinjske soli u supresiji gorčine i povećanju prihvatljivosti hrane...	106
6.7. Funkcionalnost zamjene za sol u supresiji gorčine, poboljšanju okusa i ukupnoj	

prihvatljivosti gorkog povrća.....	106
6.8. Percepcija gorčine i utjecaj na prihvatljivost i preferenciju uzoraka sa zamjenom za sol u ispitanika s većom osjetljivošću na gorčinu.....	107
6.9. Percepcija slanosti među ispitanicima različitog PROP statusa kušača.....	109
6.10. Superkušači potencijalno trebaju veću količinu zamjene za sol s kalijevim kloridom.....	110
6.11. Zašto ljudi izbjegavaju gorko povrće.....	111
6.12. Buduće preporuke / moguća primjena rezultata istraživanja.....	112
7. Zaključci.....	113
8. Literatura.....	116
9. Prilozi.....	139
10. Životopis autora s popisom objavljenih radova	

## **1. UVOD**

Zbog obilja hranjivih tvari kao i za zdravlje korisnih fitokemikalija, od iznimne je važnosti u redovitu prehranu uključiti različito povrće iz porodice kupusnjača poput cvjetača, brokule, kelja, kupusa i prokulica. Pojedine vrste ovog povrća su pored svoje izvanredne hranjive vrijednosti posebne zbog specifičnih senzorskih svojstava poput gorčine i arome koja nije prihvatljiva mnogim ljudima. Kako bi unaprijedili konzumaciju ovog povrća, brojna su se istraživanja bavila upravo prikrivanjem i smanjivanjem intenziteta tih nepoželjnih senzorskih svojstava (Sharafi i sur., 2013).

Različite koncentracije natrij klorida mogu potisnuti gorčinu (Keast i sur. 2004; Keast i sur., 2001) pri čemu dodatak čak i male količine smanjuje gorčinu bez negativnog utjecaja na druge senzorske karakteristike i ujedno povećava prihvatljivost (Bakke i sur., 2018). Međutim, proces maskiranja gorčine pomoću natrij klorida može predstavljati problem u kontekstu dnevnog unosa soli. Dobro je poznato da prekomjeren unos natrija predstavlja ozbiljan zdravstveni problem proporcionalno povezan s incidencijom hipertenzije koja je jedan od vodećih uzroka kardiovaskularnih bolesti. To je razlog što se dugi niz godina kroz različite inicijative pokušava smanjiti konzumacija kuhinjske soli u populaciji. Neke od inicijativa poput poreza na hranu s prekomjernim sadržajem soli, provode nacionalna regulatorna tijela, prehrambena industrija donosi vlastite inicijative i posvećenost da svoje proizvode napravi zdravijima i time izravno utječe na konzumaciju soli kod svojih potrošača, a pored toga su brojni edukativni pristupi od strane liječnika i nutricionista koji se različitim kanalima trude poslati poruke o nužnosti smanjenja konzumacije soli (Hendriksen i sur., 2015). Jedno od obećavajućih rješenja za smanjenje konzumacije natrija predstavljaju zamjene za sol s kalijevim kloridom (Ide i sur., 2020).

Gorki okus je predmet zanimanja brojnih znanstvenika već gotovo cijelo stoljeće, u prvom redu jer sposobnost opažanja gorkog okusa može utjecati na sposobnost opažanja ostalih okusnih kvaliteta, ali i na preferencije prema različitoj hrani (Kim i Drayna, 2005; Bartoshuk i sur., 1994). Pojedinci koji imaju sposobnost intenzivnije opažati gorki okus, imaju sposobnost intenzivnijeg opažanja ostalih senzorskih svojstava hrane (Duffy i Bartoshuk, 2000). U svrhu utvrđivanja individualnih razlika u osjetljivosti na gorki okus, istraživači su došli do spoznaja kako fenotip koji predstavlja rezultat međudjelovanja genotipa i okoline, ima utjecaja na osjetljivost čovjeka prema gorkom okusu. Nekoliko je metoda za određivanje fenotipa u pogledu osjetljivosti na gorki okus među kojima se najčešće koriste određivanje gustoće gljivastih papila na jeziku (Miller i Reedy, 1990; Sanyal i sur., 2016; Delwiche i sur., 2001) i mjerenje praga osjetljivosti na gorčinu 6-n-propiltiouracila (PROP), obilježja otkrivenog 1931., koje se nekoliko zadnjih desetljeća veže uz termin superkušanja



(Hayes i Keast, 2011). Na temelju opaženog intenziteta gorčine PROP-a, pojedinci se klasificiraju kao nekušači, srednji kušači i superkušači. Oko 30 % populacije u SAD i zapadnoj Europi pripada grupi nekušača, dok je 70 % kušača, među kojima je oko 25 % superkušača (Tepper, 1998; Tepper i sur., 2008; Melis i sur., 2017; Tepper i sur., 2017).

Percepciju gorkog okusa kontrolira grupa od najmanje 25 gena receptora, koji u okviru obitelji G-protein-povezanih receptora, čine obitelj gena TAS2R (engl. *G-protein-coupled receptors* – GPCR) (Meyerhof, 2005; Behrens i sur., 2007; Brockhoff i sur., 2010; Feeney i sur., 2021). Sposobnost opažanja gorčine 6-n-propiltiouracila (PROP), feniltiokarbamida (PTC) i njima sličnih komponenata odvija se putem gena TAS2R38 iz obitelji gena TAS2R (Keller & Adise, 2016). Uslijed polimorfizama pojedinačnog nukleotida gena TAS2R38, u populaciji se javljaju genetske varijabilnosti koje određuju stupanj osjetljivosti na gorki okus. U populaciji su najčešće zastupljena tri genotipa: PAV i AVI homozigoti i PAV heterozigoti pri čemu je PAV haplotip povezan s visokom osjetljivošću na gorki okus PROP-a dok je AVI haplotip povezan s neosjetljivošću ili slabom osjetljivošću na gorčinu PROP-a (Kim et al. 2003; Tepper, 200.; Duffy i sur., 2010).

Sposobnost opažanja gorkog okusa u povijesti je ljudskog roda bila iznimno važna za izbjegavanje konzumacije potencijalno otrovnih biljaka i time preživljavanje (Drewnowski i Gomez-Carneros, 2000; Soranzo i sur., 2005). Veza između osjetljivosti na gorki okus i prehrambenog obrasca predmet je brojnih istraživanja od kojih su neka pronašla vezu između statusa kušača i konzumacije povrća (Drewnowski i sur., 1999; Drewnowski i sur., 2000; Kaminski i sur., 2000; Duffy i sur., 2010). Genetske varijacije u ljudskoj percepciji gorkog okusa mogu utjecati na prehrambeni odabir na način da je veća osjetljivost na gorki okus povezana s manjom konzumacijom povrća, što znači da ispitivanje sposobnosti percepcije gorkog okusa PROP-a može ukazati na prehrambene preferencije, specifično konzumaciju kupusnjača. S druge strane nisu sva istraživanja utvrdila vezu između osjetljivosti na gorčinu PROP-a i konzumacije kupusnjača (Baranowski i sur., 2011; Shen i sur., 2016).

S obzirom da prethodna istraživanja nisu istraživala mogu li zamjene za sol smanjiti gorčinu i povećati prihvatljivost kupusnjača, ciljevi ovog istraživanja bili su ispitati: (1) ima li zamjena za sol s kalijevim kloridom, sličan učinak kao natrijev klorid na percepciju gorčine povrća iz porodice kupusnjača i (2) može li utjecati na bolju prihvatljivost jela od kupusnjača među ispitanicima s različitom osjetljivošću na gorki okus 6-n-propiltiouracila (PROP).

## **2. TEORIJSKI DIO**

## 2.1. Povrće

Povrće se definira kao zeljasta biljka ili dio biljke koja se jede cijela ili jedan njezin dio, sirova ili kuhana, najčešće uz predjelo ili u salati, ali ne kao desert. Izuzeće iz ove definicije su povrtne vrste poput dinje, lubenice i rabarbare (Welbaum, 2015).

Povrće zajedno s voćem pripada velikoj skupini namirnica koje su važan dio pravilne prehrane. Brojne vrste povrća nalaze se unutar ove velike porodice, a svaka pojedina vrsta sadrži različite hranjive tvari. Kako bi njihov doprinos zdravlju bio što veći, važno je u dnevnu konzumaciju uvrstiti što raznovrsnije povrće. Nema zdravijeg ili manje zdravog povrća, svaka vrsta doprinosi u prehrani sa svojom jedinstvenom kompozicijom hranjivih tvari.

Oko 10 000 povrtnih vrsta može se klasificirati po nekoliko metoda: botaničkoj klasifikaciji, tvrdoći ili temperaturnim uvjetima uzgoja, dijelu biljke koja se konzumira, kulturi i životnom ciklusu. Univerzalno prihvaćena botanička podjela temelji se na morfološkim i citološkim sličnostima i razlikama, porijeklu, cvjetnoj biologiji itd. Prema morfološkoj podjeli biljke se grupiraju u kraljevstvo, diviziju, pod-diviziju, tip, podtip, klasu, pod-klasu, red, porodicu, rod, vrstu, podvrstu i varijetet. Sve povrtne biljke pripadaju diviziji kritosjemenjača (*Angiospermae*) koja se dijeli u klasu monosupnica i klasu dvosupnica kojima pripada većina povrća (Dhaliwal, 2017).

Prema dijelu biljke koji se koristi u prehrani, povrće se može podijeliti na: 1) korjenasto (npr. mrkva, celer, repa, cikla); 2) stabljičasto koje može biti ne-škrobno (npr. šparoga, koraba) i škrobno (npr. bijeli ili irski krumpir, jeruzalemska artičoka, jam); 3) lisnato koje se dodatno dijeli na grupu luka (npr. luk, češnjak, poriluk), biljke širokog lišća koje se koriste za salatu (npr. zelena salata, kupus, endivija) i biljke širokog lišća koje se kuhaju (npr. špinat, kelj, blitva); 4) nedozrelo cvjetno (npr. cvjetača, brokula); 5) voćno koje se dijeli na nedozrelo (npr. grašak, ljetna tikva, krastavac, patlidžan), zrelo iz porodice tikvica (npr. bundeva, lubenica) i zrelo iz porodice rajčica (npr. rajčica, paprika) (Welbaum, 2015).

Svjetska proizvodnja povrća je u periodu 2000. do 2019. porasla 65 % pri čemu 5 povrtnih vrsta čini 45 % ukupne proizvodnje povrća. To su rajčica, luk, krastavci, kupus i patlidžan. Proizvodnja većine ovih vrsta je povećana ili je na istoj razini, izuzev kupusa čija je proizvodnja prepolovljena. (FAO, 2021). U globalnoj je opskrbi hranom u periodu 2000. do 2018. godine porastao udio povrća i voća s 5,6 % na 6,8 %. Najveći je proizvođač povrća Kina koja čini 61 % globalnog poljoprivrednog tržišta (554,3 Mt), slijedi Indija (127,1 Mt) i Sjedinjene Američke Države (32,6 Mt) (Anonymus, 2022).

Održiva proizvodnja povrća predstavlja korištenje suvremenih tehnologija koje podržavaju ovaj način poljoprivredne proizvodnje. Između ostalog radi se o alternativnim načinima uzgoja povrća poput hidroponskog i aeroponskog koji koriste kontrolirane količine hranjivih tvari potrebnih biljkama i smanjuju potrebnu količinu vode. Povrtne vrste koje su popularne za ovakav način uzgoja su rajčica, paprika i zelena salata (Hussain, 2014). Usporedba kvalitete standardno uzgojenih rajčica na tlu s hidroponski uzgojenim nije pokazala značajnu razliku u makronutritivnom sastavu dok je sadržaj likopena i beta karotena približan ili značajno viši kod hidroponskog uzgoja (Verdoliva i sur., 2021).

## **2.2. Značaj povrća u prehrani**

Pravilna prehrana podrazumijeva uravnoteženi unos hrane iz različitih grupa namirnica. Osnova pravilne prehrane su žitarice, s naglaskom na cjelovite žitarice te voće i povrće. Kvalitetni prehrambeni obrasci, poput mediteranske i nordijske prehrane naglašavaju upravo konzumaciju ovih grupa namirnica u više obroka tijekom dana.

Konzumacija povrća u preporučenim dnevnim količinama je zbog sadržaja vitamina, mineralnih tvari, vlakana i fitokemikalija povezana sa smanjenjem rizika oboljenja od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa i nekih oblika karcinoma. Osim toga, pozitivno utječe na zdravlje probave, prevenciju anemije, zdravlje vida, imunitet. Uravnotežena prehrana podrazumijeva konzumaciju različitih vrsta povrća kako bi se osigurao njihov puni nutritivni doprinos u prehrani (Dias, 2012).

Značajan dio hranjivih tvari u povrću pripada prirodnim antioksidansima koji mogu pomoći u sprječavanju razvoja bolesti povezanih s oksidativnim stresom i prisustvom slobodnih radikala. Te komponente mogu biti vitamini, mineralne tvari, karotenoidi i polifenoli (Arias i sur., 2022). Vitamini A, C i E snažni su antioksidansi kojima obiluje različito povrće. Uloga vitamina A je jačanje imunološke obrane organizma, vitamin C ima snažni antioksidativni potencijal koji neutralizira i sprječava nastanak slobodnih radikala, kao i vitamin E koji štiti integritet staničnih membrana od lipidne peroksidacije (Pisoschi i sur., 2022). Ovisno o vrsti, povrće sadrži manje ili veće količine vitamina B skupine, kalija, kalcija, željeza, mangana, magnezija, bakra i fosfora. Pored toga, povrće je značajan izvor vlakana (Ebabhi i Adebayo, 2022).

Nedovoljna konzumacija povrća i voća predstavlja jedan od vodećih rizika lošeg zdravlja pri čemu slaba konzumacija povrća dovodi do 1,5 milijuna smrti godišnje i 34 milijuna oboljenja koja dovode do invalidnosti (Harris i sur., 2022).

Preporuke za dnevnu konzumaciju povrća su najmanje 240 g ili 3 serviranja. Zajedno s voćem čine preporuku 5 na dan, što predstavlja kampanju temeljenu na preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) za konzumiranjem najmanje 400 g povrća i voća na dan u svrhu smanjenja ozbiljnih zdravstvenih problema. Radi se o lako dostižnim preporukama jer jedno serviranje je 80 g povrća ili voća što može predstavljati primjerice 3 pune žlice kuhanog povrća, 1 srednja rajčica, 8 cvjetića kuhane cvjetače itd. Povrće i voće može biti u svježem obliku, konzervirano, zamrznuto, sušeno i kao sok.

### **2.3. Konzumacija povrća u populaciji**

Povrće je hrana niske energijske vrijednosti i izvor vrijednih hranjivih sastojaka kojih u takvom prirodnom obliku ne sadrži niti jedna druga hrana. Ono predstavlja vitalni dio svakodnevne prehrane koji doprinosi njezinoj kvaliteti i pomaže u prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti. Preporuke za konzumaciju povrća su svakodnevni unos u količini najmanje 240 g/dan (Kalmpourtzidou i sur., 2020), međutim brojna istraživanja su pokazala da je prosječna konzumacija daleko ispod preporuka. Na naviku konzumacije povrća utječe više faktora poput spola, stupnja obrazovanja, porijekla, pa tako žene konzumiraju povrće više od muškaraca, osobe višeg stupnja obrazovanja više od onih nižeg stupnja obrazovanja, stanovnici južne i sjeverne Europe više od onih iz istočne Europe (Stea i sur., 2020).

Na globalnoj razini konzumacija povrća nije adekvatna i iznosi manje od 200 g/dan, pri čemu se najviše konzumira u istočnoj Aziji (Kalmpourtzidou i sur., 2020). Podaci Europske zdravstvene ankete iz 2019. otkrivaju da u prosjeku 50,6 % stanovništva u EU konzumira povrće barem jednom na dan, najviše u Belgiji i Irskoj u kojima preko 70 % populacije konzumira povrće barem jednom na dan, a najmanje u Rumunjskoj u kojima je to manje od 20 % populacije. U Hrvatskoj 61,7 % populacije konzumira povrće barem jednom na dan. S druge strane, više od trećine stanovništva u Europi ne konzumira povrće na dnevnoj razini. (Eurostat, 2021a; HZJZ, 2021). Podaci europske socijalne studije koja je obuhvatila oko 35 000 odraslih ispitanika iz 20 europskih zemalja, pokazala je da tek 21 % ispitanika konzumira povrće i voće u preporučenoj dnevnoj količini (Marques i sur., 2019). Najkritičniji dio populacije je ona mlađe dobi u koje je taj unos još i manji. Preko 90 % belgijskih studenata u dobi 18-24 godina ne dostiže dnevnu preporuku konzumacije povrća, dok je za populaciju 18-39 godina ona ispod 50 % preporučenog dnevnog unosa (Bel i sur., 2019).

Najnoviji podaci o prevalenciji prekomjerne tjelesne mase (indeks tjelesne mase (ITM)  $\geq 25,0$  kg/m<sup>2</sup>) u Europskoj Uniji (EU) pokazuju da je 2019. više od 50 % odraslog

stanovništva bilo prekomjerne tjelesne mase, od čega je 17 % pretilo ( $ITM \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ). Kod mlađih stanovnika EU u dobi 18 – 24 godina oko 25 % je prekomjerne tjelesne mase dok je među stanovnicima u dobi 24 – 35 godina taj udio gotovo 40 %. S porastom dobi povećava se udio stanovništva s prekomjernom tjelesnom masom pa tako u dobi 55 – 64 godina iznosi preko 60 % (Eurostat, 2021b). Približno 37 % mlade odrasle populacije u SAD-u je prekomjerne tjelesne mase ili pretilo, s tendencijom porasta za 50 % do 2030. (Opoku-Acheampong i sur., 2018).

Rezultati novijih istraživanja pokazuju da tek 6 % mladih odraslih konzumira preporučenih 5 i više serviranja povrća i voća (Opoku-Acheampong i sur., 2018). Od svih čimbenika koji uzrokuju pretilost, na prehranu i tjelesnu aktivnost može se najviše utjecati s obzirom da su pod osobnom kontrolom, međutim i nakon 15-mjesečne edukacijske intervencije ispitanici nisu unaprijedili konzumaciju povrća i voća, glavni razlog je u tome što nisu svjesni količine koju konzumiraju (precjenjuju je). To naglašava potrebu za kontinuiranim, dodatnim intervencijama osobito u mladih za unaprjeđenje ponašanja u pogledu konzumacije povrća i voća (Opoku-Acheampong i sur., 2018). S druge strane, norveška studija praćenja o utjecaju edukativnog programa na konzumaciju povrća i voća, koja je započela s ispitanicima prosječne dobi 11 godina, a završila kada su imali u prosjeku 26 godina, nije utvrdila povećanje konzumacije ovih namirnica s porastom dobi (Øvrebø i sur., 2019). Istraživanje u Njemačkoj o vezi između konzumacije povrća, znanja o preporučenom broju serviranja i samoprocjene o konzumaciji povrća, utvrdilo je prosječni unos povrća ispod 180 g. Samo 8,5 % ispitanika dostiže preporučeni unos, oko 28 % vjeruje da dostižu preporuke za konzumaciju povrća, a od toga stvarno dostiže manje od trećine ispitanika (Teschl i sur., 2018).

#### **2.4. Strategije za povećanje konzumacije povrća i voća**

Unaprjeđenje konzumacije povrća i voća u populaciji predstavlja svojevrsni izazov. Intervencije za unaprjeđenje konzumacije ovih grupa namirnica trebaju biti temeljito pripremljene i kvalitetno praćene, uporne i dugotrajne kako bi proizvele dugotrajniji učinak na što veću populacijsku skupinu ili više njih. Mogu biti usmjerene na djecu i odraslu populaciju, na institucionalnu prehranu poput vrtića, škola, restorana društvene prehrane, mogu biti javne, na lokalnoj ili nacionalnoj razini, mogu biti usmjerene na pojedinca ili obitelj.

Ispitivanje učinkovitosti globalno provedenih intervencija za unapređenje konzumacije povrća i voća u periodu od 2011. do 2020. godine pokazalo je da od ukupno 32 interventne strategije značajan je učinak potvrđen kod njih 19 (59 %) (Wolfenden i sur., 2021). Učinkovite strategije bile su usmjerene na povećanje dostupnosti voća i povrća, besplatne ponude ili ponude povrća i voća po povoljnijim cijenama, ponude različitih jela baziranih na većem sadržaju povrća i voća i sl. Strategije s mješovitim rezultatima uključivale su edukativne programe s ciljem podizanje svijesti o važnosti konzumacije voća i povrća zbog njihove prehrambene vrijednosti. One s većim uspjehom su podrazumijevale uvođenje redovnog edukativnog programa u školski kurikulum i medijske kampanje, dok su nešto manje uspješne bile usmjerene na obrazovanje osoba uključenih u skrb za djecu i one usmjerene na roditelje i kućno okruženje (Wolfenden i sur., 2021).

Učinkovite edukativne strategije za povećanje konzumacije povrća kod djece provode se uz pomoć različitih motivacijskih alata poput video igara, priča, nagrada i sl. Ovaj pristup je naročito uspješan kod kratkoročnih i srednjoročnih termina edukacije (Braga-Pontes i sur., 2022). Intervencije koje uključuju kulinarske radionice za djecu mogu kratkoročno pozitivno utjecati na konzumaciju i preferenciju povrća, međutim dugotrajni učinci nisu istraživani (DeCosta i sur., 2017). Većina intervencijskih studija usmjerenih na odraslu populaciju, a koje su podrazumijevale veću dostupnost povrća i voća u restoranima društvene prehrane s programima edukacije ili bez, pokazale su se uspješnima u kratkoročnom unapređenju navika konzumacije povrća i voća (Hendren i sur., 2017). Ostale intervencijske strategije usmjerene na sve dobne skupine, s manjim ili većim utjecajem na unapređenje konzumacije povrća i voća, nove su mogućnosti prodaje hrane, medijske kampanje, strategije usmjerene na proizvodnju, na cijenu namirnica itd. (Hsiao i sur., 2019; Afshin i sur., 2015; Girard i sur., 2012; Afshin 2017).

## **2.5. Kupusnjače**

Kod već ionako slabo konzumiranog povrća, postoje vrste koje su manje omiljene od drugih i koje se unatoč zdravstvenim koristima konzumiraju u manjim količinama ili je njihova konzumacija ograničena na tek nekoliko vrsta.

Kupusnjače botanički pripadaju velikoj porodici *Brassicaceae*, koja sadrži oko 3000 vrsta od kojih se samo nekoliko rodova konzumira. Poznate su pod nazivom *Cruciferae*, prilagođene su uzgoju u hladnijem vremenskim zonama, a rasprostranjene su uglavnom u sjevernoj hemisferi i to Europi, Sjevernoj Americi, jugozapadnoj i središnjoj Aziji, Kini,

Japanu, mediteranskom području. Kupusnjače su neškrobno povrće, specifično po jedinstvenom profilu različitih bioaktivnih sekundarnih metabolita izraženog okusa, od kojih su najviše istraživani glukozinolati i produkti njihove razgradnje, indoli i izotiocijanati (Ramirez i sur., 2020).

Globalno su u prehrani najzastupljenije kupusnjače: brokula, cvjetača, prokulice, kupus, kelj, koraba, raštika, rikola, kres salata (potočarka), bok choy (kineski kupus), daikon (bijela rotkva), repa, hren i wasabi (japanski hren) (Connoli i sur., 2021). U prehrani najzastupljenije vrste pripadaju rodu *Brassica* poput brokule, cvjetače i prokulica, međutim ne i vrste poput hrena, radiča i rukole (tablica 1) (Higdon i sur., 2007).



**Tablica 1.** Podjela kupusnjača prema vrsti, nazivu i dijelu biljke koji se konzumira

Rod, vrsta	Naziv	Jestivi dio
<i>B. oleracea</i>	Kupus	lišće
	Kelj	lišće
	Raštika	lišće
	Prokulice	pupoljci
	Koraba	stabljika
	Cvjetača	cvjetovi
	Brokula	cvjetovi
	Šenon	cvjetovi
<i>B. rapa</i>	Repa	korijen
	Kineski kupus (Napa)	lišće
	Bok Choy	lišće
<i>B. napus</i>	Rutabaga (Švedska repa)	korijen
	Sibirski kelj	lišće
	Uljana repica	sjemenke
<i>B. juncea</i>	Lišće gorušice	lišće
<i>B. nigra</i>	Crna gorušica	sjemenke
<i>B. hirta</i>	Bijela gorušica	sjemenke
<i>Amoracia rusticana</i>	Hren	korijen
<i>Nasturtium officinale</i>	Potočarka	lišće, stabljika
<i>Eruca vesicaria</i>	Rukola	lišće, stabljika
<i>Raphanus sativus</i>	Radič	korijen
	Daikon	korijen
<i>Wasabia japonica</i>	wasabi	korijen

Izvor podataka: Samec i Salopek-Sondi (2019)

## 2.6. Prehrambena vrijednost kupusnjača

U usporedbi s ostalim povrtnim vrstama, kupusnjače sadrže značajne količine hranjivih tvari poput vitamina C, E i beta karotena. Pored toga, pojedine vrste su bogati izvor folata, kalcija i selena kojeg akumuliraju iz tla. Kupusnjače su bogat izvor vlakana (Dias, 2012). Makro- i mikro-nutritivni sastav pojedinih vrsta kupusnjača nalazi se u tablicama 2, 3 i 4. Pored glavnih nutritivnih komponenata (ugljikohidrati, proteini i vitamini), kupusnjače sadrže nenutritivne komponente ili sekundarne metabolite (Manchali i sur., 2012). Vodeća klasa sekundarnih metabolita u kupusnjačama su komponente koje sadrže dušik dok su

glukozinolati i S-metilcistein sulfoksid glavne sumporne komponente. Bioaktivni biljni pigmenti u kupusnjačama su flavonoidi, antocijanini i karotenoidi dok polifenoli, kumarini, antioksidativni enzimi i terpeni predstavljaju najvažnije za zdravlje korisne spojeve.

**Tablica 2.** Makronutritivni sastav u prehrani najzastupljenijim vrstama kupusnjačama

Vrsta	Masti (g)	Bjelančevine (g)	Ugljikohidrati (g)	Vlakna (g)
Brokula	0,37	2,82	6,64	2,40
Prokulice	0,51	2,55	8,67	3,80
Kupus zeleni	0,10	1,53	6,00	2,50
Cvjetača	0,28	1,92	4,97	2,00
Kineski kupus	0,20	1,50	2,20	1,00
Raštika	0,40	3,00	7,10	4,60
Koraba	0,07	1,70	6,22	3,62
Rukola	0,66	2,58	3,65	1,60

Vrijednosti u tablici predstavljaju g/100g svježeg povrća

Izvor podataka: Anderson i Bridges (1988); Khanum i sur. (2000); Manchali i sur. (2012); USDA (2019)

**Tablica 3.** Sadržaj mineralnih tvari u prehrani najzastupljenijim vrstama kupusnjačama

Vrsta	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	Cink	Bakar	Man-gan	Selen*
Brokula	46	0,69	21	67	303	36	0,42	0,059	0,197	1,60
Prokulice	42	1,40	23	69	389	25	0,42	0,070	0,337	1,60
Kupus zeleni	40	0,47	12	26	170	18	0,18	0,019	-	0,30
Cvjetača	22	0,42	15	44	299	30	0,27	0,039	-	0,60
Kineski kupus	105	0,80	19	37	252	65	0,19	0,021	-	0,50
Raštika	232	0,47	27	25	213	17	0,21	0,046	-	1,3
Koraba	24	0,40	19	46	350	20	0,03	0,129	-	0,7
Rukola	160	1,46	47	52	369	27	0,47	0,076	-	0,3

Vrijednosti u tablici predstavljaju mg/100g svježeg povrća

\*Vrijednosti u tablici predstavljaju µg/100g svježeg povrća

Izvor podataka: USDA (2019)

**Tablica 4.** Sadržaj vitamina u prehrani najzastupljenijim vrstama kupusnjačama

Vrsta	C	Tiamin	Ribo- flavin	Niacin	B <sub>6</sub>	Folat*	A*	E	K*
Brokula	89,2	0,071	0,117	0,639	0,175	63	31	0,78	102
Prokulice	85	0,139	0,09	0,745	0,219	61	38	0,88	177
Kupus zeleni	36,6	0,061	0,04	0,234	0,124	43	5	0,15	76
Cvjetača	48,2	0,05	0,06	0,507	0,184	57	0	0,08	15,5
Kineski kupus	45	0,04	0,07	0,5	0,194	66	223	0,09	45,5
Raštika	35,3	0,054	0,13	0,742	0,165	129	251	2,26	437
Koraba	62	0,05	0,02	0,4	0,15	16	2	0,48	0,1
Rukola	15	0,044	0,086	0,305	0,073	97	119	0,43	109

Vrijednosti u tablici predstavljaju mg/100g svježeg povrća

\*Vrijednosti u tablici predstavljaju µg/100g svježeg povrća

Izvor podataka: USDA (2019)

## 2.7. Konzumacija kupusnjača

Stariji podaci o konzumaciji kupusnjača u Europi pokazali su da su najzastupljenije vrste u prehrani brokula, cvjetača i kupus, čija je konzumacija bila ispod 35 g/dan (WHO: *International Agency for Research on Cancer*, 2004), međutim situacija se mijenja s godinama. Primjerice u Njemačkoj je 2004. godine konzumacija kupusnjača iznosila 30,2 g/dan dok noviji podaci pokazuju povećanje konzumacije kupusnjača u količini od 54 g/dan (Sanlier i Saban, 2018). Istraživanje u Španjolskoj provedeno na preko 40 000 odraslih osoba pokazalo je da je prosječna konzumacija kupusnjača 11,3 g/dan (Agudo i sur., 2008). Prema istraživanju prehrambenih navika odrasle populacije u Republici Hrvatskoj, provedenog 2011. - 2012. godine, konzumacija kupusnjača, prvenstveno brokule, cvjetače i kupusa, iznosi manje od 11 g/dan (EFSA, 2021).

Brojne su studije istraživale i potvrdile dobrobiti u prehrani bogatoj kupusnjačama u zaštiti kardiovaskularnog zdravlja, dijabetesa tipa 2, metaboličkih poremećaja, astme i drugih zdravstvenih tegoba (Manchali i sur., 2012). Osim toga potvrđena je pozitivna veza između konzumacije kupusnjača i tjelesne aktivnosti odnosno indeksa tjelesne mase (Agudo i sur., 2008). Važnost konzumacije ovog povrća je u sadržaju nutritivnih, ali i nenutritivnih bioaktivnih sastojaka. Fenolne komponente poput flavonoida i flavonola zaslužne su za specifičan okus, arome i boje, ali i antioksidativni i antikancerogeni kapacitet kupusnjača. Zdravstvene koristi koje osigurava konzumacija kupusnjača su između ostalih i u sadržaju

terpena poput tokoferola i tokotrienola, kao i fitosterola koji su istraživani zbog svojih protuupalnih, antikancerogenih i imunomodulirajućih aktivnosti. Glukozinolati iz skupine organosumpornih komponenata odgovorni su za oštrinu i gorčinu okusa ovog povrća, i poput ostalih navedenih bioaktivnih tvari promoviraju zdravlje kroz protuupalne i antikancerogene aktivnosti. Profil bioaktivnih sastojaka u kupusnjačama ovisi o vrsti povrća i području uzgoja (Ramirez i sur., 2020; Miękus i sur., 2020). Konzumacija kupusnjača ispod je preporučenog unosa, a jedan od razloga je što se određene vrste koje obiluju gorkim sastojcima, ovisno o individualnoj predispoziciji percipiraju manje ili više intenzivnima (Duffy i sur., 2010).

U glukozinolatima bogatom povrću, kao rezultat hidrolize potaknute oštećenjem biljnog tkiva, dolazi do proizvodnje različitih komponenata oštrog okusa i arome poput izotiocijanata koje su od važnosti za kvalitetu povrća i ljudsko zdravlje (Hanschen i Schreiner, 2017). Jedan od najzastupljenijih produkata hidrolize glukozinolata je goitrin (5-viniloksazolidin-2-tion), prirodna gorka komponenta kemijski slična sintetskim komponentama 6-n-propiltiouracilu i feniltiokarbamidu (PROP/PTC) (Tepper, 1998). Istraživanje od Wooding i sur. (2010) potvrdilo je značajnu vezu između praga osjetljivosti na PROP, PTC i goitrin posredovane mutacijama na genu receptora za gorki okus, TAS2R38. Međutim varijacije u pragu osjetljivosti za goitrin na tom genu su daleko manje nego za PROP/PTC što sugerira da su u percepciji gorčine goitrina potencijalno uključeni i drugi geni ili putevi (Wooding i sur., 2010).

Sadržaj glukozinolata u kupusnjačama varira ovisno o vrsti, uvjetima uzgoja itd. (Sones i sur, 1984; Oloyede i sur, 2021a). Prosječni sadržaj primjerice u kelju (savojskom kupusu) može biti do 1 g/100 g suhe mase (Oloyede i sur, 2021a), ali kulinarska priprema smanjuje njihov sadržaj čak do 80 % (Oloyede i sur. 2021b). Snižavanje sadržaja glukozinolata smanjuje gorčinu kupusnjača, ali nedovoljno da pojedine ljude potakne na njihovu konzumaciju.

Za unaprjeđenje konzumacije kupusnjača često se poseže za okusnim komponentama koje pomažu u smanjenju gorčine. Najčešće su to komponente slanog i slatkog okusa ili začini i začinsko bilje koji povećavaju vjerojatnost za kušanje i prihvaćanje povrća koje se najčešće odbija ili ne voli. Međutim, ljudi ne doživljavaju identično funkcioniranje različitih aditiva u supresiji gorčine. Pojedine okusne komponente mogu uspješno potisnuti gorčinu kod pojedinaca koji dobro opažaju gorki okus ili nisu skloni konzumaciji gorkog povrća (Wilkie i sur., 2014; Sharafi i sur., 2013; Savage i sur., 2013).

## 2.8. Sposobnost opažanja gorkog okusa

Okus je najvažnije svojstvo kod odabira hrane. Među ljudima postoje brojne varijacije u opažanju osnovnih okusa što može imati veliki utjecaj na životne navike i posljedično zdravlje. I dok je prema slatkom i slanom okusu urođena sklonost, prema gorkom okusu je urođena odbojnost. Slatki okus povezan je s potrebom organizma za energetske sadržaje koji osigurava rast i razvoj. Sklonosti prema različitim okusima razvijaju se tijekom života kao rezultat međudjelovanja genetskih predispozicija i okolišnih čimbenika. Za razliku od odraslih, na odabir hrane u dječjoj dobi izrazito utječu sklonosti prema osnovnim okusima. Tijekom godina se kroz iskustva s različitom hranom stječu sklonosti prema gorkom i kiselom okusu i hrani što pomaže u prihvatanju složenijih okusa i oblikovanju nutritivno kvalitetnijeg izbora (Liem i Russell, 2019).

Sklonosti prema okusima ovise ne samo o vrsti već i o njihovoj koncentraciji. Između žena i muškaraca postoji razlika u opažanju i sklonosti prema različitim okusima. Ranija istraživanja su potvrdila da žene značajno bolje opažaju osnovne okuse od muškaraca izuzev umami okusa. Muškarci više vole kiseli i slatki okus od žena, dok žene više vole slanu hranu od slatke (Barragán i sur., 2018; Lombardo i sur., 2020). U dječjoj dobi opažanje svih okusa je intenzivnije nego u odrasloj dobi, a sa starenjem je opažanje svih okusa slabije neovisno o koncentraciji.

Opažanje gorkog okusa značajno varira između pojedinaca i može biti naslijeđeno obilježje. Okusni polimorfizam je genetska sljepoća za gorki okus 6-n-propiltiouracila (PROP). Sasvim slučajno je još tridesetih godina prošlog stoljeća otkriveno da pojedinci različito opažaju gorčinu feniltiokarbamida (PTC). Naknadno je sugerirano (Fisher i Kaelbling, 1966) da se PTC zbog sumpornog mirisa i toksičnosti zamijeni srodnim spojem, PROP-om. PROP je za razliku od PTC-a bez mirisa i manje toksičan. Obje komponente pripadaju tiourea grupi spojeva koje sadrže kemijsku grupu N-C=S zbog koje posjeduju specifičnu gorčinu (Tepper, 1998).

Nakon niza istraživanja potvrđeno je da je sposobnost opažanja gorkog okusa povezana s genom iz porodice T2G koji kodira receptore za gorki okus koji se nalaze na površini okusnih stanica jezika (Bartoshuk i sur., 1994; Kim i Drayna, 2005). Dva vodeća haplotipa gena TAS2R38 zaslužna su za sposobnost percepcije PROP-a i drugih komponenata s tiourea grupom. Pojedinci s homozigotnim PAV (Pro-Ala-Val) haplotipom (PAV/PAV genotip) opažaju intenzivnu gorčinu dok oni s homozigotnim AVI (Ala-Val-Ile) haplotipom (AVI/AVI genotip) su neosjetljivi na gorčinu PROP-a. Heterozigotni haplotip (PAV/AVI

genotip) je rezultat srednje osjetljivosti na gorčinu PROP-a (Kim i sur. 2003; Shen i sur., 2016; Calancie i sur., 2018).

Genetski polimorfizmi djelomično utječu na fenotipske varijacije u percepciji gorkog okusa (Calò i sur., 2011). Okusni fenotip predstavlja izraženu osobinu, u ovom slučaju percepcije gorkog okusa koja je nastala međudjelovanjem genotipa i okoliša. Nekoliko je metoda određivanja okusnog fenotipa, a najčešće se koriste određivanje PROP statusa kušača i mjerenje gustoće gljivastih papila na jeziku. Ove dvije metode nisu čvrsto povezane i koriste se kao zasebne mjere okusne osjetljivosti (Webb i sur., 2015). Metoda mjerenja gustoće gljivastih papila proizašla je iz spoznaje da je kod osoba s većom osjetljivošću na gorki okus otkrivena veća gustoća gljivastih papila na prednjem dijelu jezika. Ova metoda za determinaciju fenotipa često se koristi u dodatku metodi određivanja PROP statusa kušača (Shahbake i sur., 2005). Najčešće korištena i najjednostavnija metoda određivanja fenotipa je podjela ispitanika u podgrupe prema statusu percepcije PROP-a. Za određivanje fenotipa koristi se više metoda poput određivanja praga osjetljivosti, praga intenziteta (engl. *suprathreshold*) i korištenje papirnatih testova (Zhao i sur., 2003). Prag osjetljivosti predstavlja najnižu koncentraciju koja može biti opažena i identificirana, dok se prag intenziteta odnosi na opaženi intenzitet supstance u koncentraciji iznad praga osjetljivosti (Webb i sur., 2015). Za razliku od tradicionalne metode koja koristi po tri različite koncentracije PROP-a i natrij klorida, metoda pomoću papirnato disk natopljenog zasićenom otopinom PROP-a se, unatoč tome što se smatra metodom za grubi probir ispitanika, zbog svoje se jednostavnosti često koristi (Zhao i sur. 2003).

Alat koji se koristi u određivanju statusa kušača na osnovu opaženog intenziteta PROP-a označena je skala jakosti (engl. *Labeled Magnitude Skale* - LMS) koja predstavlja semantičku skalu s kvazilogaritamskim rasponom između verbalnih navoda. Skala je duljine 100 mm i sadrži nejednake raspone između verbalnih navoda koji definiraju različite intenzitete između najnižeg „jedva opaženi intenzitet“ i najvišeg „najjače mogući intenzitet“ (Green i sur., 1996). Prema arbitrarnim graničnim vrijednostima (engl. *cut-offs*), ispitanici koji označe na skali intenzitet opažene gorčine PROP-a  $\leq 17$  mm, klasificiraju se u nekušače, dok oni koji označe  $\geq 53$  mm, klasificiraju se u superkušače. Srednji kušači opažaju PROP između ovih intenziteta (Fisher i sur., 2013; Hayes i sur., 2010; Laureati i sur., 2018; Dinnella i sur., 2018). Približna raspodjela statusa kušača u populaciji je 30 % nekušača, 45 % srednjih kušača i 25 % superkušača (Tepper i sur., 2008). Pojedinci koji bolje opažaju gorki okus, intenzivnije opažaju i ostale okuse (Prescot i sur., 2001). Za svaku okusnu kvalitetu kao i ukupni intenzitet smjese okusa, superkušači daju ocjenu višeg intenziteta dok srednji kušači i

nekušači osim ukupnog intenziteta, slabije opažaju ili ne opažaju potencijalne okusne supresije. To pokazuje da urođena osjetljivost za okuse utječe na različitu percepciju hrane i pića (Baranowski i sur., 2011).

Još uvijek nije u potpunosti objašnjeno u kojoj mjeri se prehrambeni obrazac može pripisati većoj ili manjoj osjetljivosti na gorki okus. Rezultati ranijih istraživanja su pokazali da mlade žene u skupini superkušača pokazuju manju sklonost prema gorkom povrću poput brokule i prokulica u usporedbi s nekušačima (Drewnowski i sur., 1999; Kaminski i sur., 2000). Također istraživanje od Duffy i sur. (2010) pokazalo je da su nekušači čiji je status utvrđen bilo genotipom ili fenotipom izvijestili o većoj konzumaciji povrća, naročito nekušači s većom gustoćom gljivastih papila što pokazuje da se primjenom višestruke klasifikacije fenotipa ili genotipa mogu bolje objasniti razlike u prehrambenom obrascu. Istraživanje koje je procjenjivalo preferencije prema različitoj hrani kod odraslih ispitanika selektiranih prema PROP statusu kušača i sklonost isprobavanja različite i nove hrane (avanturistička sklonost prema hrani) pokazalo je da nekušači grupiraju gorke vrste povrća i voća zajedno s ostalim negorkim vrstama voća i povrća što potvrđuje da percipiraju blaži intenzitet okusa te hrane. Sklonost isprobavanja nove hrane kod osoba u grupi superkušača i srednjih kušača utjecala je na veću sklonost prema gorkoj hrani u odnosu na kušače bez tih sklonosti. Međutim kod nekušača, avanturistička sklonost prema hrani nije značajno utjecala na veće preferencije prema hrani (Ullrich i sur., 2004). S druge strane, postoje istraživanja koja su pokazala da se preferencije prema kupusnjačama i prema hrani općenito ne mogu isključivo pripisati genotipu ili fenotipu pojedinca već da značajnu ulogu imaju i okolišne odrednice poput životnog stila, kulturne i etničke pripadnosti (Shen i sur., 2016). Premda osjetljivost na PROP može utjecati na preferenciju prema određenoj hrani, ona značajno ne utječe na nutritivni unos ili prehrambeni obrazac. To traži dodatna istraživanja koja u obzir trebaju uzeti socioekonomski status, edukaciju i kulturološki utjecaj (O'Brien i sur., 2013).

Genetska predispozicija, kao i fenotip pojedinca i samim tim sposobnost opažanja gorkog okusa PROP-a u potpunosti ne objašnjavaju sklonost prema pojedinim okusima i samim tim prehrambene izbore u različitim populacijskim skupinama. Iz ranijih istraživanja poznata je povezanost veće osjetljivosti na gorčinu kupusnjača i posljedično njihovo izbjegavanje, kompenziranjem s većom konzumacijom slatke i masne hrane. Stoga je moguće da su uslijed urođenih razlika u percepciji okusa, individualne preferencije prema hrani važne odrednice rizika za kronične nezarazne bolesti (Chamoun i sur., 2016).

## 2.9. Konzumacija kuhinjske soli

Kuhinjska sol je sastojak ili namirnica koja se sastoji od kemijskih komponenata, kationa natrija i aniona klorida. Natrij je esencijalni nutrijent koji ima važnu ulogu u održavanju normalne stanične homeostaze, regulaciji ravnoteže tekućina i elektrolita, i regulaciji krvnog tlaka. Njegova uloga je ključna za održavanje volumena izvanstanične tekućine zbog njezinog osmotskog djelovanja, a jednako je važan za mišićne i živčane podražaje, transport nutrijenata i supstrata kroz staničnu membranu. Za biokemijske procese u organizmu potrebno je 200 do 500 mg natrija/dan što se u normalnim stanjima organizma može zadovoljiti čak i u slučajevima prehrane s malim sadržajem natrija (Strazzullo, 2014). Svjetska je zdravstvena organizacija (WHO, 2012a) na temelju dokaza o vezi između unosa natrija i krvnog tlaka (visoko kvalitetni dokazi), svih uzroka smrtnosti, kardiovaskularnih bolesti, udara i koronarnih srčanih bolesti, postavila preporuku za dnevni unos natrija u količini 2 g što je ekvivalentno 5 g kuhinjske soli.

Glavni unos natrija u organizam je kroz direktnu konzumaciju kuhinjske soli putem dosoljavanja hrane i pripreme jela (12 %), prehrambene proizvode koji sadrže sol zbog organoleptičkih i tehnoloških svojstava (75 %) i kroz hranu koja ga prirodno sadrži poput mlijeka, mesa, morskih plodova, povrća, voća, jaja itd. (13 %) (Ranilović i sur., 2019). Procjenjuje se da je prosječan unos natrija na razini 3 - 6 g/dan što je ekvivalentno 7,5 - 15 g kuhinjske soli/dan. Prema istraživanju INTERMAP, najveća konzumacija kuhinjske soli je u istočnoj Europi, srednjoj i istočnoj Aziji gdje je u prosjeku iznad 10,5 g/dan (Mente i sur., 2021). U Hrvatskoj, prosječni unos kuhinjske soli iznosi 11,6 g/dan (muškarci 13,3 g/dan, žene 10,2 g/dan), što je dvostruko više od preporuke Svjetske zdravstvene organizacije od 5 g/dan. Potrošači teško mogu procijeniti vlastitu konzumaciju soli jer nisu svjesni svog glavnog izvora soli. U pravilu na pitanje o vlastitom izvoru soli, navode diskrecijsku sol za koju se smatra se da otpada oko trećine unosa soli (Zandstra i sur., 2016).

Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije je smanjiti unos kuhinjske soli u populaciji za 30 % u periodu 2013. do 2025. godine (WHO, 2013a). Ovaj plan je usvojen od strane nacionalnih tijela mnogih zemalja te je do 2019. godine poznato 96 nacionalnih inicijativa za smanjenje unosa soli u populaciji, a u Hrvatskoj je to Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2015. - 2019. Programi se uglavnom baziraju na aktivnostima poput postavljanja ciljane razine smanjenja kuhinjske soli u hrani, reformulaciji prehrambenih proizvoda, edukaciji potrošača o povezanosti prekomjernog unosa soli i zdravlja, nutritivnom deklariranju na prednjici proizvoda (engl.



*front-of-pack*, FOP) i nekolicina na porezu na sol (Mađarska, Meksiko, Fidži, Sveti Vincent i Grenadini). Najčešće se radi o kombinaciji ovih programa koji ovisno o zemlji mogu biti dobrovoljni ili obavezni. Na žalost, malo je dostupnih, objavljenih informacija o učincima tih programa. Od zemalja koje su izvijestile o učincima, većinom umjerenog smanjenja konzumacije soli u populaciji, niti jedna nije dostigla preporučenu raznu smanjenja od 30 % (npr. Kanada -19 %, Turska -17 %, Italija -12 %, Slovenija -10 %) (Santos i sur., 2021). Uredbom EU 1169/2011 deklariranje udjela soli<sup>1</sup> na 100 g ili 100 ml zapakiranog proizvoda je obavezno.

To sve pokazuje da je smanjenje soli prilično veliki problem premda se pojedinac relativno brzo može priviknuti na konzumaciju hrane s manje soli. Ponavljana konzumacija hrane s manje soli, dovodi do veće osjetljivosti na sol što rezultira privikavanjem na konzumaciju manje slane hrane, premda preferencija prema slanom okusu ovisi o vrsti hrane koja se konzumira (Dötsch i sur., 2009). S druge strane, smanjenje konzumacije soli u populaciji je kompleksno jer potrošači ne žele jesti manje slano, a razlog za promjenu ponašanja uglavnom je povezan s pojavom posebnih zdravstvenih stanja koja nalažu kontrolu unosa soli i čitanje nutritivne deklaracije (Ranilović i Colić Barić, 2013; Ranilović i Colić Barić 2011). Potrošači su u pravilu svjesni veze između konzumacije soli i zdravlja, međutim ne primjenjuju to u svakodnevnom životu jer ne biraju proizvode na osnovu informacije o sadržaju soli niti su voljni konzumirati manje slane alternative (Mørk i sur., 2019).

Percepcija svih 5 osnovnih okusa odvija se zasebnim stanicama receptorima. Percepcija slanog okusa se vjerojatno odvija preko dva odvojena puta, prvi je epitelni kanal natrija kao receptor za natrijeve soli pri niskim do umjerenim koncentracijama. Drugi put predstavljaju receptori za različite soli u visokim koncentracijama, još uvijek slabo poznati receptor za natrijeve, ali i nenatrijeve soli poput kalijevog klorida koji se koristi kao zamjena za natrijev klorid u hrani (Bigiani, 2021). Unatoč brojnim istraživanjima o tome kako epitelni kanal natrija kontrolira Na<sup>+</sup> i K<sup>+</sup> u bubrezima još uvijek nije u potpunosti jasna funkcija epitelnog kanala natrija u stanicama receptora okusa, smještenog u okusnim pupoljcima gljivastih papila na prednjem dijelu jezika (Nomura i sur, 2020; Xiao i sur., 2021).

U odabiru hrane, senzorska prihvatljivost za većinu potrošača može imati važniju ulogu od zdravlja. Objašnjenje djelomično može biti u genetskim varijacijama osjetljivosti na slani okus. Premda je još uvijek nejasna veza između razine percepcije slanog okusa, preferencije prema slanom okusu i konzumacije soli, postoje istraživanja koja su pokazala da

---

<sup>1</sup> Ekvivalent sadržaja soli izračunat pomoću jednadžbe: sol = natrij x 2,5

su preferencija prema slanom okusu i prehrambene navike prema konzumaciji soli povezane s ukupnim unosom soli (Pilic i sur., 2020). Preferencija prema soli mijenja se tijekom života i poznato je da sa starenjem raste i preferencija prema soli (Sugiura i sur., 2021), što se djelomično može objasniti smanjenjem sposobnosti osjetila za opažanje pojedinih okusa. Nekoliko kohortnih studija utvrdilo je da žene konzumiraju manje soli od muškaraca, premda kod žena konzumacija soli varira ovisno o hormonalnom statusu unutar mjesečnog ciklusa. Kod žena u postmenopauzi konzumacija soli raste, što može imati višestruke zdravstvene posljedice (Yosten i Samson, 2019).

Konzumacija soli može biti povezana s većom osjetljivošću na gorke okus. Pojedinci osjetljiviji na gorke okus, bolje opažaju male promjene u sadržaju soli. Za te pojedince, sol predstavlja funkcionalni sastojak koji smanjuje za njih neugodnu gorčinu i poboljšava prihvatljivost pojedine hrane, što potencijalno može značiti da oni konzumiraju više soli (Hayes i sur., 2010; Inoue i sur., 2017).

## **2.10. Utjecaj soli na gorčinu hrane**

Natrijev klorid ili kuhinjska sol sastojak je bez kojeg je teško zamisliti pripremu i konzumiranje hrane. Osim toga, kuhinjska sol pozitivno doprinosi brojnim funkcionalnim svojstvima i zdravstvenoj ispravnosti različitih prehrambenih proizvoda. Dobro je poznato da je kuhinjska sol sastojak koji u umjerenoj količini korigira i potiče druge okuse i arome hrane, poboljšava okus i povećava prihvatljivost (Sharafi i sur., 2013). Već mala količina soli smanjuje gorčinu gorkog povrća bez negativnog utjecaja na ostale senzorske karakteristike i ujedno povećava njihovu prihvatljivost (Bakke i sur., 2018).

Djelovanje soli na druge okusne kvalitete može se djelomično pojasniti na principu jednostavnih otopina. Interakcije koje se događaju kod mješavina dvije okusne komponente mogu biti pojačavajuće, aditivne ili supresivne. U pravilu, kod binarne smjese velikih koncentracija istih okusnih kvaliteta (npr. slano-slano), dolazi do supresije. Primjer je smjesa natrijevog i kalijevog klorida čija se slanost pojačava u malim koncentracijama dok se smanjuje u velikim koncentracijama. Kada se pomiješaju dvije komponente gorkog okusa, rezultat je manja gorčina od one koje se pretpostavlja kao suma pojedinačnih intenziteta. S druge strane, kada se miješaju dvije komponente različite kvalitete, dolazi do brojnih interakcija i najčešće do asimetričnog pomaka intenziteta. Smjesa slano-kiselih komponenta simetrično utječe jedna na drugu, s pojačavajućim učinkom na nižim koncentracijama i

supresivnim ili bez učinka na višim koncentracijama. Sol pojačava slatkoću pri nižim intenzitetima, a potiskuje ili je bez učinka na višim intenzitetima, dok slatko potiskuje slano na umjerenim intenzitetima. U gorko-slanoj smjesi, gorčina se potiskuje sa soli, dok slanost ostaje ista (Frijters i Schifferstein, 1994; Breslin, 1996; Keast i Breslin, 2001; Keast i sur., 2004).

Učinkovitost supresije gorčine ovisi o tome koje komponente izazivaju gorčinu. Supresija gorčine je ovisna o prisustvu natrijevog iona dok anion soli niti razina opažene slanosti ne utječu na supresiju gorčine. U većini slučajeva različite binarne kombinacije gorkih i slanih komponenata rezultiraju supresijom gorčine s varijacijama u stupnju supresije, dok se slanost potiskuje jedino ako je u smjesi niska koncentracija natrijevih soli. Kalijev klorid je jedina gorka komponenta koja kada se doda natrijevom kloridu, pojačava slanost u smjesi otopine, pri tome natrijev klorid u svim koncentracijama potiskuje gorčinu kalijevog klorida u svim koncentracijama (Breslin i Beauchamp, 1995). Međutim, kalijev klorid se nije pokazao tako učinkovit u potiskivanju gorčine poput natrijevog klorida (Wise i sur., 2019).

Utjecaj soli u heterogenim matriksima poput hrane složeniji je nego u jednostavnim binarnim smjesama vodenih otopina. Razlog je u tome što je hrana kompleksna kombinacija osnovnih okusa, aromatičnih komponenata i tekstura. Međutim kao i u jednostavnim smjesama i ovdje se na smanjenje gorčine može utjecati sa soli dok s druge strane aroma neće utjecati na smanjenje gorčine čak ni kada intenzivira dojam slanog okusa koji ima sposobnost blokirati gorčinu. Osim toga, u hrani kao kompleksnom matriksu treba voditi računa da se blokiranjem gorkog okusa ne utječe na komponente mirisa i okusa koje predstavljaju sastavni dio percepcije i modifikacije arome (Gaudette i sur., 2015). Povećanje koncentracije dominantne okusne komponente provocira značajne pozitivne ili negativne učinke interakcije na percepciju jedne ili više okusnih kvaliteta kompleksnog matriksa. Za razliku od jednostavnih binarnih smjesa, dodatak natrijevog ili kalijevog klorida u hrani može dovesti do pojačanja percipirane gorčine. Međudjelovanje okusnih kvaliteta u kompleksnom matriksu ponaša se slično kao kod binarnih smjesa srednjih koncentracija (Mojet i sur., 2004).

Premda dokazana u jednostavnim smjesama, ne može se sa sigurnošću potvrditi supresija gorčine gorkog povrća uz pomoć soli. Na supresiju gorčine hrane utječu individualne varijacije u percepciji okusa, komponente koje sudjeluju u supresiji kao i njihove koncentracije. Natrijev klorid potiskuje gorčinu i povećava prihvatljivost kod onih ispitanika kojima se povrće ne sviđa i koji ga percipiraju izuzetno gorkim. To sugerira da natrijev klorid može biti učinkovit u maskiranju gorčine za pojedince koji su manje skloni gorkom povrću i koji ga zbog toga manje konzumiraju (Sharafi i sur., 2013; Wilkie i sur., 2014).

## **2.11. Istraživanja utjecaja zamjena za sol na okus različitih prehrambenih proizvoda**

U posljednja dva desetljeća velika je pažnja usmjerena na smanjenje dnevnog unosa soli u skladu s preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2012a). To sugerira značajno smanjenje u svim elementima koji doprinose dnevnom unosu soli. S ciljem smanjenja konzumacije kuhinjske soli, dugi niz godina se istražuju mogućnosti njezine djelomične ili potpune zamjene u proizvodnji različitih prehrambenih proizvoda što predstavlja priličan izazov jer zamjena za sol mora osigurati gotovo istovjetna svojstva onima kuhinjske soli.

Kuhinjska sol ima višestruku funkcionalnu ulogu u proizvodnji prehrambenih proizvoda i hrane općenito. Pored doprinosa okusu, aromi, osiguranju trajnosti i zdravstvenoj ispravnosti prehrambenih proizvoda, kuhinjska sol u tehnološkom smislu ima značajnu ulogu u modificiranju strukture proteina i njihovog međudjelovanja s ostalim komponentama hrane poput vode i masti čime utječe na teksturu prehrambenih proizvoda poput kruha, mesnih proizvoda, sira (Elias i sur., 2019).

Dosadašnja istraživanja s ciljem pronalaska kvalitetnog sastojka koji će omogućiti smanjenje soli uz zadržavanje postojećeg intenziteta slanosti hrane provedena su s različitim sastojcima. Neke od potencijalnih mogućnosti su korištenje različitih začina, začinskog bilja i njihovih mješavina koje ne doprinose slanim okusom, ali mogu prikriti nedostatak slanog okusa i pozitivno doprinijeti aromi hrane (Taladrid i sur., 2020). Tako je utvrđena dobra prihvatljivost češnjaka kao djelomične zamjene za sol, do 50 %, u kaši od riže (Nugrahani i Afifah, 2016). Upotreba ružmarina u svrhu djelomične zamjene za sol je u količini do 48 % pokazala podjednaku prihvatljivost okusa povrtne juhe u odnosu na standardno slanu juhu (Mitchell i sur., 2013).

Ljuti začini poput čilija, mogu doprinijeti intenzivnijoj percepciji slanog okusa kako je prezentirano u istraživanju od Narukawa i sur. (2011), drugim riječima, mogu pomoći kao djelomična zamjena za sol.

Istraživanje od Crucean i sur. (2019) je prezentiralo da vitamin B<sub>4</sub> (kolin) koji se koristi kao emulgator u različitim prehrambenim proizvodima, može pomoći u smanjenju soli u kruhu na način da intenzivira percepciju slanosti.

Upotreba kalcijevog laktata u proizvodnji plavog sira može smanjiti sadržaj natrijevog klorida za 30 % bez utjecaja na percepciju gorkog i slanog okusa, a ujedno povećavajući nutritivnu vrijednost sira (Gore i sur., 2019).

Istraživanje o upotrebi jestive morske trave kao zamjene za sol u količini od 50 %, u frankfurtskim kobasicama, premda je utvrdilo značajnu razliku u intenzitetu slanog okusa, nije utvrdilo značajnu razliku u prihvatljivosti arome u odnosu na kontrolni uzorak (Vilar i sur., 2019).

Sastojci koji doprinose umami okusom također su se pokazali kao uspješne zamjene za sol do 25 % bez utjecaja na percepciju slanosti (Sun i sur., 2022).

## **2.12. Zamjene za sol s kalijevim kloridom**

Prekomjerni unos soli izravno je povezan s povećanim rizikom od hipertenzije i kardiovaskularnih bolesti. Na smanjenje rizika uz manji unos soli utječe i povećan unos kalija koji je esencijalno važan za ljudski organizam, a čiji je unos nedostatan u mnogim zemljama. Preporuka Svjetske zdravstvene organizacije je povećati unos kalija iz hrane u svrhu snižavanja krvnog tlaka kod djece i odraslih, i smanjenja rizika od kardiovaskularnih bolesti kod odraslih. Svjetska zdravstvena organizacija sugerira unos kalija od najmanje 3,5 g/dan za odrasle (WHO, 2012b).

Prehrambena industrija ulaže značajne napore da kroz sastojke ili inovativne sastojke, ili mješavine sastojaka sa smanjenim udjelom soli i/ili natrija, doprinosi zdravlju ljudi. Kuhinjsku sol u prerađenim prehrambenim proizvodima nije jednostavno zamijeniti, jer sol značajno utječe na okus, očuvanje zdravstvene ispravnosti i tehnološku primjenu. Samostalno ili kombinacijom mineralnih soli, začina, aroma, umami sastojaka poput mononatrijevog glutaminata (MSG), kvašćevog ekstrakta, aminokiselina, hidroliziranog biljnog proteina moguće je smanjiti udio kuhinjske soli/natrija u proizvodu, bez značajnijeg utjecaja na svojstva proizvoda (Leong i sur., 2016; Capanec i sur., 2017). Kategorija mineralnih soli globalno je najveća kategorija zamjena za sol, s procijenjenom vrijednošću rasta tržišta do 2025., od 665,3 mil. američkih dolara, u odnosu na aminokiseline (316,8 mil. američkih dolara) i kvašćev ekstrakt (292,3 mil. američkih dolara) (Coherent market insight, 2017-2025). U kategoriji mineralnih soli, zamjene za sol na bazi kalijevog klorida najčešće su komercijalizirane zamjene poput: SaltWell® (jedinствена kombinacija natrija, 15 % kalija i minerala), Morton Salt substitute (20 % kalijev klorid, fumarna kiselina, monokalcijev fosfat, silicijev dioksid), AlsoSalt® (kalij klorid, L-lizin mono-hidroklorid, kalcij stearat), Nu-Salt® (kalijev klorid, silicijev dioksid, prirodne arome), Lo Salt (kalijev klorid, natrijev klorid, sredstva protiv grudanja) i Salut®, hrvatski proizvod Podravka d.d.

Mišljenje znanstvenog panela EFSE je da kod zdravih pojedinaca dugotrajni unos kalija od oko 3 g/dan u obliku kalijevog klorida, uz kalij prirodno prisutan u hrani (prosječno 3 - 4 g), nema neželjenih učinaka. Kalijev klorid je zakonski reguliran od strane brojnih znanstvenih tijela i regulatornih autoriteta u SAD i EU kao prihvatljiv za korištenje u prehrambenim proizvodima. Medicinska stanja poput bolesti bubrega, dijabetesa, uzimanje određenih lijekova, ali i dob iznad 60 i ispod jedne godine indikacije su za oprez u konzumiranju zamjena za sol na bazi kalijevog klorida (Steffensen i sur., 2018; EFSA, 2005; Van Buren i sur., 2016).

Zbog sličnih funkcionalnih svojstava, kalijev klorid se najviše koristi kao zamjena za sol u svrhu smanjenja udjela natrija/kuhinjske soli u sastavu proizvoda (reformulacija sastava i/ili razvoj novih prehrambenih proizvoda), čime se potencijalno smanjuje konzumacija kuhinjske soli u populaciji. Nedostatak je što kalijev klorid u većim udjelima može značajno povećati gorčinu i smanjiti slanost, a time narušiti okus i smanjiti prihvatljivost hrane (Cepanec i sur., 2017; Doorenbos i Vermeij, 2003; Feltrin i sur., 2015) što predstavlja veliki izazov koji je moguće riješiti s odgovarajućom kombinacijom kalija i natrija. Kalij u zamjeni za sol mora biti u tolikom udjelu da zamjena za sol može funkcionirati kao univerzalni začim za soljenje hrane, a da se pri tome ne osjeti razlika u odnosu na pripremu iste hrane s kuhinjskom soli. Kalijev klorid kao zamjena za kuhinjsku sol u različitim kombinacijama sastojaka hrane (matriksima) ima različit utjecaj na okus. U vodenoj otopini se nepoželjan naknadni okus opaža pri koncentraciji kalijevog klorida od 20 %, Kod pripreme jednostavnih jela poput riže, zamjena za sol s udjelom kalija od 25 % osigurava istovjetni okus jela, dok kod kruha dobro funkcionira na koncentracijama do 30 % nakon čega doprinosi nepoželjnom naknadnom okusu (Van Buren i sur., 2016). Premda su pojedina istraživanja potvrdila da je u kruhu u kojemu je prosječni sadržaj soli oko 2 % moguće korištenje zamjena za sol s kalijevim kloridom čak do 50 % bez značajnog utjecaja na senzorsku kvalitetu (Rodriguez de Marco i sur., 2022). Ovo smanjenje je naročito važno iz perspektive svakodnevne konzumacije kruha koji unatoč malom sadržaju soli, značajno doprinosi dnevnom unosu kuhinjske soli. U hrani s kompleksnijim sastavom i okusom, prisustvo naknadnog okusa se jednostavno može maskirati i tu funkcionira u koncentracijama čak do 50 %. Pored toga, čak i djelomična zamjena kuhinjske soli s kalijevim kloridom doprinosi udovoljavanju preporuka WHO za većim unosom kalija (Van Buren i sur., 2016).

U želji da se smanji količina kuhinjske soli u prehrambenom proizvodu uz očuvanje približnog profila okusa, često se pored zamjene za sol koriste i sastojci koji mogu pomoći u maskiranju gorkog okusa poput pojačivača okusa. Na primjeru fermentiranih kobasica, udio

zamjene za sol s kalijevim kloridom uz korištenje pojačivača okusa može biti i do 50% u zamjenu za kuhinjsku sol uz očuvanje potrebnih fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava (Rodrigues i sur., 2016). Brojna istraživanja su potvrdila da umami okus pojačava slani okus i doprinosi smanjenju kuhinjske soli (Ando, 2020). Novije istraživanje o korištenju prirodnih polimera poput polisaharida karagenana pokazalo je da zbog sposobnosti vezanja sa slobodnim kalijem (K<sup>+</sup>) može maskirati gorčinu kalija i time osigurati zamjenu za sol do 50 % (Lu i sur., 2022).

Sa zdravstvenog aspekta, korištenje zamjena za sol na bazi kalijevog klorida u svakodnevnoj pripremi hrane, kroz period od osam tjedana, dovodi do značajnog smanjenja sistoličkog krvnog tlaka kod osoba s blago povišenim vrijednostima krvnog tlaka (Saavedra-Garcia i sur., 2015). Rezultati jedne od najnovijih studija praćenja u trajanju od 5 godina, koja je ispitala utjecaj korištenja zamjene za sol s 25 %-tnim udjelom kalij klorida, na približno 21 000 osoba s povijesti hipertenzije i srčanih udara, potvrdila je značajno smanjenje incidencije udara i drugih kardiovaskularnih tegoba uključujući i smrtne ishode kod osoba koje su svakodnevno koristile zamjenu za sol. Pri tome nije bila značajna pojava ozbiljnih neželjenih nuspojava uslijed hiperkalemije (Neal i sur., 2021).

### **2.12.1. Salut<sup>®</sup> - jedinstvena mineralna mješavina soli s 35 % manje natrija u odnosu na kuhinjsku sol**

Salut<sup>®</sup> (komercijalni naziv, žig) je patentirana mješavina soli - natrij klorida 65 %, kalij klorida, kalij magnezij citrata (br. patenta EP3349594), te kao proizvod stavljen na tržište, nosi navod "35 % manje natrija od kuhinjske soli".

U pripremi jela i/ili dosoljavanju, Salut<sup>®</sup> je sastojak koji može pomoći u smanjenju konzumacije kuhinjske soli ukoliko se koristi na isti način kao i kuhinjska sol.

Funkcionalnost Salut<sup>®</sup> kao potpune zamjene za kuhinjsku sol u različitim industrijski proizvedenim proizvodima, je također potvrđena i uspoređivana s drugim zamjenama za sol. Npr. u održavanju mikrobiološke stabilnosti u ciljnom roku za kobasičarske proizvode sa zamjenom za sol - Salut<sup>®</sup> (konvencionalan proizvod ima cca 2 % dodane soli), proizvodu nije narušena stabilnost, a zbog 35 % manje natrija u Salut<sup>®</sup>-u (kao složenom sastojku), na deklaraciji proizvoda moguće je dodatno istaknuti navod "25 % (ili više %) manje natrija/soli", u odnosu na konvencionalne proizvode proizvedene s običnom soli (Zemljak i sur. 2020). U krem sirevima potpuna zamjena soli (prosječni udio 1,5-2 %) sa Salut<sup>®</sup>-om, nije

narušila fizikalno-kemijska svojstva niti ukupnu prihvatljivost okusa (Lučan i sur., 2020), a u industrijski proizvedenim dehidriranim juhama (8 – 12 % dodane soli) koje sadrže brojne aromatične komponente poput začina, zamjena soli sa Salut<sup>®</sup> sastojkom je dobro funkcionirala te osim što je zadržao postojeću kvalitetu, nije utjecao na prihvatljivost okusa od strane potrošača (Ranilović i sur., 2019).

Zbog zamjene kuhinjske soli sa Salut<sup>®</sup> sastojkom, omogućeno je isticanje prehrambenog navoda od "25 % manje soli/natrija" (ili više, u ovisnosti o drugim sastojcima koji sadrže natrij), što je značajan doprinos u smanjenju unosa soli i zdravlju ljudi.

### **2.13. Senzorska ispitivanja i istraživanja potrošača kao alat u smanjenju soli**

U ocjenjivanju senzorske kvalitete prehrambenih proizvoda primjenjuju se različite metode senzorske procjene. Podjela na diskriminativne, deskriptivne i afektivne ukazuje na sam princip ispitivanja i svrhu ispitivanja, a uzimajući u obzir intenzivan razvoj senzorske znanosti i njezinih metoda, senzorska ispitivanja se dodatno mogu podijeliti na tradicionalne i suvremene jer je digitalna transformacija značajno utjecala na razvoj, naročito brzih, temporalnih metoda senzorske procjene.

Pored panela senzorskih ocjenjivača, koji za potrebe provođenja objektivne senzorske procjene kod diskriminativnih, a naročito deskriptivnih metoda, mora proći intenzivna testiranja i treninge, danas je sve veći naglasak na testiranjima potrošača. Mjesto na kojem se ispitivanje provodi je pored kontroliranih laboratorijskih uvjeta, sve češće lokacija koja osigurava realne uvjete za provođenje ispitivanja dajući time kontekst samoj konzumaciji ocjenjivanog proizvoda.

Najveća razlika između ispitivanja s panelom ocjenjivača i testiranja potrošača je u načinu prezentiranja uzoraka. Za potrebe senzorske procjene sa senzorskim ocjenjivačima prezentiraju se isključivo kodirani uzorci, dok su za potrebe testiranja potrošača najčešće brandirani jer je u ovim ispitivanjima važno doznati kako na osnovu senzorskih karakteristika, potrošači prihvaćaju proizvod. U pravilu, proizvod koji ne postigne dobar rezultat u senzorskim ispitivanjima, vjerojatno neće uspjeti niti na tržištu (Lawless i Heymann, 2010).

U senzorskim se ispitivanjima za kvantificiranje senzorskog i hedonističkog odgovora koriste metode za ocjenjivanje i bodovanje. Ove metode koriste različite skale, poput 9-bodovne hedonističke skale, razvijene još 40-ih godina 20. stoljeća. Premda se termini ocjenjivanje i bodovanje koriste kao sinonimi, oni imaju drugačije značenje. Ocjenjivanje predstavlja



kvantifikaciju informacija kroz upotrebu ordinalnih kategorija što omogućava dobivanje informacija o redoslijedu prihvaćanja uzoraka, dok se kod bodovanja koriste numeričke ili omjerne skale koje omogućavaju utvrditi razlike u prihvaćanju među proizvodima ili potrošačima, te ovisno o skali, veličinu te razlike (Pimentel i sur., 2016). Svaka metoda koja koristi skalu može se opisati načinom na koji se konceptualno koristi, za rangiranje, određivanje približnih veličina, kategorizaciju ili mjerenje stupnjeva razlike (Lim, 2011).

Hedonistička 9-bodovna skala je uravnotežena, bipolarna skala sa središnjom neutralnom točkom i po četiri pozitivne i negativne opisne kategorije na svakoj strani. Kategorije su ravnomjerno raspoređene na skali i pomažu ispitivačima da izraze svoje mišljenje u skladu s tim, ali također pomažu i u tumačenju srednje vrijednosti odgovora u smislu stupnja svidanja/nesvidanja (Lim, 2011). Pored skale od 9 kategorija, koriste se i skale od 5, kao i 11 kategorija. Hedonistička skala se može koristiti za ocjenu ukupnog dojma proizvoda, ali i pojedinih atributa.

Skala „baš kako treba“ (engl. *Just about right*, JAR) omogućava mjerenje optimalnih razina nekog senzorskog atributa, npr. „je li slanost proizvoda suviše jaka, suviše slaba ili kakva treba biti“, što u procesu razvoja proizvoda pomaže u razumijevanju zašto se potrošačima sviđa ili ne sviđa proizvod. Kao kod svih skala koje se koriste u senzorskim ispitivanjima, tako postoje varijacije u rasponu i strukturiranju JAR skale. Najčešće se sastoji od pet ili sedam točaka (kategorija), u rasponu od premalo do previše za određeni senzorski atribut. Skala JAR može biti strukturirana na način da ima označene sve kategorije intenziteta (npr. izrazito neslano, neslano, baš kako treba, preslano, izrazito preslano) te ispitivač za ocjenu intenziteta odabire jednu od tih kategorija ili nestrukturirana što znači da ima označene glavne kategorije intenziteta te ocjenjivač označava intenzitet nekog atributa neovisno od samih kategorija. Informacije dobivene upotrebom različitih skala mogu se kombinirati kako bi se dobile informacije o smjeru reformulacije ili optimizacije proizvoda (Lawles i Heyman, 2010).

### **3. CILJ I HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA**

### **3.1. Cilj istraživanja**

Glavni cilj je utvrditi doživljaj intenziteta gorčine i prihvatljivost povrća iz porodice kupusnjača ovisno o vrsti dodane soli kod odraslih pojedinaca s različitom sposobnosti percepcije gorčine i različitim prehrambenim navikama vezanim za unos povrća.

#### **3.1.1. Specifični ciljevi istraživanja**

1. Utvrditi status uhranjenosti i prehrambenih navika vezanih za unos povrća iz porodice kupusnjača
2. Utvrditi sposobnost percepcije gorčine ispitanika odnosno PROP statusa ispitanika
3. Ispitati percepciju gorčine uzoraka proizvoda i jela s obzirom na vrstu dodane soli
4. Ispitati prihvatljivost uzoraka proizvoda i jela s obzirom na vrstu dodane soli

### **3.2. Hipoteza**

Na prehrambene navike po pitanju konzumacije povrća iz porodice kupusnjača kao i na prihvatljivost jela/proizvoda od povrća iz porodice kupusnjača izravno utječe sposobnost percepcije gorčine pa u ispitanika s većom osjetljivošću na gorčinu inovativna zamjena za sol na bazi kalij klorida može smanjiti gorčinu približno dobro kao i kuhinjska sol i na taj način povećati prihvatljivost jela/proizvoda.

#### **4. EKSPERIMENTALNI DIO**

#### 4.1. Procedura

Istraživanje funkcionalnosti zamjene za sol u smanjenju percepcije gorčine prehrambenog proizvoda i jela pripremljenih od povrća iz porodice kupusnjača provedeno je u nekoliko faza, u ukupnom trajanju od listopada 2020. do svibnja 2021. Istraživanje je provedeno u zimskom periodu godine kada je osigurana najoptimalnija kvaliteta ovog povrća koje je glavni sastojak uzoraka pripremanih za potrebe ovog istraživanja.

U odabiru vrste povrća odlučujuću ulogu imala je dostupnost i odgovarajuća kvaliteta povrća kroz dulji vremenski period u godini. Odabrano povrće je kelj (engl. *Savoy cabbage*), koji je široko dostupan na hrvatskom tržištu, a zbog svog specifičnog okusa vrlo često se izbjegava u konzumaciji.

Pripremna faza istraživanja provedena u periodu listopad – prosinac 2020. je uključivala definiranje recepture proizvoda i recepta jela vodeći računa o dodatnim sastojcima koji nisu smjeli utjecati na okus glavnog sastojka, to znači da nisu smjeli dodavati niti smanjivati gorčinu glavnog sastojka. Osim receptura, definirane su upute za pripremu uzoraka, izrađeni su upitnici i provedeno je regrutiranje ispitanika.

Prva faza istraživanja provedena je u periodu siječanj – svibanj 2021. Uključivala je slanje online upitnika zajedno s informiranim pristankom na sudjelovanje u istraživanju, popisom svih sastojaka korištenih u istraživanju i popisom tvari ili proizvoda koji uzrokuju alergije ili intolerancije prema Uredbi (EU) br. 1169/2011. Regrutiranje je provedeno u direktnom kontaktu sa svakom pojedinom osobom, najčešće putem Skype komunikatora pri čemu je oko 5 % kontaktiranih osoba odbilo sudjelovanje u istraživanju.

Druga faza istraživanja provedena u periodu siječanj – svibanj 2021. uključivala je senzorsku procjenu uzorka i antropometrijsko mjerenje.

Treća faza istraživanja provedena u periodu travanj – svibanj 2021. uključivala je ispitivanje percepcije gorčine 6-n-propiltiouracila (PROP) koje je provedeno na daljinu na način da su ga ispitanici provodili samostalno prateći detaljne upute.

Ispitivanje je provođeno u Laboratoriju za senzorska i kulinarska istraživanja, službe Nutricionizam i sensorika, sektor Istraživanje i razvoj, Podravka d.d.

Istraživanje je dobilo pozitivno mišljenje Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (broj etičke dopusnice: 380-59-10106-19-111/218; datum odobrenja 18. rujna 2019. godine).

Neki dijelovi opisanog protokola, metodologije istraživanja, rezultata i interpretacije rezultata prethodno su publicirani (Gajari i sur., 2022).

## 4.2. Ispitanici

Istraživanje je provedeno s 262 odrasle osobe, zaposlenika prehrambene industrije Podravka d.d., od čega je bilo 154 žena i 108 muškaraca, u dobi 18 do 64 godina, što je u skladu s definicijom odrasle dobi prema *The European Food Safety Authority (Guidance of EFSA - Use of the EFSA Comprehensive European Food Consumption Database in Exposure Assessment, 2011)*. Srednja dob ženskih ispitanika je  $42,9 \pm 10,3$  godina dok je srednja dob muških ispitanika  $41,3 \pm 11,5$  godina. Broj ispitanika definiran je na osnovu sugeriranog minimalnog broja ispitanika u hedonističkim senzorskim ispitivanjima potrošača ( $\geq 60$ ) (Mammasse i Schlich, 2014) i usklađen s prosječnom distribucijom PROP statusa u populaciji. Potrebni broj trebao je biti zadovoljen kontinuiranom regrutacijom ispitanika dok nije zadovoljen minimalni broj od 60 ispitanika u svim skupinama kušača.

Ispitanici su podijeljeni u četiri dobne skupine: prva dobna skupina 18 do 34 godina (DS1), druga dobna skupina 35 do 44 godina (DS2), treća dobna skupina 45 do 54 (DS3) i četvrta dobna skupina 55 do 64 (DS4).

Kriteriji za neuključivanje u istraživanje bili su: 1) dob ispod 18 i iznad 65 godina; 2) alergija na hranu ili nepodnošenje odnosno preosjetljivost na bilo koji od sastojaka koji će se koristiti u pripremi uzoraka u ovom istraživanju; 3) akutna stanja (npr. prehlada, inhalatorne alergije) koja onemogućavaju normalno funkcioniranje osjetila okusa i mirisa; 4) liječnička dijagnoza s ustanovljenim kontraindikacijama za konzumiranje natrija (natrijevog klorida), kalija (kalijevog klorida) i/ili magnezija (kalijevog magnezijevog citrata); 5) trudnoća.

Svi regrutirani ispitanici trebali su potpisati Informirani pristanak na sudjelovanje u istraživanju. Informirani pristanak je sadržavao detaljni opis istraživanja te je svaki potencijalni sudionik mogao otkazati sudjelovanje bez potrebe za objašnjenjem. Svakom ispitaniku je dodijeljena osobna šifra koja je služila za identifikaciju ispitanika prilikom antropološkog mjerenja te je korištena kasnije u obradi podataka. Prikupljanje osobnih podataka bilo je u odgovornosti doktoranda koji je ujedno i voditelj ispitivanja, i koji je imao obavezu osobnim podacima upravljati u skladu s Općom uredbom o zaštiti podataka (2016/679).

## 4.3. Upitnici

Sudionici ovog istraživanja ispunjavali su nekoliko vrsta upitnika na dva načina. Opći upitnik (OU) i upitnik o učestalosti konzumacije povrća iz porodice kupusnjača (engl.

*Cruciferous Vegetable Food frequency questionnaire*, CVFFQ) ispunjavali su online u prvoj fazi istraživanja. Namjena ovih upitnika bila je osigurati informacije o prehranbenim ograničenjima ispitanika, preferencijama prema određenoj hrani, vrsti prehrane koje se pridržavaju i konzumaciji soli.

Opći upitnik (OU) bio je namijenjen otkrivanju preferencija prema pojedinim okusima i time osigurati dodatne informacije u korelaciji s rezultatima senzorskog ispitivanja. Podjela hrane prema okusima temeljena je na radu od Bussel i sur. (2019). Pored toga OU razvijen je da otkrije prisutne alergije na hranu kod ispitanika i te pojedince isključi iz daljnjeg istraživanja. Kod pojedinih pitanja OU korištene su kategorijske skale različitih raspona:

- 1) skala za preferenciju okusa/hrane bila je 7-bodovna hedonistička skala s rasponima ocjena od „7 = izrazito preferiram“ do „1 = izrazito ne preferiram“;
- 2) skale za konzumaciju soli s rasponima ocjena od „1 = puno više od preporučene količine“ do „4 = manje od preporučene količine“;
- 3) skala za glavni izvor soli u prehrani s rasponima ocjena „1 = sol koja je dodana tijekom kuhanja/pripreme hrane“, „2 = dosoljavanje hrane prilikom konzumacije“, „3 = gotovi (industrijski proizvedeni) proizvodi poput kruha, mesnih proizvoda, slanog snacka i sl.“;
- 4) skala za procjenu važnosti smanjenja konzumacije soli s rasponima ocjena od „1 = nije važno“ do „3 = vrlo je važno“.

Validirani CVFFQ namijenjen je utvrđivanju učestalosti konzumacije povrća iz porodice kupusnjača u periodu od proteklih 6 mjeseci (Thomson i sur., 2007a) pri čemu su autori dali pristanak za njegovo korištenje u ovom istraživanju. Upitnik je za potrebe ovog istraživanja preveden na hrvatski jezik te je djelomično prilagođen u sadržaju vrsta povrća kako bi bio primjenjiv hrvatskim navikama i uobičajenom povrću dostupnom na hrvatskom tržištu. Magnituda skale CVFFQ koja se odnosila na učestalost konzumacije bila je od „nikada“ do „3+ dnevno“ dok je skala za veličinu porcije bila od „mala porcija (1/4 šalice)“ do „velika porcija (3/4 šalice)“, uz to je bila dostupna i opcija „nije primjenjivo“ za one koji pojedino povrće ne konzumiraju.

Oba upitnika su pripremljena uz pomoć EyeQuestion softvera za senzorska ispitivanja (Logic8 BV, Elst, NL), a poveznica na upitnike je ispitanicima poslana putem elektronske pošte.

U drugoj fazi istraživanja korišten je software EyeQuestion, međutim ispitanici su upitnicima pristupali u Laboratoriju za senzorska ispitivanja, službe Nutricionizam i

senzorika, Istraživanje i razvoj, Podravka d.d. za vrijeme provođenja senzorske procjene koja je za cilj imala otkrivanje prihvatljivosti, preferencije, gorčine i slanosti uzoraka.

#### 4.4. Utvrđivanje PROP statusa kušača

U određivanju statusa kušača korištene su papirnate trakice natopljene sa 6-n-propiltiouracilom (PROP) u količini 20 µg po trakici (PL Precision Laboratory, Northampton, UK). Ovaj test predstavljao je posljednju, treću fazu istraživanja koja se provodila na distanci na način da su ju ispitanici sami provodili za vlastitim računalima uz pomoć detaljnih uputa.

Ispitanici su dobili trakicu zapakiranu u malu plastičnu vrećicu zajedno s bombonom koji im je služio u neutraliziranju gorčine nakon testa. Upućen im je poziv za sastanak u točno određeno vrijeme za provedbu testa, zajedno s linkom na test. U email-u su dobili upute da se suzdrže od konzumacije hrane i pića (s izuzetkom vode) najmanje trideset minuta prije testa. Test pripremljen u EyeQuestion softveru za senzorska ispitivanja sadržavao je detaljne upute za primjenu trakice i rješavanje testa.

Ispitanici su instruirani da prije početka testa uzmu gutljaj vode i isperu usta te zatim polože dvije trećine duljine trakice na sredinu jezika te je tako zadrže trideset sekundi tijekom kojih ju trebaju pritisnuti na gornje nepce i pri tome lagano jezikom trljati po trakici lijevo-desno, naprijed-nazad.

Za mjerenje intenziteta gorčine korištena je označena skala jačine (engl. *Label Magnitude Scale*, LMS; Green i sur., 1996) rangirana od 0 za jedva opaženi do 100 za najjače moguće izraženi doživljaj. Na osnovi rezultata, ispitanici su selektirani u tri grupe u skladu s arbitrarno definiranim graničnim vrijednostima (engl. *cut-offs*) korištenim u ranijim radovima (Hayes i sur., 2010; Fischer i sur., 2013; Dinnella i sur., 2018; Laureati i sur., 2018). Ispitanici koji su rangirali intenzitet gorčine na LMS skali  $\leq 17$  klasificirani su u skupinu nekušača, ispitanici koji su rangirali intenzitet na LMS skali  $\geq 53$  klasificirani su u skupinu superkušača, a oni koji su intenzitet gorčine rangirali između ovih vrijednosti, klasificirani su u skupinu srednjih kušača.

#### 4.5. Senzorska procjena

Ispitanici su za potrebe senzorskog ispitivanja bili podijeljeni u 33 grupe po 8 ispitanika. Ispitivanje se provodilo tijekom 33 radna dana (siječanj do svibanj 2021), jedna



grupa na dan. Kako bi se minimizirao broj ispitanika u senzorskim boksevima, svaka grupa je podijeljena u dvije podgrupe od po četiri ispitanika koje su slijedile jedna iza druge. Svaka panel sesija je trajala trideset minuta.

Senzorska procjena se provodila u jutarnjem periodu, u isto vrijeme za sve grupe. Taj period je odabran jer je ovisio o uobičajenom periodu za obrok u kompaniji, najmanje jedan sat nakon doručka i dva sata prije ručka.

Senzorska procjena uključivala je 1) procjenu gorčine uzoraka na LMS skali, 2) procjenu intenziteta slanosti na JAR skali magnitude od -2 za „izrazito neslano“ do +2 za „izrazito preslano“, 3) ocjenu prihvatljivosti okusa pomoću 5-bodovne hedonističke skale, od 1 za „uopće mi se ne sviđa“ do 5 za „jako mi se sviđa“, 4) rangiranje uzoraka po preferenciji od „najviše mi se sviđa“ „do najmanje mi se sviđa“ i 5) ocjenu za ukupni dojam pomoću 9 - bodovne hedonističke skale, od 1 za „izrazito mi se ne sviđa“ do 9 za „izrazito mi se sviđa“.

#### **4.6. Antropometrijsko mjerenje**

Sastav tijela mjeren je pomoću uređaja Tanita PRO MC-780MA, validiranog analizatora sastava tijela koji radi na principu bioelektrične impedance. Varijable koje mjeri analizator i koje su prikazane u ovom radu su: tjelesna masa (kg), masno tkivo (kg), mišićna masa (kg) i koštana masa (kg), Visina ispitanika mjerena je pomoću digitalne, medicinske skale s visinometrom (Seca, Type 799, Vogel & Halke GmbH & CO., Germany). Ispitanici su mjereni u laganoj odjeći, bez cipela, u tankim čarapama.

Kategorije indeksa tjelesne mase (ITM) kao mjera nutritivnog statusa ispitanika temelji se na podjeli prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (*WHO Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: report of a WHO consultation, 2000*) (tablica 5), a izračunava na temelju odnosa tjelesne mase (kg) i kvadrata visine (m<sup>2</sup>).

**Tablica 5.** Kategorije indeksa tjelesne mase kao mjera nutritivnog statusa odraslih osoba

Kategorija	ITM (kg/m <sup>2</sup> )
Pothranjenost	< 18,50
Normalna uhranjenost	18,50 – 24,99
Povećana tjelesna masa:	≥ 25,00
Pred-pretilost	25,00 – 29,99
Pretilost 1. stupnja	30,00 – 34,99
Pretilost 2. stupnja	35,00 – 39,99
Pretilost 3. stupnja	≥ 40,00

ITM – indeks tjelesne mase

## 4.7. Sastojci i uzorci

### 4.7.1. Pita od kelja

Za potrebe ovog istraživanja razvijena je posebna receptura pripreme pite od kelja kod koje je trebalo voditi računa u zadržavanju ukupne količine dodane soli. Vrsta kupusnjače koja je korištena je savojski kupus ili glavati kelj (lat. *Brassica oleracea var. Sabauda*) u daljnjem tekstu kelj, koji je specifičan zbog svoje gorčine, radi koje se često izbjegava u prehrani. Dodatni sastojci korišteni u pripremi nisu smjeli pokrivati prirodni gorki okus glavnog sastojka. Tri uzorka pite od kelja, različita po sadržaju soli, pripremljena su na isti način: 1. uzorak bez dodane soli (kontrolni uzorak), 2. uzorak s natrijevim kloridom (kuhinjska sol), 3. uzorak sa zamjenom za sol koja je jedinstvena mineralna mješavina kalijevih i natrijevih soli s 35 % manje natrija (Salut®).

Udio kuhinjske soli i zamjene za sol u uzorcima izračunat je na osnovu doprinosa ovog jela u ukupnom dnevnom energetskeg unosu i sugerirane dnevne konzumacije soli za odrasle (5 g, WHO). Maseni udio kuhinjske soli i zamjene za sol po serviranju je 0,21 %. Ovakav tip pite od povrća uobičajeno se servira za ručak kao prilog i doprinosi dnevnom energetskeg unosu do 10 %.

Sastojci recepta za pripremu pite od kelja su: kelj 330 g, jaja 60 g, krušne mrvice 30 g, pšenično brašno 10 g, ulje suncokretovo 5 g, kuhinjska sol/zamjena za sol 1,21 g, voda 150 g. Priprema je podrazumijevala uklanjanje tvrdih dijelova korijena i listova kelja, pranje, cijedenje, usitnjavanje ribanjem u multipraktiku i miješanje sirovine radi podjednake

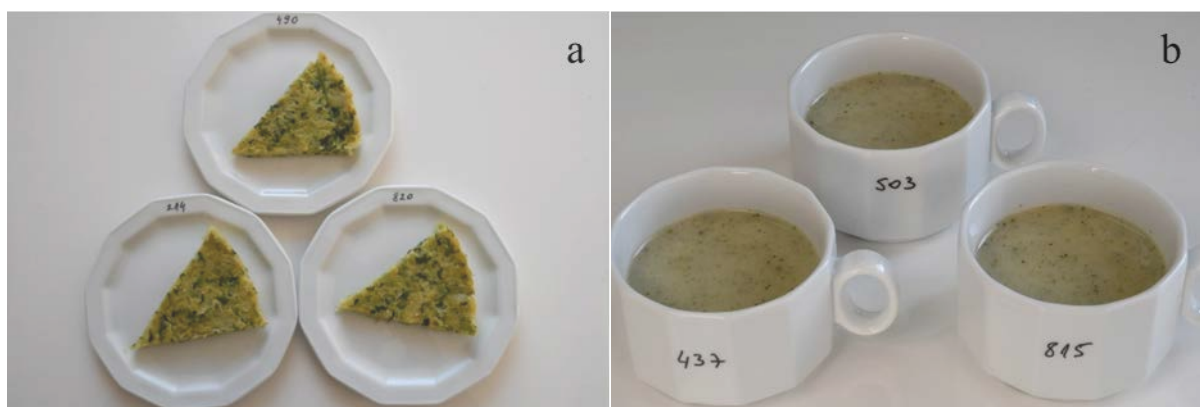
raspodjele vanjskih (tamniji) i unutarnjih (svjetliji) listova. Slijedila je odvaga kelja, kuhanje 10 minuta u prethodno proključaloj vodi, bez ili s dodatkom soli (kuhinjske soli/ zamjene za sol), umješavanje ostalih sastojaka, raspoređivanje sadržaja u plitku posudu za pite obloženu papirom za pečenje i pečenje 20 minuta na 180 °C. Pečena pita narezana je na 8 dijelova (serviranja). Uzorci su servirani na bijelim porculanskim tanjurićima, kodirani troznamenkastim brojem (slika 1).

#### **4.7.2. Juha od kelja**

Receptura za pripremu juhe od kelja predstavlja industrijsku dehidriranu juhu, namjenski pripremljenu za ovo istraživanje. Sirovine korištene u pripremi uzoraka juha koriste se u proizvodnji dehidriranih juha u Tvornici juha i Vegete, Podravka d.d. i pod redovnom su kontrolom Laboratorija za kontrolu kvalitete u sklopu tvornice. Uzorci su pripremljeni i zapakirani u poluindustrijskom laboratoriju Istraživanja i razvoja, Podravke d.d. Neto masa dehidriranog sadržaja za pripremu juhe iznosila je 65 g i zapakirana je u komercijalne vrećice koje se uobičajeno koriste u pakiranju juha ovog tipa.

Osnova recepture juhe bila je komercijalna receptura krem juhe od špinata koja je u potpunosti inovirana za potrebe ovog istraživanja. Dodatni sastojci korišteni u pripremi uzoraka nisu smjeli prikrivati niti dodavati gorčinu glavnom sastojku. Razlika u sastavu između uzoraka bila je u sadržaju soli, pri čemu je jedan uzorak bio bez dodane soli (kontrolni uzorak), a druga dva sa solima, kuhinjskom soli i zamjenom za sol. Količina soli je prilagođena ovom istraživanju pri čemu je maseni udio soli iznosio 0,21 % po serviranju. Sastojci za juhu bili su: kelj sušeni listići (40 %), krumpir sušeni listići, Ediffet (komercijalni naziv za mješavinu palminog ulja s mliječnim komponentama - laktoza i mliječni proteini), krumpirov škrob, maltodekstrin, sol (kuhinjska sol/ zamjena za sol). U uzorku bez dodane soli, predviđeni udio soli je zamijenjen krumpirovim škrobom.

Priprema juhe je podrazumijevala umješavanje suhog sadržaja u mlaku vodu, zagrijavanje do ključanja uz stalno miješanje, te kuhanje na niskoj temperaturi 10 min uz povremeno miješanje. Pripremljena juha je podijeljena na 8 serviranja. Uzorci su servirani u bijelim šalicama, kodirani troznamenkastim brojem (slika 1).



**Slika 1.** Uzorci (a) pite od kelja i (b) juhe od kelja.

#### **4.8. Statistička analiza podataka**

Statistička analiza je provedena uz pomoć Addinsoft XLSTAT *statistical and data analysis solution*, ver. 2021.3.1., New York, USA.

Deskriptivna analiza je korištena u analizi rezultata općeg upitnika, upitnika o učestalosti konzumacije povrća i rezultata senzorskih ispitivanja kako bi se dobili osnovni podaci o ispitanicima i rezultatima ispitivanja u dijelu aritmetičke sredine, medijana, minimalnih i maksimalnih vrijednosti, te standardne devijacije kao mjere disperzije.

Jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) korištena je u analizi utjecaja ITM na konzumaciju kupusnjača i percepciju PROP-a. Osim toga, jednosmjerna ANOVA je korištena u analizi razlike između ukupnih prosječnih ocjena uzoraka, zatim u analizi utjecaja spola na percipiranu gorčinu uzoraka, kao i u analizi utjecaja oboljenja COVID-19 na rezultate senzorskih ispitivanja.

Dvosmjerna analiza varijance (ANOVA) korištena je u analizi ispitanika, a također i u određivanju učinka spola i dobi na percepciju gorčine PROP-a. Post-hoc Tukey test korišten je u analizi utvrđivanja razlika između kategorija.

Trosmjerna analiza varijance (ANOVA) korištena je u analizi utjecaja PROP statusa, spola i dobi kao i njihovog međudjelovanja na ITM, analizi rezultata općeg upitnika u dijelu navika u konzumaciji soli, analizi preferencija prema osnovnim okusima i konzumaciji pojedine hrane. Osim toga, trosmjerna ANOVA korištena je u analizi utjecaja PROP statusa, spola i dobi kao i njihovog međudjelovanja na rezultate upitnika o učestalosti konzumacije kupusnjača. Post-hoc Tukey test koristio se za utvrđivanje razlika između kategorija.

Linearna regresija korištena je u pojašnjenju veze između PROP statusa, spola i dobi na preferencije prema osnovnim okusima i navikama u konzumaciji soli; osim toga korištena je za pojašnjenje veza između rezultata senzorskih ispitivanja i navika u konzumaciji kupusnjača te preferencija prema osnovnim okusima.

Pearsonov koeficijent korelacije korišten je za mjerenje snage linearne povezanosti percepcije PROP-a i ITM te antropoloških podataka i učestalosti konzumacije kupusnjača. Spearmanov koeficijent korelacije korišten je u mjerenju snage linearne povezanosti rezultata antropoloških podataka i navika u konzumaciji pojedine hrane, navika u konzumaciji soli, te konzumaciji kupusnjača; zatim u mjerenju snage linearne povezanosti PROP statusa, spola i dobi s konzumacijom kupusnjača, preferencijama prema osnovnim okusima, navikama u konzumaciji soli; u analizi povezanosti rezultata senzorskih ispitivanja i navika konzumiranja kupusnjača i preferencijama prema pojedinim osnovnim okusima kako ukupno tako i unutar pojedinih skupina ispitanika.

Rezultati testiranja potrošača analizirani su uz pomoć jednosmjerne multivarijatne analize varijance (MANOVA) kako bi se ispitali učinci PROP statusa, spola i dobi na rezultate senzorskih ispitivanja. Za usporedbu srednjih vrijednosti rangiranja po preferenciji korišten je Friedman-ov test sume ranga. Analiza penala (engl. *Penalty analysis*) korištena je u analizi rezultata senzorskih ispitivanja pomoću JAR metode u odnosu na ukupni dojam uzoraka. Analiza osnovnih komponenti (engl. *Principal component analysis*, PCA) provedena je kako bi se utvrdila povezanost između uzoraka i njihove senzorske kvalitete.

## **5. REZULTATI**

## 5.1. Opis ispitanika

Opis ispitanika nalazi se u tablicama 6 i 7. Od ukupno 262 ispitanika, žene su činile 58,8 %, a muškarci 41,2 %. Prosječna dob svih ispitanika je  $42,2 \pm 10,8$  (srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija) godina. Ispitanici su podijeljeni u četiri dobne skupine (DS) prosječne dobi: DS1  $28,9 \pm 3,7$  godina, DS2  $39,8 \pm 2,7$  godina, DS3  $49,6 \pm 3,0$  godina, DS4  $57,6 \pm 2,3$  godina. Broj ispitanika po dobnim skupinama je približan, s izuzetkom u DS4 koja sadrži najmanji broj ispitanika (tablica 6).

Prosječna dob superkušača (SUK) niža je u odnosu na prosječnu dob nekušača (NK) pri čemu razlika nije statistički značajna ( $p = 0,187$ ). Sličan trend je vidljiv i po spolu unutar pojedinih grupa kušača, žene i muškarci u grupi superkušača u prosjeku su niže dobi u odnosu na žene i muškarce u grupi nekušača, razlika nije statistički značajna ( $p = 0,113$ ) (tablica 6).

Udio ispitanika s normalnim ili zdravim indeksom tjelesne mase (ITM) je 38,9 % s prosječnim ITM  $22,4 \pm 1,7 \text{ kg/m}^2$ ; udio ispitanika s prekomjernom tjelesnom masom je 34,7 % s prosječnim ITM  $27,2 \pm 1,5 \text{ kg/m}^2$ ; udio ispitanika s pretilošću 1. stupnja je 14,1 % s prosječnim ITM  $31,8 \pm 1,4 \text{ kg/m}^2$ , s pretilošću 2. stupnja je 9,5 % s prosječnim ITM  $36,5 \pm 1,1 \text{ kg/m}^2$ , udio ispitanika s pretilošću 3. stupnja je 2,3 % s prosječnim ITM  $44,9 \pm 5,9 \text{ kg/m}^2$ , a pothranjenih ispitanika je 0,4 % s prosječnim ITM  $18 \text{ kg/m}^2$  (tablica 7). Prosječni ITM blago raste s porastom dobi ispitanika i kod ispitanika najmlađe dobne skupine (DS1) iznosi  $26,0 \pm 6,0 \text{ kg/m}^2$ , dok je kod ispitanika najstarije dobne skupine (DS4)  $28,7 \pm 4,8 \text{ kg/m}^2$  (tablica 7). Razlika u ITM između dobnih skupina nije statistički značajna ( $p = 0,062$ ). Prosječni ITM superkušača nešto je niži od prosječnog ITM nekušača, razlika nije statistički značajna ( $p = 0,629$ ).

**Tablica 6.** Raspodjela ispitanika s obzirom na status kušača, spol i dob.

	Status kušača	Ukupno	M	Ž	DS1 (18-34)	DS2 (35-44)	DS3 (45-54)	DS4 (55-64)
<b>Ispitanici - n (%)</b>	Ukupno	262 (100)	108 (41,2)	154 (58,8)	76 (29,0)	72 (27,5)	70 (26,7)	44 (16,8)
<b>Prosječna dob ispitanika - godine</b>	Ukupno	$42,3 \pm 10,8$	$41,3 \pm 11,5$	$42,9 \pm 10,3$	$28,9 \pm 3,7$	$39,8 \pm 2,7$	$49,6 \pm 3,0$	$57,6 \pm 2,3$
	SUK	$40,1 \pm 11,1$	$37,0 \pm 11,1$	$41,2 \pm 11,0$	$28,7 \pm 4,0$	$38,4 \pm 2,3$	$49,4 \pm 3,4$	$57,8 \pm 1,7$
	SRK	$42,6 \pm 10,6$	$42,1 \pm 11,6$	$42,9 \pm 10,0$	$28,9 \pm 3,5$	$40,4 \pm 2,7$	$49,3 \pm 3,0$	$58,1 \pm 2,7$
	NK	$43,3 \pm 10,8$	$41,9 \pm 11,5$	$44,8 \pm 9,8$	$29,2 \pm 3,9$	$39,9 \pm 2,6$	$50,0 \pm 2,7$	$57,2 \pm 2,1$

M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina; SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači.

Vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost  $\pm$  st. devijacija.

**Tablica 7.** Sastav tijela i status uhranjenosti ispitanika i raspodjela ispitanika s obzirom na status kušača, spol i dob.

<b>Parametar</b>	<b>Podgrupa</b>	<b>Ispitanici (n)</b>	<b>Minimal-no</b>	<b>Maksimal-no</b>	<b>Medijan</b>	<b>Sr. vrijednost</b>	<b>St. devijacija</b>
<b>ITM - kg/m<sup>2</sup></b>	Ukupno	262	18,0	53,7	26,2	27,3	5,6
	M	108	19,6	53,7	27,2	28,2	4,8
	Ž	154	18,0	51,1	24,9	26,6	6,0
	DS1	76	18,3	53,7	25,2	26,0	6,0
	DS2	72	18,0	42,1	26,0	27,3	5,5
	DS3	70	19,1	51,1	26,8	27,8	5,5
	DS4	44	20,2	39,1	28,3	28,7	4,8
	SUK	62	18,3	53,7	25,1	26,7	6,8
	SRK	109	19,0	41,6	26,7	27,3	5,3
NK	91	18,0	40,4	26,6	27,6	5,0	
<b>Masno tkivo - kg</b>	Ukupno	261*	5,2	74,4	19,6	22,4	10,0
	M	107	5,2	74,4	18,5	21,2	10,6
	Ž	154	7,3	71,5	20,3	23,2	11,2
	DS1	76	5,2	74,4	17,2	19,8	11,1
	DS2	72	7,3	62,5	18,9	22,3	11,5
	DS3	70	7,3	71,5	22,1	23,8	11,1
	DS4	43	7,3	41,2	21,3	24,6	8,9
	SUK	62	5,2	74,4	20,1	22,3	14,0
	SRK	109	7,3	51,7	20,1	22,7	9,9
NK	90	7,1	51,1	18,7	22,0	9,9	
<b>Mišićna masa - kg</b>	Ukupno	261*	34,0	86,5	51,9	53,7	11,3
	M	107	49,6	86,5	63,1	64,5	7,6
	Ž	154	34,4	75,8	45,5	46,3	6,2
	DS1	76	34,4	86,5	54,5	54,6	11,9
	DS2	72	35,1	84,5	51,9	53,7	10,6
	DS3	70	37,1	83,8	50,5	54,1	11,3
	DS4	43	36,1	77,8	48,9	51,8	11,4
	SUK	62	37,6	86,5	45,9	50,5	10,8
	SRK	109	36,1	80,1	51,9	53,5	11,0
NK	90	34,4	84,5	57,5	56,3	11,5	
<b>Koštana masa - kg</b>	Ukupno	261*	1,9	4,4	2,8	2,8	0,6
	M	107	2,6	4,4	3,3	3,4	0,4
	Ž	154	1,9	4,0	2,4	2,5	0,3
	DS1	76	1,9	4,4	2,9	2,9	0,6
	DS2	72	1,9	4,3	2,8	2,8	0,5
	DS3	70	2,0	4,3	2,7	2,9	0,6
	DS4	43	1,9	4,0	2,6	2,7	0,6



**Tablica 7.** Sastav tijela i status uhranjenosti ispitanika i raspodjela ispitanika s obzirom na status kušača, spol i dob. NASTAVAK

Parametar	Podgrupa	Ispitanici (n)	Minimalno	Maksimalno	Medijan	Sr. vrijednost	St. devijacija
Koštana masa - kg	SUK	62	2,0	4,4	2,5	2,7	0,5
	SRK	109	1,9	4,1	2,8	2,8	0,5
	NK	90	1,9	4,3	3,0	3,0	0,6

M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina; SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; ITM - indeks tjelesne mase.

\*zbog ugrađene premosnice jedan ispitanik nije obavio mjerenje na Taniti

## 5.2. Percepcija 6-n-propiltiouracila (PROP)

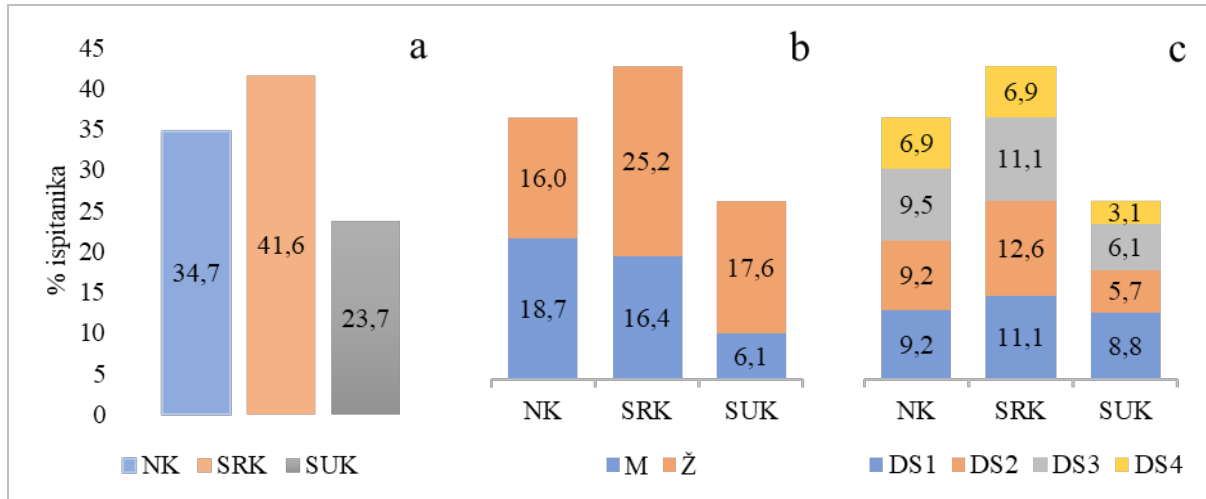
Prosječni intenzitet gorčine PROP-a ukupne grupe je  $35,6 \pm 26,1$  i kreće se u rasponu 0 do 96,7 na LMS skali. Distribucija ispitanika po statusu kušača je 62 superkušača (23,7 %), 91 nekušača (34,7 %) i 109 srednjih kušača (41,6 %) (slika 2a). Prosječni intenzitet opažene gorčine kod superkušača je  $75,7 \pm 11,8$ , kod srednjih kušača je  $33,6 \pm 9,3$  i kod nekušača je  $10,6 \pm 5,3$  na LMS skali (slika 3).

Distribucija statusa kušača kod žena je 46 superkušača (29,9 %), 66 srednjih kušača (42,9 %) i 42 nekušača (27,3 %), a kod muškaraca je 16 superkušača (14,8 %), 43 srednjih kušača (38,9 %), 49 nekušača (46,3 %) (slika 2b - distribucija statusa kušača po spolu u ukupnoj grupi). U grupi superkušača žene čine 74,2 % dok u grupi nekušača muškarci čine gotovo 54 %. Prosječni intenzitet gorčine PROP-a je niži kod muškaraca ( $29,1 \pm 23,0$ ) nego kod žena ( $40,1 \pm 27,2$ ) (slika 4a).

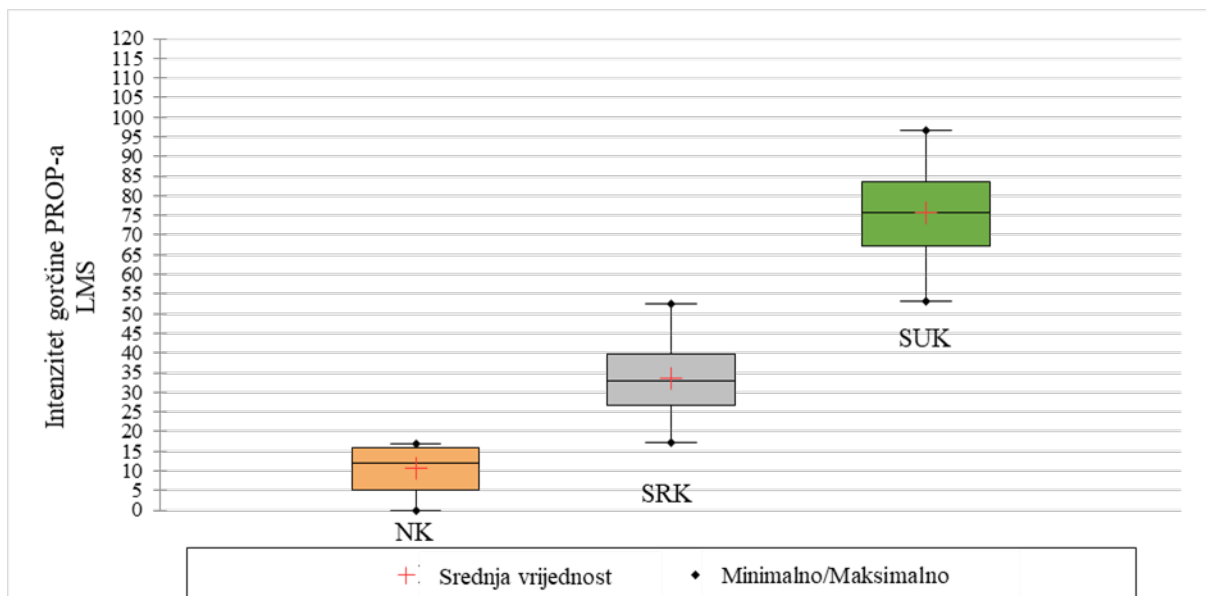
Najmlađa dobna skupina - DS1 ima najveći udio superkušača (30,3 %), skupina DS2 ima najveći udio srednjih kušača (45,8 %), dok najstarija dobna skupina - DS4 ima najveći udio nekušača (40,9 %) (slika 2c - distribucija statusa kušača po dobi u ukupnoj grupi). Prosječni intenzitet percepcije PROP-a smanjuje se s dobi ispitanika, u DS1 je  $39,9 \pm 29,7$ ; u DS2 je  $34,9 \pm 24,5$ ; u DS3 je  $33,1 \pm 22,9$ ; u DS4 je  $33,2 \pm 26,4$  (slika 4b).

Dvosmjerna ANOVA provedena je radi usporedbe učinka spola i dobi, kao i njihove međusobne interakcije na percepciju gorčine PROP-a. Rezultati su pokazali statistički značajan utjecaj spola na percepciju gorčine PROP-a ( $p = 0,0002$ ), žene percipiraju značajnije veći intenzitet gorčine PROP-a od muškaraca (slika 4a). Učinak dobi nije statistički značajan ( $p = 0,194$ ). Učinak interakcije spol - dob na percepciju PROP-a statistički je značajan jedino

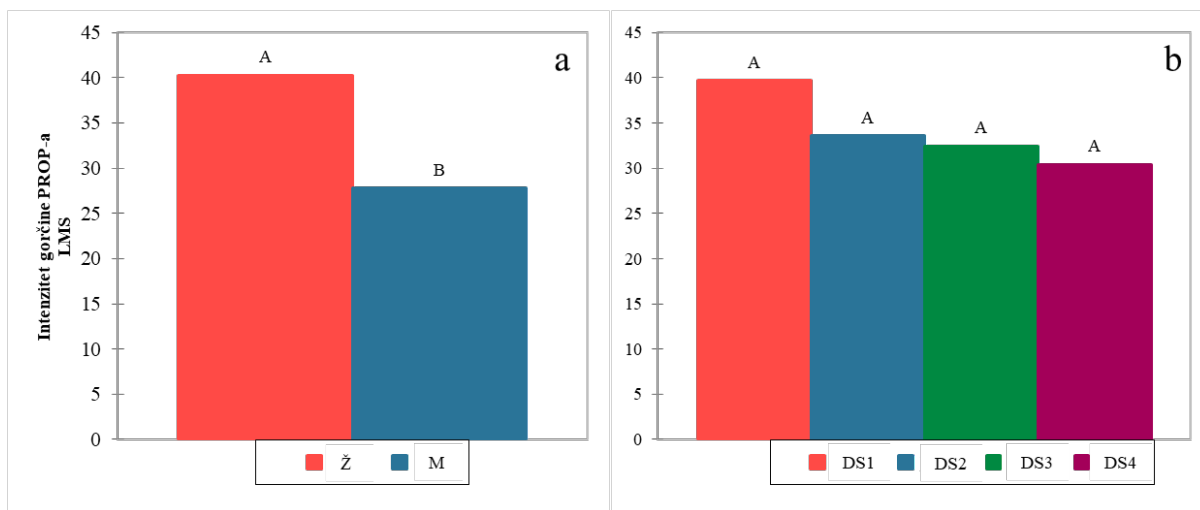
kod žena iz najmlađe dobne skupine i muškaraca iz najstarije dobne skupine ( $p = 0,019$ ) (tablica 8).



**Slika 2 a-c.** Raspodjela ispitanika po statusu kušača, (a) ukupno, (b) po spolu i (c) po dobnim skupinama.



**Slika 3.** Prosječni intenzitet PROP-a kod ispitanika različitog statusa kušača



**Slika 4 a-b.** Prosječni intenzitet opažanja PROP-a po (a) spolu i (b) dobi.

**Tablica 8.** Prosječne vrijednosti intenziteta PROP-a kod interakcije spol – dob.

Spol	DS1	DS2	DS3	DS4
M	33,7±27,9	28,2±21,2	29,1±21,3	20,3±13,2 <sup>b</sup>
Ž	45,8±30,6 <sup>a</sup>	39,0±25,7	35,8±23,7	40,6±29,3

PROP – 6-n-propiltiouracil; M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina; vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost ± st. Devijacija; različita slova (a, b) ukazuju na statistički značajnu razliku na  $p < 0,05$ .

### 5.3. Rezultati općeg upitnika

#### 5.3.1. Alergije na hranu

Oko 5 % ispitanika, uglavnom žena iz DS3 izjasnilo se o nekom tipu alergija na hranu. Svega 0,8 % ispitanika se izjasnilo o alergiji ili kontraindikaciji na konzumaciju nekog od sastojaka koji se koristio u eksperimentu te su oni isključeni iz daljnjeg sudjelovanja. Oko 10 % ispitanika se izjasnilo da se pridržava nekog specifičnog dijetnog režima, uglavnom su to bile žene koje su na vegetarijanskoj prehrani.

### 5.3.2. Navike u konzumaciji pojedinih skupina namirnica

Meso i mesni proizvodi konzumiraju se 4-6 puta tjedno. Trosmjerna ANOVA s interakcijama provedena je radi usporedbe učinka statusa kušača, spola, dobi na konzumaciju pojedinih grupa namirnica. Nije utvrđen statistički značajan učinak ovih varijabli na konzumaciju mesa i mesnih proizvoda ( $p = 0,300$ ). Post-hoc Tukey test pokazao je da postoje statistički značajne razlike između spolova u konzumaciji mesa i mesnih proizvoda, muškarci konzumiraju više od žena ( $p = 0,02$ ), dok između PROP kušača i dobnih skupina nema statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ).

Žitarice i proizvodi od žitarica konzumiraju se 4-6 puta tjedno. Nije utvrđen statistički značajan učinak varijabli kao niti njihovih interakcija na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,389$ ).

Mlijeko i mliječni proizvodi konzumiraju se 2-3 puta tjedno, Nije utvrđen statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,469$ ). Post-hoc Tukey test pokazao je statistički značajnu razliku između DS2 i DS4, najstarija dobna skupina konzumira manje od mlađe dobne skupine ( $p = 0,011$ ).

Mahunarke se konzumiraju jednom tjedno. Nije utvrđen statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,160$ ).

Jaja se konzumiraju jednom tjedno. Nije utvrđen statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,368$ ).

Voće i proizvodi voća konzumiraju se 4-6 puta tjedno, superkušači nešto više od nekušača, žene više od muškaraca, stariji ispitanici (DS3 i DS4) više od mlađih (DS1 i DS2). Utvrđen je statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,0003$ ). Post-hoc Tukey test pokazao je statistički značajnu razliku u konzumaciji voća i proizvoda od voća između spolova ( $p < 0,001$ ) te između DS1 i DS4 ( $p = 0,002$ ).

Povrće i proizvodi povrća konzumiraju se 4-6 puta tjedno, srednji kušači više od superkušača i nekušača, žene više od muškaraca, DS2 više od ostalih dobnih skupina. Utvrđen je statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,03$ ). Post-hoc Tukey test je utvrdio statistički značajnu razliku između spolova u konzumaciji povrća ( $p = 0,001$ ).

Slastice se konzumiraju 2-3 puta tjedno. Nije utvrđen statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,897$ ).

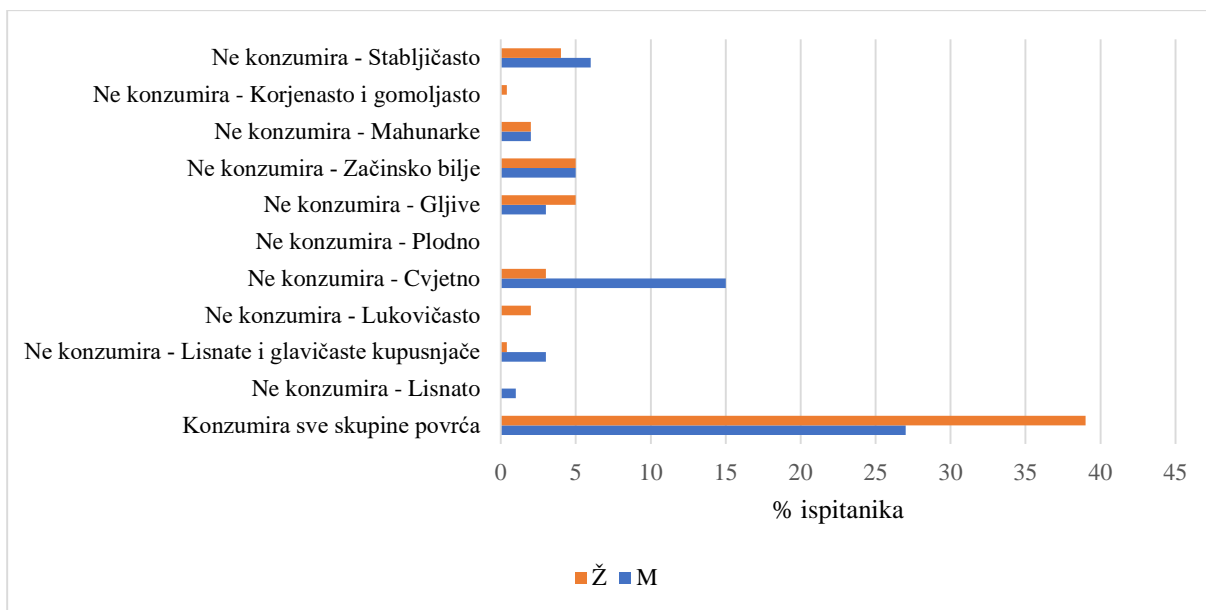
Ulja i masti konzumiraju se 2-3 puta tjedno, superkušači više od nekušača, žene više od muškaraca, najmlađa i najstarija dobna skupina (DS1 i DS4) manje od ostale dvije dobne

skupine (DS2 i DS3). Utvrđen je statistički značajan učinak varijabli na konzumaciju ove grupe namirnica ( $p = 0,005$ ). Post-hoc Tukey test utvrdio je statistički značajnu razliku između spolova ( $p = 0,005$ ).

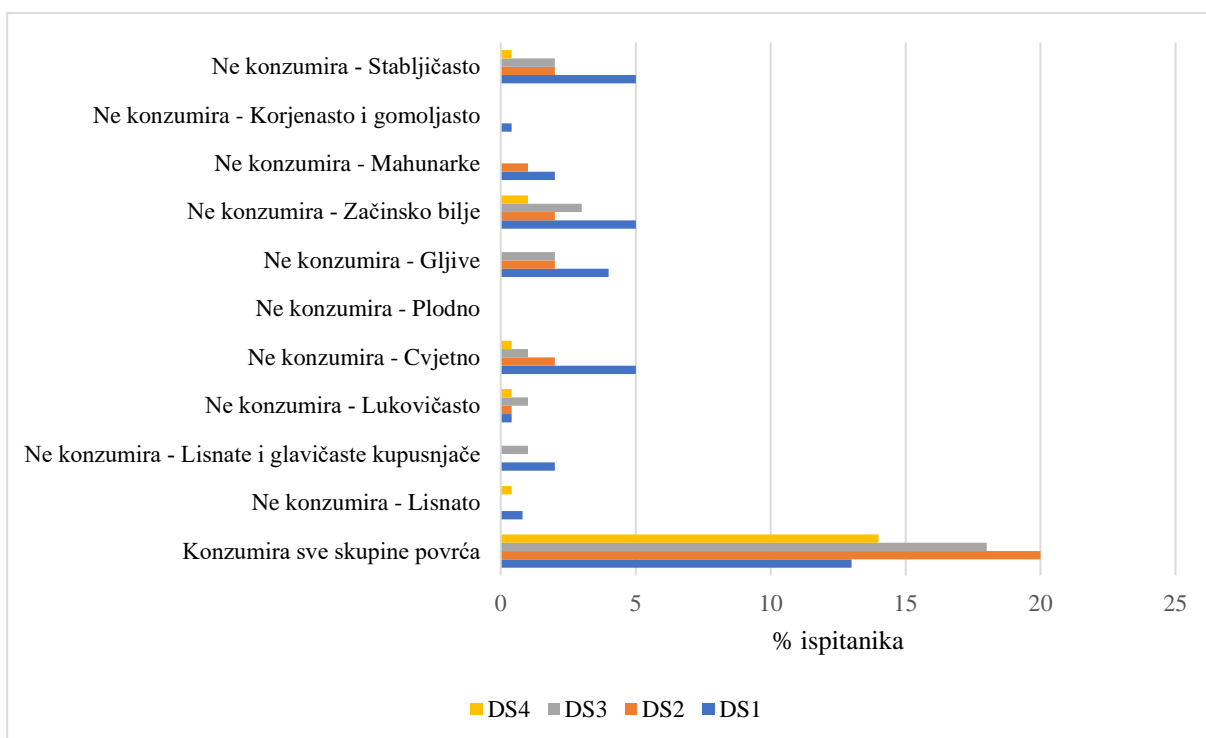
### **5.3.3. Navike ispitanika u konzumaciji pojedinih skupina povrća**

Analiza podataka iz općeg upitnika o konzumaciji pojedinih skupina povrća pokazala je da od ukupnog broja, 65 % ispitanika konzumira sve povrće, od toga je 39 % žena i 27 % muškaraca (slika 5). Analiza po dobi pokazala je da udio ispitanika koji konzumiraju sve povrće iz DS1 iznosi 13 %, iz DS2 iznosi 20 %, iz DS iznosi 18 % i iz DS4 iznosi 14 % (slika 6). Analiza po statusu kušača pokazala je da je u grupi SUK 13 % onih koji konzumiraju sve povrće, u grupi SRK 27 %, a u grupi NK 24 % (slika 7).

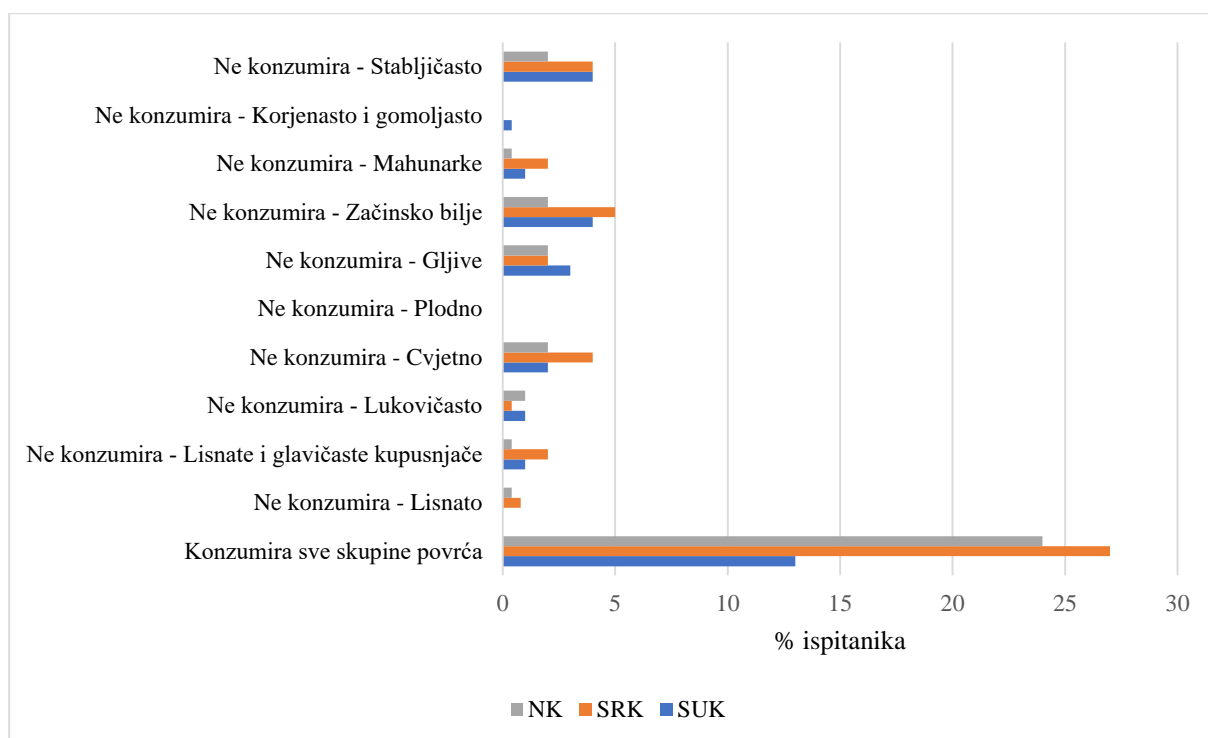
Preostalih 35 % ispitanika izjasnilo se da ne konzumira pojedinu skupinu ili vrstu povrća pri čemu su najomraženije skupine povrća stabljičasto poput šparoga i poriluka, i začinsko bilje poput bosiljka, lišća celera i vlasca koje ne konzumira po 10 % ispitanika, slijedi cvjetno poput cvjetače i brokule koje ne konzumira 8 % ispitanika, gljive ne konzumira 7 % ispitanika, mahunarke poput graška i mahuna, i lisnate i glavičaste kupusnjače poput kelja, kupusa i prokulica ne konzumira po 3 % ispitanika, lukovičasto poput luka i češnjaka ne konzumira 2 % ispitanika, a lisnato poput salate i špinata ne konzumira tek 1 % ispitanika. Skupinu korjenastog i gomoljastog povrća poput mrkve, peršina i krumpira ne konzumira samo jedan ispitanik što čini 0,4 % ukupne grupe. Najmanje omiljene vrste povrća su šparoge i prokulice koje ne konzumira po 3 % ispitanika te rajčice koje ne konzumira 2 % ispitanika. Detalji o (ne)konzumaciji pojedinog povrća s obzirom na spol, dob i status kušača prezentirani su na slikama 5 – 7.



**Slika 5.** Konzumacija pojedinih skupina povrća prema samoprocjeni frekvencije u općem upitniku, distribucija po spolu. Ž - žene, M - muškarci.



**Slika 6.** Konzumacija pojedinih skupina povrća prema samoprocjeni frekvencije u općem upitniku, distribucija po dobi. DS - dobna skupina.



**Slika 7.** Konzumacija pojedinih skupina povrća prema samoprocjeni frekvencije u općem upitniku, distribucija po statusu kušača. SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK – nekušači.

#### 5.3.4. Sklonost prema gorkom okusu i gorkoj hrani

Ispitanici u prosjeku imaju najmanju sklonost prema gorkom okusu ( $3,2 \pm 1,4$ ) (slika 8a, tablica 9). U usporedbi s isključivo gorkim okusom, ispitanici izražavaju nešto veću sklonost prema gorkoj hrani poput kave, prokulica, alkoholnih i bezalkoholnih pića ( $5,0 \pm 1,3$ ) (slika 8b, tablica 10).

Rezultati trosmjerne ANOVA s interakcijama pokazali su da nema statistički značajnog učinka spola, dobi i statusa kušača na sklonost gorkom okusu ( $p = 0,112$ ) i gorkoj hrani ( $p = 0,176$ ).

Višestruka linearna regresija korištena je kako bi se objasnio odnos između statusa kušača, spola i dobi i sklonosti prema gorkom okusu i gorkoj hrani (tablice 11 i 12). Manje od 2 % varijabilnosti u sklonosti prema gorkom okusu i gorkoj hrani može se objasniti sa statusom kušača, spolom i dobi ispitanika. Rezultati su pokazali statistički značajan odnos spola i sklonosti prema gorkom okusu ( $p = 0,038$ ) (tablica 11). Nije utvrđen statistički značajan odnos dobi ( $p = 0,648$ ) i statusa kušača ( $p = 0,694$ ) i sklonosti prema gorkom okusu

(tablica 11) i gorkoj hrani ( $p = 0,073$ ;  $p = 0,933$ ) (tablica 12). Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ) korišten je kako bi se ispitaio stupanj povezanosti između spola i preferenciji prema gorkom. Rezultati analize su potvrdili negativnu i statistički značajnu korelaciju između spola i sklonost prema gorkom okusu,  $r_s = -0.135$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,029$  što potvrđuje da žene imaju manju sklonost prema gorkom okusu.

### 5.3.5. Sklonost prema slanom okusu i slanoj/umami hrani

Ispitanici imaju veću sklonost prema slanom okusu ( $5,1 \pm 1,5$ ) (slika 8a, tablica 9). Rezultati trosmjerne ANOVA s interakcijama pokazali su statistički značajan učinak spola na preferenciju slanog okusa ( $p = 0,003$ ), što je potvrdilo da žene imaju veću sklonost prema slanom okusu od muškaraca ( $5,3 \pm 1,6$  vs.  $4,8 \pm 2,0$ ) (tablica 9). Pored toga, potvrđen je statistički značajan učinak dobi na preferenciju slanog okusa ( $p = 0,040$ ), što je potvrdilo da DS1 ima veću sklonost prema slanom okusu od DS4 ( $5,3 \pm 1,3$  vs.  $4,7 \pm 1,6$ ) (tablica 9). Nije utvrđen statistički značajan učinak statusa kušača na sklonost prema slanom okusu ( $p = 0,498$ ) (tablica 9). Post-hoc Tukey test je utvrdio statistički značajan učinak interakcije spol - dob, između Ž - DS1 i M - DS3 ( $p = 0,041$ ) te Ž - DS1 i M - DS4 ( $p = 0,008$ ), na sklonost prema slanom okusu. Nije utvrđen statistički značajan učinak interakcije status kušača - spol ( $p = 0,574$ ) i status kušača – dob ( $p = 0,931$ ), na sklonost prema slanom okusu.

Ispitanici su izrazili veću sklonost prema slanoj hrani poput mesa i mesnih proizvoda, ribe, juha, sira, orašastih plodova i slanog snacka (slika 8b, tablica 10). Rezultati trosmjerne ANOVA s interakcijama nisu potvrdili statistički značajan učinak spola, dobi i statusa kušača na sklonost prema slanoj hrani ( $p = 0,243$ ) (tablica 10).

Višestruka linearna regresija korištena je da objasni odnos između statusa kušača, spola i dobi i sklonosti prema slanom okusu i slanoj hrani (tablice 11 i 12). Manje od 7 % varijabilnosti u sklonosti prema slanom okusu i slanoj hrani može se objasniti sa statusom kušača, spolom i dobi ispitanika. Rezultati su pokazali statistički značajan odnos spola i sklonosti prema slanom okusu ( $p = 0,001$ ) (tablica 11), ali ne i slanoj hrani ( $p = 0,305$ ) (tablica 12), te dobnih skupina i sklonosti prema slanom okusu ( $p = 0,002$ ) (tablica 11) i slanoj hrani ( $p = 0,022$ ) (tablica 12). Nije utvrđen statistički značajan odnos statusa kušača i sklonosti prema slanom okusu ( $p = 0,898$ ) (tablica 11) i slanoj hrani ( $p = 0,606$ ) (tablica 12). Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ) korišten je kako bi se ispitaio stupanj povezanosti između spola i dobi, i sklonosti prema slanom okusu i slanoj hrani. Rezultati analize potvrdili

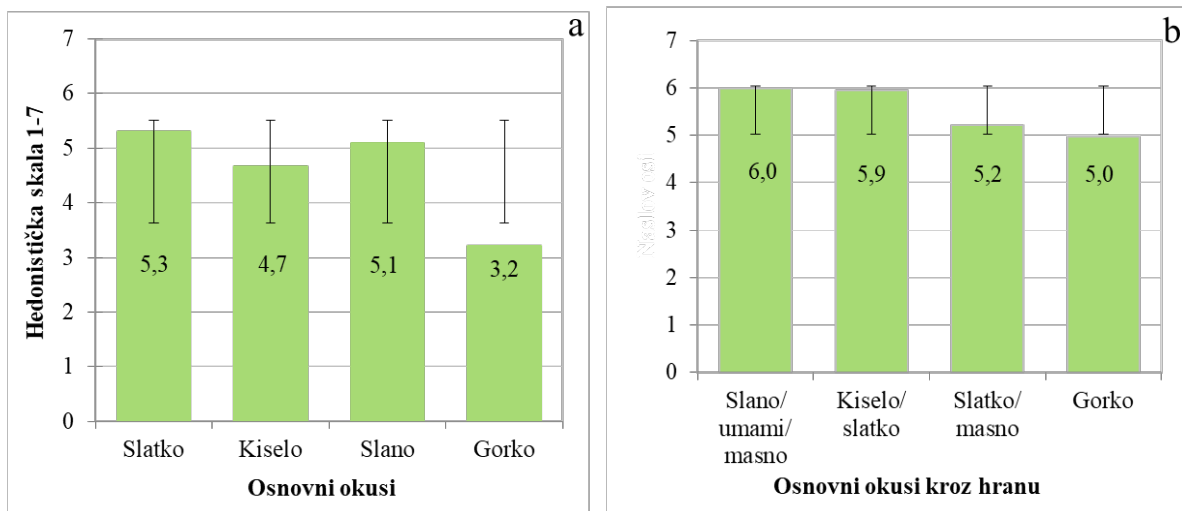


su pozitivnu i statistički značajnu korelaciju između spolova i sklonosti prema slanom okusu i slanoj hrani,  $r_s = 0,190$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,002$ ; negativnu i statistički značajnu korelaciju između dobi i sklonosti prema slanom okusu,  $r_s = -0,159$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,010$ , te negativnu, statistički značajnu korelaciju između dobi i sklonosti prema slanoj hrani  $r_s = -0,146$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,018$ .

### **5.3.6. Sklonost prema slatkom i kiselom okusu i hrani**

Ispitanici su najviše skloni slatkom okusu  $5,3 \pm 1,3$  (slika 8a, tablica 9), ali nešto manje slatkoj hrani  $5,3 \pm 1,3$  u usporedbi s ostalom hranom (slika 8b, tablica 10). Rezultati trosmjernje ANOVA s interakcijama pokazali su statistički značajan učinak spola ( $p = 0,012$ ) i dobi ( $p = 0,022$ ) na sklonost prema slatkom okusu, što je potvrdilo da žene i DS1 pokazuju veću sklonost prema slatkom okusu od muškaraca i DS4. Nije utvrđen statistički značajan učinak spola, dobi i statusa kušača na sklonost prema slatko-masnoj hrani (kolači, šećer, slatkiši, slatki umaci, mlijeko i mliječni proizvodi) ( $p = 0,484$ ).

Ispitanici su nešto manje skloni kiselom okusu  $4,7 \pm 1,3$  (slika 8a, tablica 9), ali nešto više kiseloj hrani u usporedbi s ostalom hranom (slika 8b, tablica 10). Rezultati trosmjernje ANOVA s interakcijama pokazali su statistički značajan učinak spola, dobi i statusa kušača na sklonost prema kiselom okusu ( $p = 0,021$ ). Post-hoc Tukey test utvrdio je statistički značajan učinak interakcije PROP status kušača – dob između NK - DS1 i SUK - DS2 ( $p = 0,003$ ) te NK - DS1 i SUK - DS4 ( $p = 0,008$ ), na sklonost prema kiselom okusu. Potvrđen je statistički značajan učinak spola, dobi i statusa kušača na sklonost prema kiselu-slatkoj hrani (voće) ( $p = 0,019$ ). Post-hoc Tukey test utvrdio je statistički značajnu razliku između dobnih skupina na sklonost prema slatko-kiseloj hrani, pri čemu DS4 ima značajno veću sklonost prema kiseloj hrani od DS1 ( $p = 0,028$ ).



**Slika 8 a-b.** Preferencije okusa, prosječni rezultati cijele grupe za (a) sklonost prema osnovnim okusima i (b) sklonost prema osnovnim okusima kroz hranu: slano/umami/masno - meso i proizvodi, riba, sir, orašasti plodovi, slani snack, juhe; kiselost/slatko - voće; slatko/masno - kolači, šećer, slatkiši, slatki umaci, mlijeko i proizvodi; gorko - alkoholna i bezalkoholna pića, kava, prokulica, grejp. Traka pogrešaka predstavlja standardnu devijaciju.

**Tablica 9.** Sklonost prema osnovnim okusima po statusu kušača, spolu i dobi.

OKUS	Status kušača	Ukupno	M	Ž	DS1	DS2	DS3	DS4
<b>Slatko</b>	Ukupno	<b>5,3±1,3</b>	<b>5,1±1,4<sup>a</sup></b>	<b>5,5±1,2<sup>b</sup></b>	<b>5,5±1,3<sup>a</sup></b>	<b>5,4±1,3<sup>a</sup></b>	<b>5,3±1,2<sup>ab</sup></b>	<b>4,8±1,4<sup>b</sup></b>
	SUK	<b>5,6±1,2</b>	5,2±1,3 <sup>ab</sup>	5,8±1,2 <sup>a</sup>	5,6±1,1	5,8±1,7	5,6±1,0	5,3±0,7
	SRK	<b>5,3±1,2</b>	5,2±1,2 <sup>ab</sup>	5,4±1,2 <sup>ab</sup>	5,7±1,1	5,2±1,2	5,4±1,1	4,9±1,3
	NK	<b>5,1±1,4</b>	4,9±1,6 <sup>b</sup>	5,2±1,3 <sup>ab</sup>	5,1±1,6	5,4±1,1	5,1±1,4	4,5±1,7
<b>Kiselo</b>	Ukupno	<b>4,7±1,3</b>	<b>4,5±1,3<sup>a</sup></b>	<b>4,8±1,3<sup>b</sup></b>	<b>4,4±1,3</b>	<b>4,9±1,3</b>	<b>4,7±1,3</b>	<b>4,6±1,4</b>
	SUK	<b>4,8±1,1</b>	4,7±1,3	4,9±1,1	4,7±1,2 <sup>ab</sup>	5,3±1,0 <sup>a</sup>	4,4±1,0 <sup>ab</sup>	5,1±1,0 <sup>a</sup>
	SRK	<b>4,8±1,3</b>	4,8±1,1	4,9±1,4	4,8±1,1 <sup>ab</sup>	5,0±1,2 <sup>ab</sup>	5,0±1,3 <sup>ab</sup>	4,3±1,7 <sup>ab</sup>
	NK	<b>4,4±1,4</b>	4,3±1,3	4,5±1,4	3,7±1,3 <sup>b</sup>	4,5±1,4 <sup>ab</sup>	4,7±1,5 <sup>ab</sup>	4,8±1,1 <sup>ab</sup>
<b>Slano</b>	Ukupno	<b>5,1±1,4</b>	<b>4,8±2,0<sup>b</sup></b>	<b>5,3±1,6<sup>a</sup></b>	<b>5,3±1,3<sup>a</sup></b>	<b>5,2±1,2<sup>ab</sup></b>	<b>5,0±1,4<sup>ab</sup></b>	<b>4,7±1,6<sup>b</sup></b>
	SUK	<b>5,1±1,2</b>	4,6±1,3	5,3±1,2	5,3±1,3	5,1±1,0	5,1±1,1	4,6±1,8
	SRK	<b>5,2±1,3</b>	5,0±1,4	5,3±1,3	5,4±1,2	5,3±1,3	5,2±1,3	4,6±1,7
	NK	<b>5,0±1,5</b>	4,7±1,5	5,2±1,4	5,3±1,4	5,3±1,2	4,7±1,6	4,7±1,6
<b>Gorko</b>	Ukupno	<b>3,2±1,4</b>	<b>3,4±1,3</b>	<b>3,1±1,4</b>	<b>3,1±1,2</b>	<b>3,3±1,4</b>	<b>3,2±1,5</b>	<b>3,2±1,6</b>
	SUK	<b>3,1±1,2</b>	3,0±1,2	3,1±1,3	3,4±1,1	3,1±1,5	2,6±1,2	3,3±1,3
	SRK	<b>3,3±1,3</b>	3,5±1,3	3,2±1,4	3,5±1,0	3,4±1,5	3,2±1,2	3,3±1,7
	NK	<b>3,2±1,6</b>	3,5±1,4	2,8±1,7	2,5±1,4	3,2±1,2	3,7±1,9	3,1±1,7

SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina.

Preferencije prema osnovnim okusima izražene na 7 bodovnoj skali (7 - izrazito preferiram do 1 - izrazito ne preferiram). Vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost ± st. devijacija.; različita slova (a, b) ukazuju na statistički značajnu razliku na  $p < 0,05$ .

**Tablica 10.** Sklonost prema osnovnim okusima kroz hranu po statusu kušača, spolu i dobi.

OKUS	Status kušača	Ukupno	M	Ž	DS1 (18-34)	DS2 (35-44)	DS3 (45-54)	DS4 (55-64)
<b>Slano/ umami/ masno</b> <sup>1</sup>	Ukupno	<b>6,0±0,9</b>	<b>6,1±0,9</b>	<b>5,9±1,0</b>	<b>6,2±0,7</b>	<b>6,0±0,9</b>	<b>6,0±1,1</b>	<b>5,7±1,1</b>
	SUK	<b>6,0±1,0</b>	6,2±0,5	5,9±1,1	6,2±0,5	5,9±1,1	5,9±1,4	5,8±0,7
	SRK	<b>6,0±1,0</b>	6,1±1,0	6,0±1,0	6,2±1,0	6,1±0,7	6,1±0,8	5,5±1,5
	NK	<b>5,9±0,9</b>	6,0±0,8	5,9±1,0	6,0±0,6	6,0±1,1	5,8±1,1	5,9±0,6
<b>Kisel/ slatko</b> <sup>2</sup>	Ukupno	<b>5,9±1,0</b>	<b>5,8±0,9</b>	<b>6,1±1,0</b>	<b>5,7±1,0<sup>a</sup></b>	<b>6,0±0,9<sup>ab</sup></b>	<b>6,1±0,9<sup>ab</sup></b>	<b>6,2±0,9<sup>b</sup></b>
	SUK	<b>6,0±1,1</b>	5,8±1,0	6,1±1,2	5,9±1,1	5,7±1,0	6,1±1,4	6,6±0,5
	SRK	<b>6,0±0,9</b>	5,7±1,0	6,1±0,9	5,6±1,0	6,3±0,8	6,0±0,8	5,9±1,1
	NK	<b>5,9±0,9</b>	5,8±0,9	6,0±0,9	5,6±0,9	5,7±1,0	6,1±0,8	6,2±0,6
<b>Slatko/ masno</b> <sup>3</sup>	Ukupno	<b>5,2±1,3</b>	<b>5,0±1,3</b>	<b>5,3±1,3</b>	<b>5,3±1,3</b>	<b>5,3±1,3</b>	<b>5,2±1,3</b>	<b>5,0±1,2</b>
	SUK	<b>5,4±1,3</b>	5,1±1,6	5,5±1,1	5,5±1,2	5,5±1,6	5,2±1,2	5,1±0,6
	SRK	<b>5,2±1,2</b>	5,0±1,1	5,3±1,3	5,2±1,3	5,2±1,2	5,4±1,1	4,8±1,5
	NK	<b>5,1±1,4</b>	5,0±1,3	5,3±1,4	5,1±1,5	5,1±1,2	5,1±1,6	5,2±1,2
<b>Gorko</b> <sup>4</sup>	Ukupno	<b>5,0±1,3</b>	<b>4,9±1,4</b>	<b>5,1±1,3</b>	<b>5,1±1,3</b>	<b>5,0±1,4</b>	<b>4,9±1,3</b>	<b>4,7±1,4</b>
	SUK	<b>4,9±1,4</b>	5,3±1,7	4,7±1,3	5,0±1,5	4,9±1,6	5,0±1,5	4,1±1,5
	SRK	<b>5,2±1,2</b>	5,0±1,2	5,3±1,3	5,0±1,1	5,4±1,2	5,0±1,1	4,6±1,5
	NK	<b>4,8±1,3</b>	4,6±1,5	5,0±1,2	5,0±1,4	4,6±1,4	4,7±1,4	5,1±1,2

SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina. Preferencije prema osnovnim okusima izražene na 7 bodovnoj skali (7 - izrazito preferiram/svakodnevno konzumiram do 1 - izrazito ne preferiram/nikad ne konzumiram).

<sup>1</sup>Meso i proizvodi, riba, sir, orašasti plodovi, slani snack, juhe; <sup>2</sup>Voće; <sup>3</sup>Kolači, šećer, slatkiši, slatki umaci, mlijeko i proizvodi; <sup>4</sup>Alkoholna i bezalkoholna pića, kava, prokulica, grejp. Vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost ± st. devijacija.; različita slova (a, b) ukazuju na statistički značajnu razliku na p < 0,05.

**Tablica 11.** Rezultati analize odnosa statusa kušača, spola i dobi, i preferencije prema osnovnim okusima.

<b>Sklonost prema osnovnim okusima</b>				
	<b>Slatko</b>	<b>Kiselo</b>	<b>Slano</b>	<b>Gorko</b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,062	0,028	0,068	0,017
<b>F</b>	5,657	2,432	6,267	1,471
<b>Pr &gt; F</b>	0,001	0,066	0,000	0,223
	3,879	4,761	0,016	0,155
<b>Status kušača</b>	<b>0,050</b>	<b>0,030</b>	0,898	0,694
	3,957	0,592	10,413	4,341
<b>Spol</b>	<b>0,048</b>	0,442	<b>0,001</b>	<b>0,038</b>
	6,635	1,123	9,461	0,209
<b>Dob</b>	<b>0,011</b>	0,290	<b>0,002</b>	0,648

R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije, F - omjer varijance između skupina i varijance unutar skupina, Pr – vrijednost vjerojatnosti; odnos između varijabli testirana je pomoću višestruke linearne regresije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

**Tablica 12.** Rezultati analize odnosa statusa kušača, spola i dobi, i preferencije prema osnovnim okusima kroz hranu.

<b>Sklonost prema osnovnim okusima kroz hranu</b>				
	<b>Slano/umami/ masno <sup>1</sup></b>	<b>Kiselo/slatko <sup>2</sup></b>	<b>Slatko/ masno <sup>3</sup></b>	<b>Gorko <sup>4</sup></b>
<b>R<sup>2</sup></b>	0,027	0,055	0,019	0,017
<b>F</b>	2,397	4,982	1,646	1,531
<b>Pr &gt; F</b>	0,069	0,002	0,179	0,207
	0,267	0,532	0,286	0,007
<b>Status kušača</b>	0,606	0,467	0,593	0,933
	1,056	3,402	3,277	1,482
<b>Spol</b>	0,305	0,066	0,071	0,225
	5,323	9,476	0,887	3,239
<b>Dob</b>	<b>0,022</b>	<b>0,002</b>	0,347	0,073

<sup>1</sup>Meso i proizvodi, riba, sir, orašasti plodovi, slani snack, juhe; <sup>2</sup>Voće; <sup>3</sup>Kolači, šećer, slatkiši, slatki umaci, mlijeko i proizvodi; <sup>4</sup>Alkoholna i bezalkoholna pića, kava, prokulica, grejp.

R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije, F - omjer varijance između skupina i varijance unutar skupina, Pr – vrijednost vjerojatnosti; odnos između varijabli testirana je pomoću višestruke linearne regresije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

### 5.3.7. Navike u konzumaciji soli

U prosjeku, ispitanici su procijenili svoju dnevnu konzumaciju soli između preporučene i nešto više od preporučene količine. Glavni izvor soli u prehrani ispitanici smatraju sol dodanu u hranu tijekom kuhanja i dosoljavanja prilikom konzumacije hrane (tablica 13). Kod SUK oba spola i gotovo svih dobnih skupina osim DS4, naročito kod M - DS1, glavni izvor soli u prehrani predstavlja dosoljavanje hrane tijekom konzumacije, za razliku od NK kod kojih se više radi o soli koja je dodana u hranu tijekom kuhanja. Ispitanici smatraju da je malo važno da smanje svakodnevni unos soli (tablica 13). Rezultati analize trosmjerne ANOVA nisu pokazali statistički značajan učinak statusa kušača, spola i dobi na procjenu navike dnevne konzumacije soli.

Višestruka linearna regresija korištena je da objasni odnos statusa kušača, spola i dobi, i navika u konzumaciji soli. U prosjeku, manje od 3 % varijabilnosti u navikama u konzumaciji soli može se objasniti sa statusom kušača, spolom i dobi ispitanika. Rezultati su pokazali statističku značajnost u odnosu između statusa kušača i glavnog izvora soli u prehrani ( $p = 0,042$ ), te u odnosu dobi i važnosti smanjenja konzumacije soli ( $p = 0,001$ ) (tablica 14). Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ) korišten je kako bi se utvrdio stupanj povezanosti statusa kušača i dobi, i navika u konzumaciji soli. Rezultati analize su potvrdili negativnu, statistički značajnu korelaciju između dobi i glavnog izvora soli u prehrani,  $r_s = -0,130$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,036$ ; pozitivnu i statistički značajnu korelaciju između dobi i važnosti smanjenja soli u prehrani,  $r_s = 0,209$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,001$ .

**Tablica 13.** Rezultati samoprocjene navika u konzumaciji soli između pojedinih grupa ispitanika.

	Status kušača	Ukupno	M	Ž	DS1	DS2	DS3	DS4
<b>Procjena konzumacije soli<sup>1</sup></b>	Ukupno	<b>2,5±0,8</b>	<b>2,6±0,7</b>	<b>2,5±0,9</b>	<b>2,6±0,8</b>	<b>2,5±0,8</b>	<b>2,6±0,9</b>	<b>2,6±0,9</b>
	SUK	<b>2,5±0,8</b>	2,3±0,7	2,6±0,8	2,6±0,7	2,4±1,0	2,6±0,6	2,4±0,7
	SRK	<b>2,5±0,8</b>	2,5±0,7	2,5±0,9	2,5±0,9	2,5±0,7	2,5±0,9	2,6±0,8
	NK	<b>2,6±0,8</b>	2,8±0,7	2,5±0,9	2,6±0,8	2,6±0,7	2,6±1,0	2,7±0,8
<b>Glavni izvor soli u prehrani<sup>2</sup></b>	Ukupno	<b>1,4±0,8</b>	<b>1,5±0,8</b>	<b>1,4±0,8</b>	<b>1,5±0,8</b>	<b>1,5±0,8</b>	<b>1,3±0,7</b>	<b>1,3±0,7</b>
	SUK	<b>1,6±0,9</b>	1,8±0,9	1,5±0,9	1,8±0,9	1,6±0,9	1,5±0,9	1,3±0,7
	SRK	<b>1,4±0,8</b>	1,4±0,7	1,5±0,8	1,4±0,7	1,5±0,9	1,3±0,7	1,3±0,8
	NK	<b>1,3±0,7</b>	1,4±0,8	1,2±0,6	1,4±0,7	1,4±0,7	1,2±0,6	1,3±0,8
<b>Važnost smanjenja konzumacije soli<sup>3</sup></b>	Ukupno	<b>2,2±0,7</b>	<b>2,1±0,8</b>	<b>2,2±0,7</b>	<b>1,9±0,7</b>	<b>2,2±0,7</b>	<b>2,3±0,7</b>	<b>2,3±0,6</b>
	SUK	<b>2,1±0,7</b>	2,3±0,9	2,1±0,7	1,8±0,6	2,3±0,8	2,3±0,8	2,5±0,8
	SRK	<b>2,1±0,7</b>	2,1±0,7	2,1±0,7	1,9±0,8	2,2±0,7	2,2±0,7	2,2±0,5
	NK	<b>2,2±0,7</b>	2,1±0,7	2,4±0,6	2,0±0,7	2,2±0,7	2,4±0,7	2,3±0,7

SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina.

Vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost ± st. devijacija.

<sup>1</sup> 1 = puno više od preporučene količine, 2 = nešto više od preporučene količine, 3 = u količini koliko se preporučuje, 4 = manje od preporučene količine; <sup>2</sup> 1 = sol koja je dodana kod kuhanja/pripreme hrane, 2 = dosoljavanje hrane prilikom konzumacije, 3 = gotovi (industrijski proizvedeni) proizvodi poput kruha, mesnih proizvoda, slanog snacka i sl.; <sup>3</sup> 1 = nije važno, 2 = malo je važno, 3 = jako je važno.

**Tablica 14.** Rezultati analize odnosa statusa kušača, spola i dobi, i navika u dnevnoj konzumaciji soli.

	Procjena konzumacije soli	Glavni izvor soli u prehrani	Važnost smanjenja soli u prehrani
<b>R<sup>2</sup></b>	0,006	0,027	0,044
<b>F</b>	0,515	2,369	3,936
<b>Pr &gt; F</b>	0,672	0,071	0,009
<b>Status kušača</b>	0,528	4,174	0,294
	0,468	<b>0,042</b>	0,588
<b>Spol</b>	0,628	0,511	0,351
	0,429	0,475	0,554
<b>Dob</b>	0,054	2,051	10,438
	0,816	0,153	<b>0,001</b>

R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije, F - omjer varijance između skupina i varijance unutar skupina, Pr – vrijednost vjerojatnosti; odnos između varijabli testirana je pomoću višestruke linearne regresije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

#### 5.4. Rezultati upitnika o učestalosti konzumacije povrća iz porodice kupusnjača

Prosječna konzumacija kuhanih kupusnjača iznosi  $55,0 \pm 46,2$  g/dan (tablica 15). Rezultati trosmjerne ANOVA s interakcijama nisu potvrdili statistički značajan učinak spola, dobi i statusa kušača na učestalost konzumacije kuhanih kupusnjača ( $p = 0,260$ ).

Sirove se kupusnjače konzumiraju 45 % manje od kuhanih, u prosjeku u količini  $30,5 \pm 35,5$  g/dan (tablica 15). Prosječna konzumacija sirovih i kuhanih kupusnjača po različitim grupama ispitanika je detaljnije opisana u tablici 16. Rezultati trosmjerne ANOVA s interakcijama nisu potvrdili statistički značajan učinak spola, dobi i statusa kušača na učestalost konzumacije sirovih kupusnjača ( $p = 0,764$ ).

Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ) korišten je kako bi se utvrdio stupanj povezanosti statusa kušača, spola i dobi, i konzumacije sirovih i kuhanih kupusnjača. Rezultati analize su potvrdili pozitivnu i statistički značajnu korelaciju između spola i konzumacije kuhanih kupusnjača,  $r_s = 0,191$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,002$ . Osim toga utvrđena je pozitivna i statistički značajna korelacija između konzumacije sirovih i kuhanih kupusnjača,  $r_s = 0,609$ ,  $n = 262$ ,  $p < 0,0001$ .



**Tablica 15.** Prosječna konzumacija sirovih i kuhanih kupusnjača po vrstama i ukupno.

Vrsta	Sirove g/dan	Kuhane g/dan
Rukola	0,7±1,5	-
Kineski kupus	0,2±1,6	0,6±3,3
Brokula	0,6±2,4	6,9±8,8
Prokulice	0,2±1,6	3,0±8,0
Kupus zeleni	9,9±40,4	14,1±15,6
Kupus crveni	6,6±8,5	6,6±10,7
Cvjetača	0,5±1,7	7,7±10,2
Šenon	0,0	0,04±0,4
Kineski kupus (napa)	0,5±3,0	0,5±3,6
Salata od kupusa	8,1±17,5	-
Bijela rotkva (daikon)	0,02±0,4	0,2±1,1
Raštika	-	0,5±3,1
Kres salata (potočarka)	0,1±0,4	-
Kelj	0,3±1,2	5,8±7,0
Koraba	0,3±1,4	1,6±5,4
Lišće gorušice	0,01±0,1	0,02±0,3
Radič	1,0±2,3	-
Rotkvica	1,7±5,8	-
Podzemna koraba (rutabaga)	-	0,1±0,8
Kiseli kupus	-	6,4±7,4
Repa	-	0,3±1,4
Lišće repe	-	0,04±0,4
<b>Kupusnjače općenito</b>	<b>11,2±14,1</b>	<b>15,0±15,0</b>
<b>KUPUSNJAČE UKUPNO</b>	<b>30,5±35,5</b>	<b>55,0±46,2</b>

Vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost ± st. devijacija.

**Tablica 16.** Prosječna konzumacija sirovih i kuhanih kupusnjača s obzirom na status kušača, spol i dob.

	Status kušača	Ukupno	M	Ž	DS1	DS2	DS3	DS4
<b>Sirove kopus- njače (g/dan)</b>	<b>Ukupno</b>	<b>30,5±35,5</b>	<b>26,9±29,7</b>	<b>33,0±39,0</b>	<b>32,3±42,7</b>	<b>30,8±32,9</b>	<b>30,9±33,9</b>	<b>26,2±28,8</b>
	SUK	29,5±27,8	29,0±33,4	29,7±26,0	30,2±30,3	33,4±29,2	17,9±21,4	43,2±24,4
	SRK	31,7±35,3	31,4±28,7	31,9±39,2	37,0±43,9	29,1±26,0	40,8±41,0	13,2±11,9
	NK	29,7±40,5	22,2±29,3	38,5±49,5	28,7±51,6	31,6±43,3	27,7±28,5	31,6±36,8
<b>Kuhane kopus- njače (g/dan)</b>	<b>Ukupno</b>	<b>55,0±46,2</b>	<b>50,9±40,1</b>	<b>57,9±50,0</b>	<b>45,4±46,1</b>	<b>54,7±43,5</b>	<b>64,8±50,3</b>	<b>56,6±41,6</b>
	SUK	53,2±49,5	55,1±64,0	52,6±44,2	41,8±51,4	60,5±53,6	53,9±46,8	71,2±41,0
	SRK	55,2±48,7	50,8±37,6	58,1±54,9	47,3±48,7	53,6±41,8	70,3±61,5	46,6±33,0
	NK	56,0±40,9	49,7±32,5	63,3±48,3	46,6±38,7	52,6±40,6	65,4±36,9	60,1±48,7

SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; M - muškarci, Ž - žene; DS - dobna skupina.

Vrijednosti u tablici predstavljaju srednju vrijednost ± st. devijacija.

## **5.5. Odnos između statusa uhranjenosti i preferencija prema osnovnim okusima, navikama u konzumaciji soli i konzumaciji kupusnjača**

Višestruka linearna regresija provedena je kako bi se objasnio odnos između statusa uhranjenosti i preferencije prema osnovnim okusima, navikama u konzumaciji soli i konzumaciji kupusnjača. Tek 2,4 % varijabilnosti u preferenciji prema osnovnim okusima, navikama u konzumaciji soli i konzumaciji kupusnjača može se objasniti statusom uhranjenosti ispitanika. Rezultati su pokazali statističku značajnost jedino kod udjela mišićne i koštane mase, i preferencije prema kiselom okusu ( $p = 0,007$ ;  $p = 0,006$ ) (tablica 17).

Rezultati Spearmanovog koeficijenta korelacije ( $\rho$ ) korištenog kako bi se utvrdio stupanj povezanosti između statusa uhranjenosti ispitanika i preferencija prema osnovnim okusima pokazali su slabu, statistički značajnu, pozitivnu vezu između udjela masnog tkiva i ITM ispitanika i preferencije kiselog okusa,  $s_r = 0,210$ ;  $0,164$   $n = 261$ ,  $p = 0,001$ ;  $0,008$ . Utvrđena je slaba, statistički značajna, pozitivna veza između udjela mišićne i koštane mase ispitanika i preferencije gorkog okusa,  $s_r = 0,142$ ;  $0,138$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,021$ ;  $0,026$  (tablica 18).

Između udjela masnog tkiva i ITM ispitanika te preferencije hrane iz grupe žitarica i proizvoda od žitarica, kruha, jaja, što ukazuje na preferenciju neutralnih okusa, utvrđena je slaba, statistički značajna, negativna veza,  $s_r = -0,125$ ;  $-0,180$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,044$ ;  $0,004$ . Između udjela mišićne i koštane mase ispitanika te preferencije voća, što ukazuje na preferenciju slatkog i kiselog okusa, utvrđena je slaba, statistički značajna, negativna veza,  $s_r = -0,155$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,012$  (tablica 18).

Između udjela masnog tkiva i ITM ispitanika te samoprocjene dnevne konzumacije soli utvrđena je slaba, statistički značajna, negativna veza,  $s_r = -0,184$ ;  $-0,157$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,003$ ;  $0,011$ . Između udjela masnog tkiva i ITM ispitanika te samoprocijenjene važnosti smanjenja dnevne konzumacije soli, utvrđena je slaba, statistički značajna, pozitivna veza,  $s_r = 0,192$ ;  $0,227$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,002$ ;  $0,0002$  (tablica 18).

**Tablica 17.** Rezultati analize odnosa stanja uhranjenosti ispitanika, i sklonosti prema osnovnim okusima i navikama u konzumaciji soli i kupusnjača.

	R <sup>2</sup>	F Pr > F	Masno tkivo (kg)	Mišićna masa (kg)	Koštana masa (kg)	ITM (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Sklonost prema osnovnim okusima</b>						
<b>Slatko</b>	0,012	0,771 0,545	0,653 0,420	1,289 0,257	1,395 0,239	0,204 0,652
<b>Kiselost</b>	0,064	4,392 <b>0,002</b>	1,063 0,304	7,389 <b>0,007</b>	7,594 <b>0,006</b>	0,031 0,861
<b>Slano</b>	0,030	2,005 0,094	0,344 0,558	0,589 0,443	0,357 0,551	0,012 0,913
<b>Gorko</b>	0,025	1,674 0,156	0,292 0,589	1,974 0,161	1,580 0,210	0,166 0,684
<b>Sklonost prema osnovnim okusima kroz hranu</b>						
<b>Slano/umami/ masno</b>	0,016	1,049 0,382	0,268 0,605	1,201 0,274	1,505 0,221	0,443 0,506
<b>Kiselost/slatko</b>	0,019	1,264 0,285	0,001 0,972	0,156 0,694	0,052 0,819	0,251 0,617
<b>Slatko/masno</b>	0,016	1,015 0,400	1,595 0,208	0,012 0,912	0,024 0,878	0,438 0,508
<b>Gorko</b>	0,007	0,434 0,784	0,939 0,333	0,264 0,608	0,259 0,611	0,930 0,336
<b>Navike konzumacije</b>						
<b>Konzumacija soli</b>	0,040	2,651 0,034	0,105 0,747	1,365 0,244	1,579 0,210	0,618 0,433
<b>Konzumacija povrća</b>	0,018	1,141 0,338	3,803 0,052	0,137 0,711	0,156 0,693	3,274 0,072
<b>Kuhane kupusnjače g/dan</b>	0,005	0,300 0,878	0,034 0,854	0,800 0,372	0,724 0,396	0,117 0,732
<b>Sirove kupusnjače g/dan</b>	0,016	1,047 0,384	3,075 0,081	0,848 0,358	0,987 0,321	3,304 0,070

ITM – indeks tjelesne mase; R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije, F - omjer varijance između skupina i varijance unutar skupina, Pr – vrijednost vjerojatnosti; odnos između varijabli testirana je pomoću višestruke linearne regresije (p < 0,05) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

**Tablica 18.** Povezanost statusa uhranjenosti ispitanika i preferencija prema osnovnim okusima, navikama konzumacije soli te konzumacije kupusnjača.

Varijable		Masno tkivo (kg)	Mišićna masa (kg)	Koštana masa (kg)	ITM (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Sklonost prema osnovnim okusima</b>	Slatko	0,015	-0,038	-0,041	-0,021
	Kiselost	<b>0,210</b>	0,028	0,019	<b>0,164</b>
	Slano	0,042	-0,114	-0,112	0,008
	Gorko	0,062	<b>0,142</b>	<b>0,138</b>	0,097
<b>Sklonost prema osnovnim okusima kroz hranu</b>	Slano/umami/masno (meso, riba, sir, orašasti plodovi)	0,023	0,082	0,087	0,019
	Kiselost/slatko (voće)	0,035	<b>-0,155</b>	<b>-0,155</b>	-0,020
	Slatko/masno (kolači, slatkiši, slatki umaci, mlijeko)	0,055	-0,050	-0,050	0,001
	Gorko (alkoholna i bezalkoholna. pića, kava, prokulice, grejp)	-0,006	-0,022	-0,026	-0,039
<b>Konzumacija soli</b>	Procjena konzumacije soli u dnevnoj prehrani	<b>-0,184</b>	-0,027	-0,024	<b>-0,157</b>
	Glavni izvor soli u prehrani	0,040	0,108	0,107	0,045
	Važnost smanjenja soli u prehrani	<b>0,192</b>	0,041	0,036	<b>0,227</b>
<b>Konzumacija kupusnjača</b>	Konzumacija povrća	0,021	0,061	0,059	0,054
	Kupusnjače kuhane g/dan	0,080	0,024	0,028	0,092
	Kupusnjače sirove g/dan	0,071	-0,024	-0,016	0,043

ITM – indeks tjelesne mase; povezanost između varijabli testirana je pomoću Spearmanovog koeficijenta korelacije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

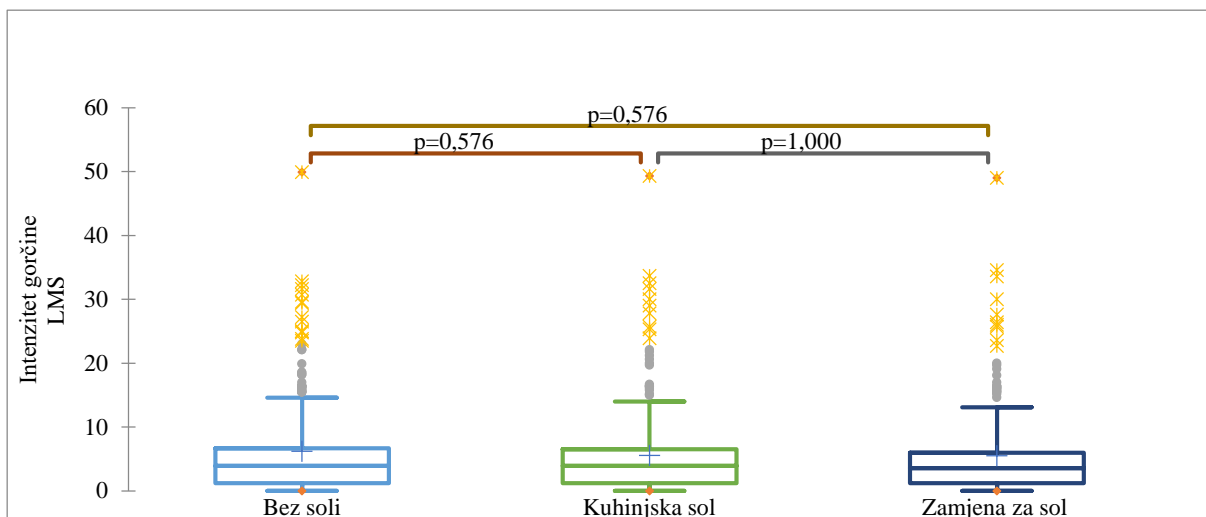
## 5.6. Rezultati senzorskog ispitivanja

### 5.6.1. Juha od kelja

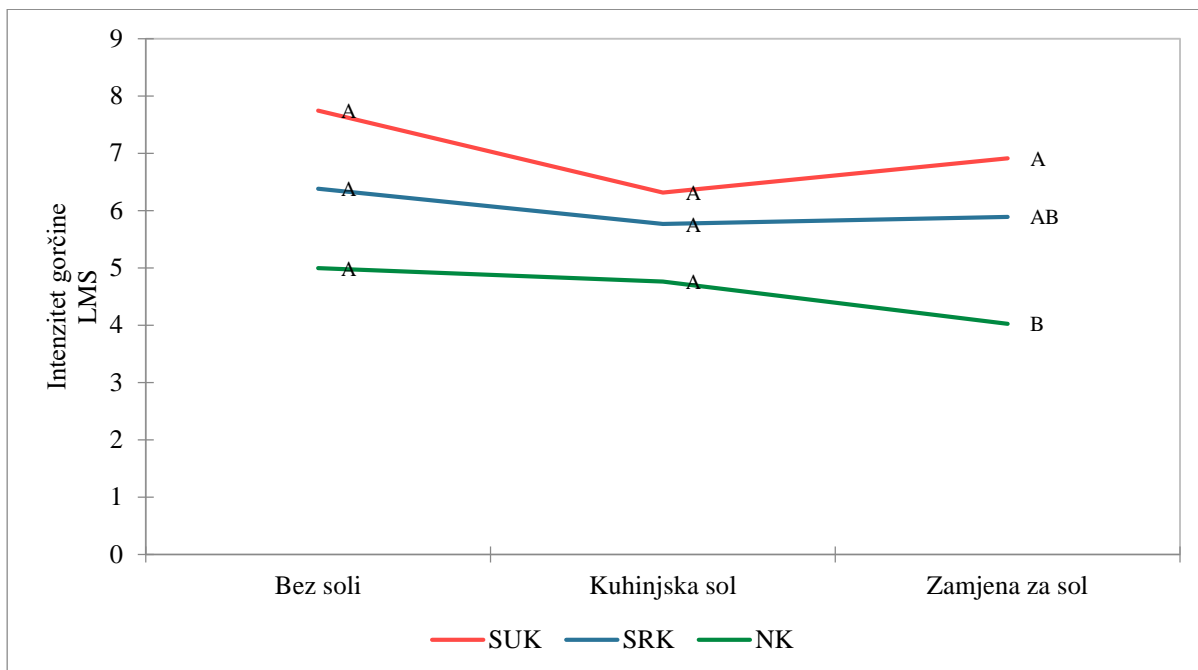
#### 5.6.1.1. Gorčina uzoraka

Prosječni rezultati intenziteta gorčine uzoraka juhe od kelja, od kojih su dva različita po vrsti soli (kuhinjska sol i zamjena za sol), a treći bez dodane soli, približni su na razini cijele grupe i za juhu bez soli iznose  $6,2 \pm 7,6$ , za juhu s kuhinjskom soli  $5,5 \pm 6,9$  i za juhu sa zamjenom za sol  $5,5 \pm 6,7$  intenziteta na LMS skali (Slika 9). Jednosmjerna ANOVA nije utvrdila statistički značajnu razliku u prosječnom intenzitetu gorčine između uzoraka ( $F(2,783) = 0,887, p = 0,412$ ).

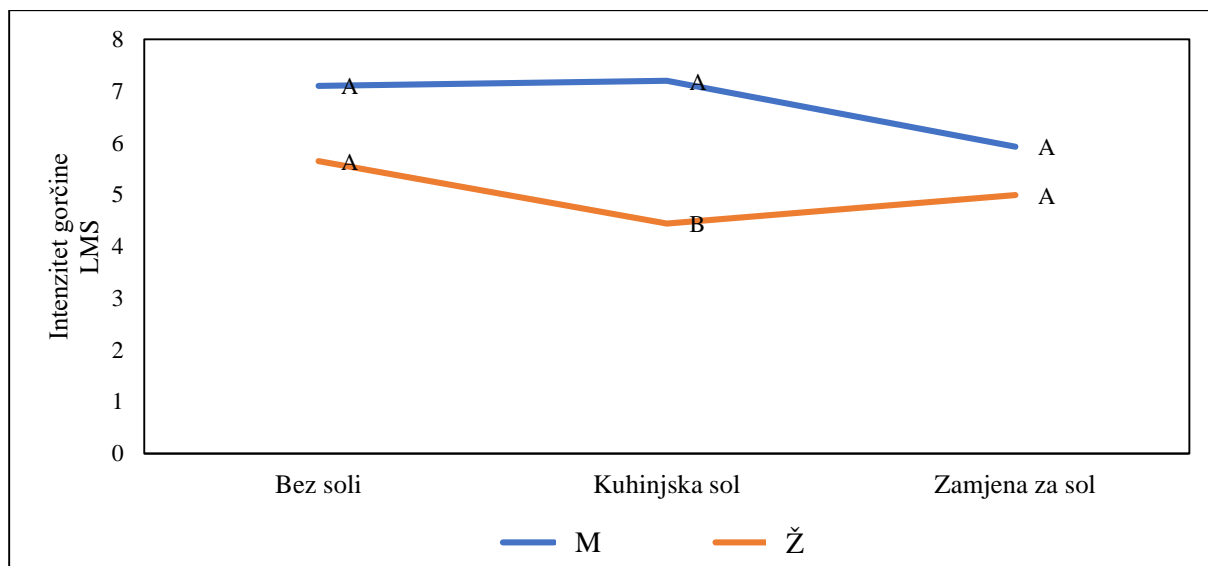
Među ispitanicima različitog statusa kušača utvrđeno je da SUK opažaju gorčinu uzoraka juhe od kelja nešto intenzivnije od SRK i NK (Slika 10). Analiza MANOVA korištena je kako bi se ispitaio učinak statusa kušača, spola i dobi na gorčinu uzoraka. Rezultati su potvrdili statističku značajnost utjecaja spola na opaženu gorčinu ( $F(3,242) = 2,642, p = 0,002$ ) dok za ostale varijable nije potvrđena statistička značajnost ( $p > 0,05$ ) (slike 10, 11, 12). Jednosmjerna ANOVA korištena je kako bi se dodatno ispitala razlike između žena i muškaraca u opaženoj gorčini pojedinih uzoraka. Rezultati su potvrdili statistički značajnu razliku između spolova u opaženoj gorčini juhe s kuhinjskom soli ( $F(1,260) = 10,678, p = 0,001$ ) koja je ženama manje gorka nego što je to muškarcima ( $4,4 \pm 5,6$  vs.  $7,2 \pm 8,1$ ) (slika 11). U gorčini juhe bez soli i juhe sa zamjenom za sol, nema statistički značajne razlike između žena i muškaraca ( $F(1,260) = 2,200, p = 0,139$ ;  $F(1,260) = 1,467, p = 0,227$ ).



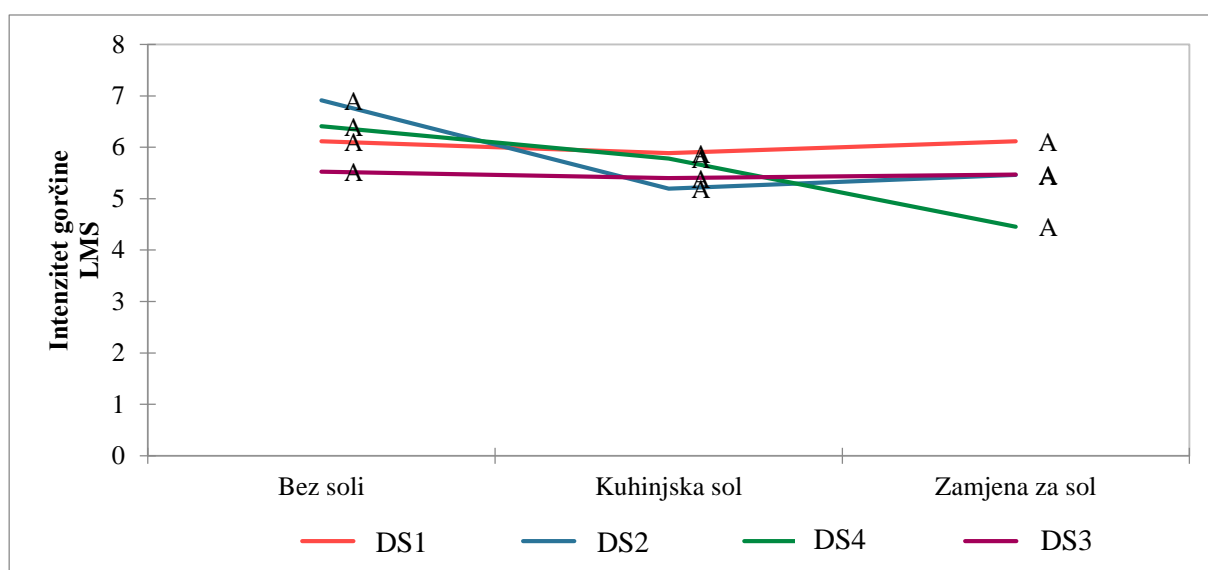
**Slika 9.** Prosječni rezultati ukupne grupe za intenzitet gorčine uzoraka juhe od kelja.



**Slika 10.** Usporedba opaženog intenziteta gorčine uzoraka juhe od kelja između ispitanika različitog statusa kušača; SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; vrijednosti intenziteta predstavljaju srednju vrijednost opaženog intenziteta na LMS – označena skala jačine (engl. *Labeled magnitude scale*); različita slova (A, B) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).



**Slika 11.** Usporedba prosječnog intenziteta gorčine uzoraka juhe od kelja između M - muškaraca i Ž - žena; vrijednosti intenziteta predstavljaju srednju vrijednost opaženog intenziteta na LMS – označena skala jačine (engl. *Labeled magnitude scale*); različita slova (A, B) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).



**Slika 12.** Usporedba prosječnog intenziteta gorčine uzoraka juhe od kelja između DS - dobnih skupina; vrijednosti intenziteta predstavljaju srednju vrijednost opaženog intenziteta na LMS – označena skala jačine (engl. *Labeled magnitude scale*); isto slovo (A) ukazuje na nepostojanje statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ).

### 5.6.1.2. Ukupni dojam i preferencija uzoraka

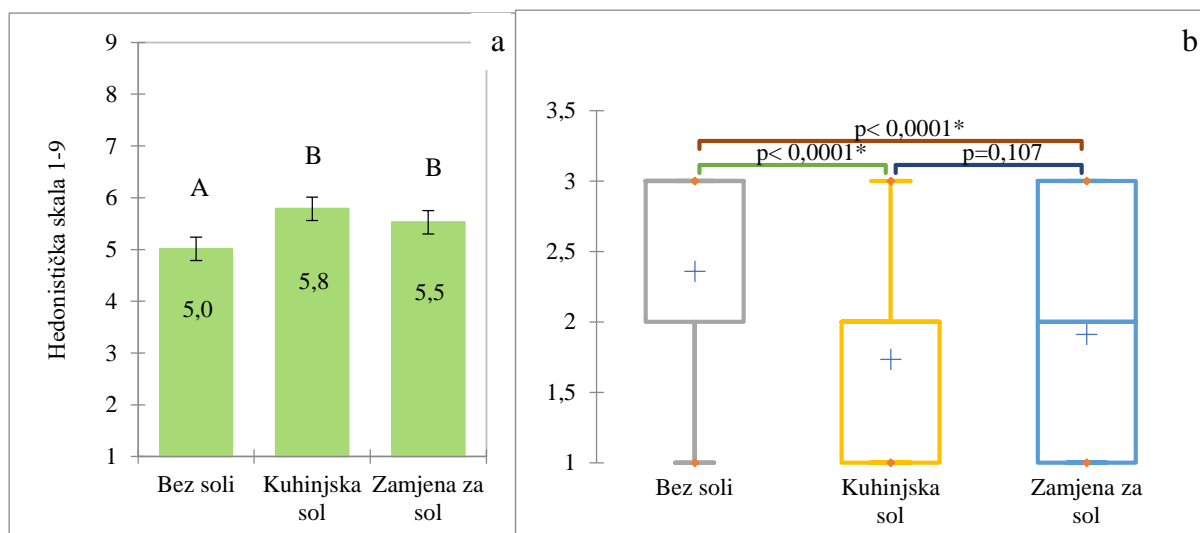
Prosječna ocjena za ukupni dojam juhe s kuhinjskom soli je  $5,8 \pm 1,7$ , juhe sa zamjenom za sol je  $5,5 \pm 1,7$  i juhe bez soli je  $5,0 \pm 1,8$  (Slika 13 a). Rezultati jednosmjerne ANOVA utvrdili su statističku značajnu razliku između uzoraka ( $F(2,783) = 13,518$ ,  $p < 0,0001$ ). Statistički je značajna razlika utvrđena između juhe bez soli i juhe s kuhinjskom soli ( $p < 0,0001$ ) kao i između juhe bez soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p = 0,002$ ), dok nema statistički značajne razlike između juhe s kuhinjskom soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p = 0,202$ ).

Premda se ocjene za ukupni dojam uzoraka juha razlikuju (tablica 19), analiza MANOVA koja je provedena kako bi se ispitali učinci statusa kušača, spola i dobi na ukupni dojam uzoraka, nije potvrdila statistički značajan utjecaj statusa kušača ( $F(6,484) = 2,117$ ,  $p = 0,938$ ), spola ( $F(3,242) = 2,642$ ,  $p = 0,285$ ) i dobi ( $F(9,589) = 1,896$ ,  $p = 0,143$ ).

Analiza rezultata testa preferencije provedena je pomoću Friedmanovog testa sume nizanja kako bi se ispitale razlike u preferenciji uzoraka ukupne grupe. Rezultati nisu potvrdili statistički značajnu razliku u preferenciji juhe s kuhinjskom soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p = 0,107$ ), dok su potvrdili statistički značajnu razliku u preferenciji juhe bez soli i juhe s kuhinjskom soli ( $p < 0,0001$ ), kao i između juhe bez soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p < 0,0001$ ) (slika 13 b).

Rezultati analize Friedmanovog testa sume nizanja pokazali su da kod SUK ( $p = 0,421$ ) i kod SRK ( $p = 0,970$ ) nema statistički značajne razlike u preferenciji juhe s kuhinjskom soli i juhe sa zamjenom za sol, dok kod NK postoji statistički značajna razlika u preferenciji juhe s kuhinjskom soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p = 0,022$ ) (Slika 14 a - c). Kod žena ( $p = 0,302$ ) i muškaraca ( $p = 0,345$ ), kao i kod pojedinih dobnih skupina (DS1  $p = 0,238$ ; DS2  $p = 0,334$ ; DS3  $p = 0,888$ ; DS4  $p = 0,905$ ), nema statistički značajne razlike u preferenciji juhe s kuhinjskom soli i juhe sa zamjenom za sol (Slike 15 a, b i 16 a - d).



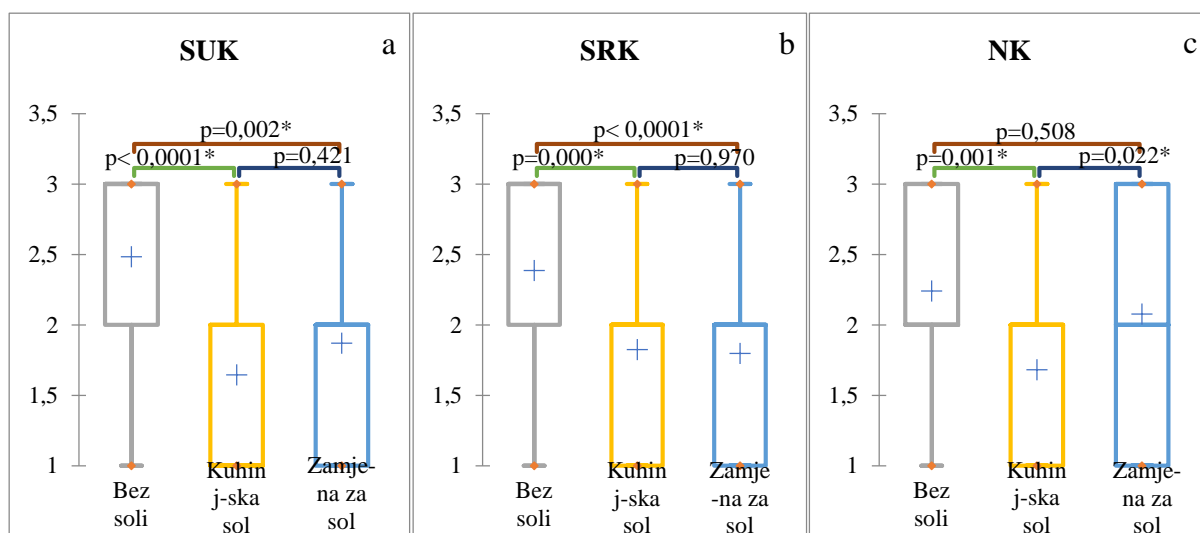


**Slika 13 a-b.** Rezultati ukupne grupe za (a) prihvatljivost juha bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol i (b) preferenciju između juha bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol. Različita slova (A, B) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).

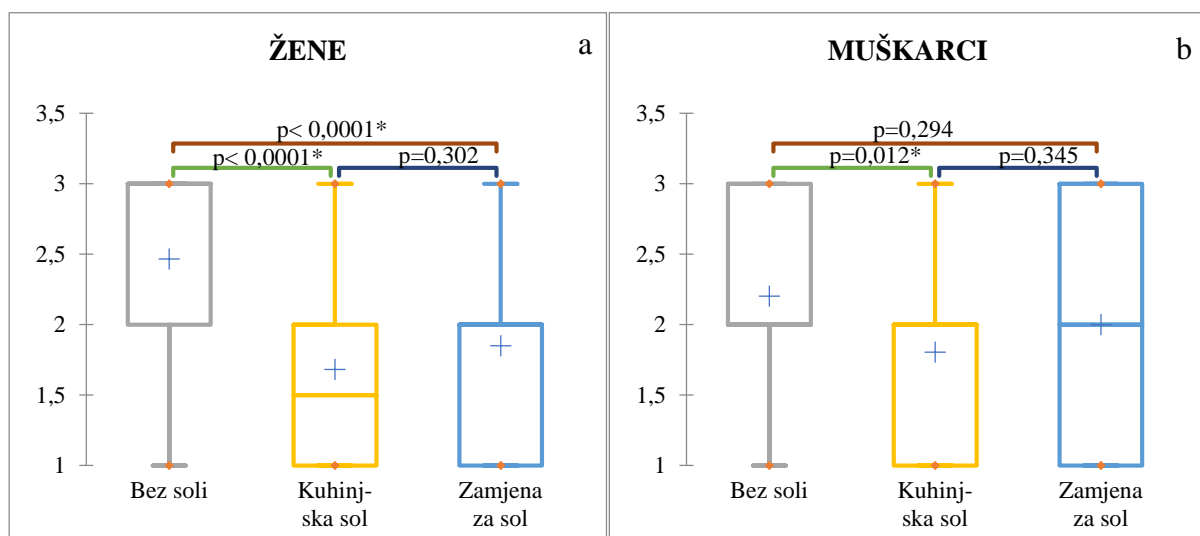
**Tablica 19.** Rezultati ocjena za ukupni dojam juha na 9-bodovnoj hedonističkoj skali s obzirom na status kušača, spol i dobi ispitanika.

Ispitanici		Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol
<b>Status kušača</b>	SUK	5,1±1,8	6,0±1,4	5,7±1,7
	SRK	5,0±1,9	5,7±1,9	5,5±1,7
	NK	5,0±1,8	5,7±1,6	5,5±1,7
<b>Spol</b>	Ž	5,1±1,8	5,9±1,6	5,7±1,7
	M	4,9±1,8	5,6±1,7	5,3±1,7
<b>Dob</b>	DS1	4,9±1,9	5,6±1,7	5,4±1,8
	DS2	5,0±1,7	6,0±1,7	5,5±1,7
	DS3	5,2±1,9	5,5±1,8	5,5±1,7
	DS4	5,1±1,9	6,2±1,3	5,9±1,5

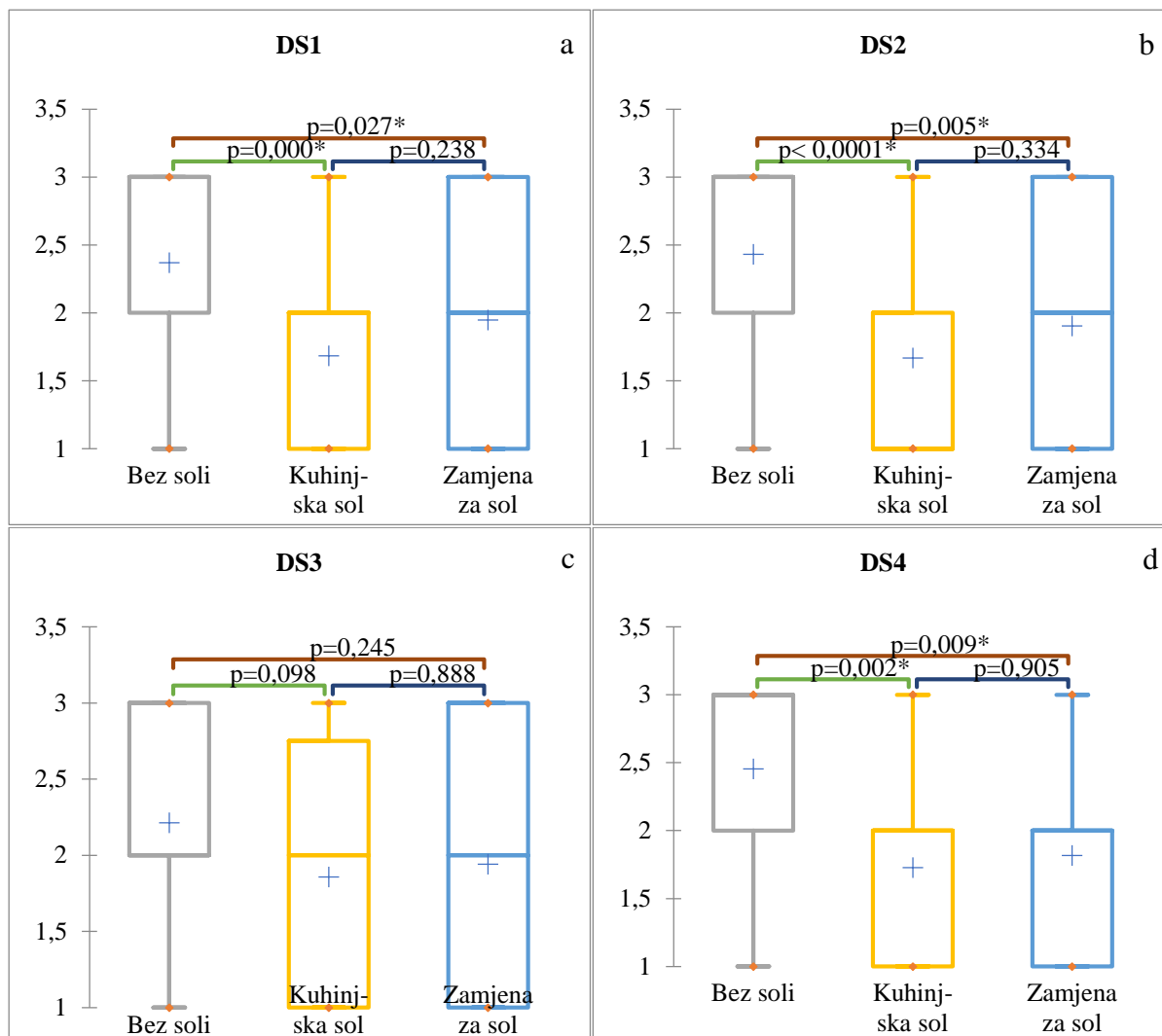
SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; Ž - žene, M - muškarci; DS - dobna skupina; vrijednosti predstavljaju srednju vrijednost ukupne prihvatljivosti ± st. devijacija.



**Slika 14 a-c.** Rezultati Friedmanovog testa sume nizanja za test preferencije između juhe bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol kod (a) SUK - superkušača, (b) SRK - srednjih kušača i (c) NK - nekušača.



**Slika 15 a-b.** Rezultati Friedmanovog testa sume nizanja za test preferencije između juha bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol kod (a) žena, (b) muškaraca.

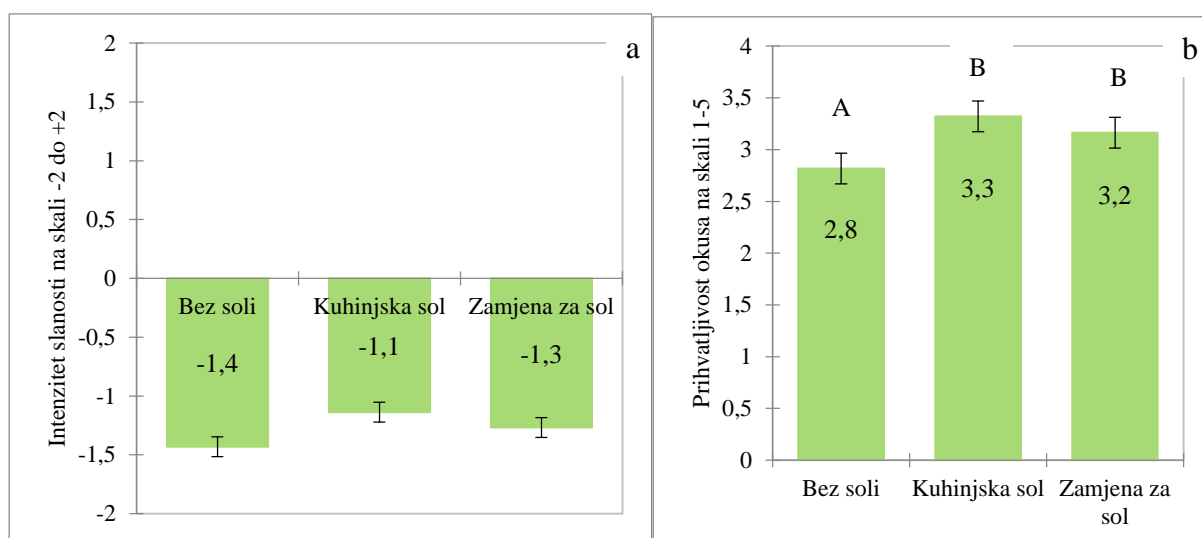


**Slika 16 a-d.** Rezultati Friedmanovog testa sume nizanja za test preferencije između juha bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol kod (a) DS1 – dobna skupina, (b) DS2 – dobna skupina, (c) DS3 – dobna skupina i (d) DS4 – dobna skupina.

### 5.6.1.3. Intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa

Ispitanici su sva tri uzorka juhe smatrali nedovoljno slanima što je utjecalo na ocjene prihvatljivosti okusa. Najmanje je prihvatljiv okus juhe bez soli ( $2,8 \pm 1,0$ ) s prosječnom ocjenom za intenzitet slanosti -1,4, a najviše je prihvatljiv okus juhe s kuhinjskom soli ( $3,3 \pm 1,0$ ) s prosječnom ocjenom za intenzitet slanosti -1,1, prihvatljivost okusa juhe sa zamjenom za sol ocijenjen je između ova dva uzorka ( $3,2 \pm 1,0$ ) s prosječnom ocjenom za intenzitet slanosti -1,3 (slika 17 a, b). Jednosmjerna ANOVA utvrdila je statistički značajnu razliku između uzoraka juha ( $F(2,783) = 17,306$ ,  $p < 0,0001$ ) i to juhe bez soli i juhe s kuhinjskom

soli ( $p < 0,0001$ ) kao i između juhe bez soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p < 0,001$ ). Nije utvrđena statistički značajna razlika između juha s kuhinjskom soli i juhe sa zamjenom za sol ( $p = 0,175$ ). Prosječne ocjene za intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa juha približne su između pojedinih grupa ispitanika (tablica 20). Analiza pomoću MANOVA nije utvrdila statistički značajan učinak statusa kušača ( $p = 0,566$ ), spola ( $p = 0,723$ ) i dobi ( $0,343$ ), niti njihovih međusobnih interakcija (status kušača – spol  $p = 0,062$ ; status kušača – dob  $p = 0,722$ ) na ocjene za intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa.



**Slika 17 a-b.** Rezultati ukupne grupe za (a) intenzitet slanosti i (b) prihvatljivost okusa uzoraka juha bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol. Različita slova (A, B) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).

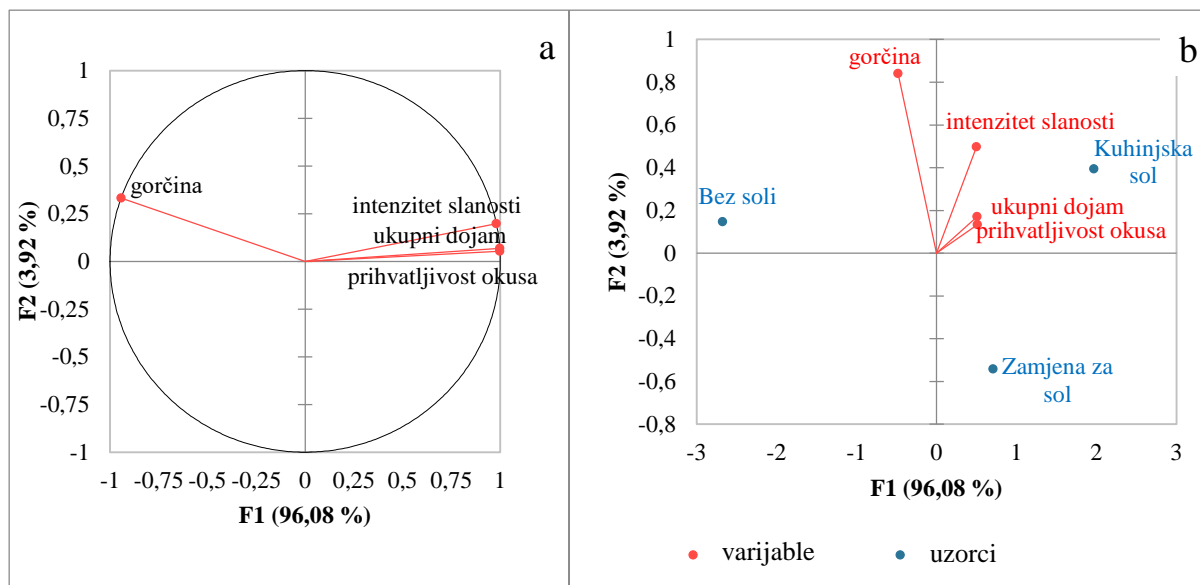
**Tablica 20.** Ocjene za intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa s obzirom na status kušača, spol i dob ispitanika.

		Ispitanici	Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol	
<b>Intenzitet slanosti</b>	Status ispitanika	SUK	-1,5±0,6	-1,2±0,6	-1,4±0,7	
		SRK	-1,4±0,7	-1,2±0,7	-1,2±0,7	
		NK	-1,4±0,7	-1,1±0,7	-1,3±0,7	
	Spol	Ž	-1,5±0,7	-1,1±0,7	-1,3±0,7	
		M	-1,4±0,8	-1,1±0,7	-1,3±0,7	
	Dob	DS1	-1,4±0,7	-1,2±0,7	-1,3±0,9	
		DS2	-1,6±0,7	-1,2±0,7	-1,4±0,6	
		DS3	-1,4±0,7	-1,1±0,7	-1,3±0,6	
		DS4	-1,2±0,8	-1,0±0,7	-1,1±0,6	
	<b>Prihvatljivost okusa</b>	PROP status	SUK	2,8±1,0	3,3±0,8	3,1±0,9
			SRK	2,8±1,1	3,3±1,1	3,1±1,0
			NK	2,9±1,0	3,5±1,0	3,3±1,1
Spol		Ž	2,8±1,1	3,3±1,0	3,2±1,0	
		M	2,8±1,0	3,3±1,0	3,1±1,0	
Dob		DS1	2,9±1,0	3,3±0,9	3,1±1,0	
		DS2	2,8±1,0	3,4±1,0	3,2±1,0	
		DS3	2,8±1,1	3,1±1,1	3,1±1,0	
		DS4	2,9±1,0	3,5±0,8	3,2±1,0	

SUK - super kušači, SRK - srednji kušači, SK - nekušači; Ž - žene, M - muškarci; DS - dobna skupina. Vrijednosti predstavljaju srednju vrijednost ± st. devijacija.

#### 5.6.1.4. Analiza glavnih komponentata u opisu karakteristika uzoraka juha

Analiza glavnih komponentata (engl. *Principal component analysis* - PCA) temeljena na srednjoj vrijednosti ocjena uzoraka svih ispitanika, pokazala je korelaciju između varijabli i otkrila razlike u senzorskoj percepciji uzoraka. Sve varijable međusobno visoko koreliraju, negativna korelacija je između gorčine s jedne strane i slanosti i prihvatljivosti uzoraka s druge strane; slanost i prihvatljivost uzorka međusobno visoko pozitivno koreliraju (Slika 18 a). Uzorak s kuhinjskom soli opisuju karakteristike kao što su prihvatljivost okusa, ukupni dojam i intenzitet slanosti, dok uzorak sa zamjenom za sol opisuju karakteristike kao što su prihvatljivost okusa i ukupni dojam. Uzorak bez soli karakterizira gorčina što ne karakterizira uzorak sa zamjenom za sol niti uzorak s kuhinjskom soli (Slika 18 b).



**Slika 18a-b.** Analiza glavnih komponentata uzoraka juhe bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol, a) korelacija između varijabli i b) glavne karakteristike pojedinih uzoraka. F – glavna komponenta.

### 5.6.1.5. Penalizacija uzoraka juha kao posljedica nedovoljne slanosti

Analiza penala (engl. *Penalty analysis*) provedena je kako bi se utvrdilo jesu li ispitanici penalizirali uzorke juhe u ukupnoj prihvatljivosti ukoliko su ih smatrali nedovoljno slanima. Rezultati analize penala prikazani su na slikama 19-21. Karakteristika u desnom kvadrantu predstavlja najveći utjecaj na smanjenje ocjene za ukupni dojam, kada je najmanje 20 % ispitanika navelo da je uzorak prejake ili preslabe slanosti, ukupna prihvatljivost smanjuje se za više od jednog boda na 9-bodovnoj hedonističkoj skali. Više od 80 % ispitanika smatra da su sva tri uzorka juhe nedovoljno slana (slike 19 d, 20 d, 21 d), kod SUK to smatra 89 % i više ispitanika (slika 20 d).

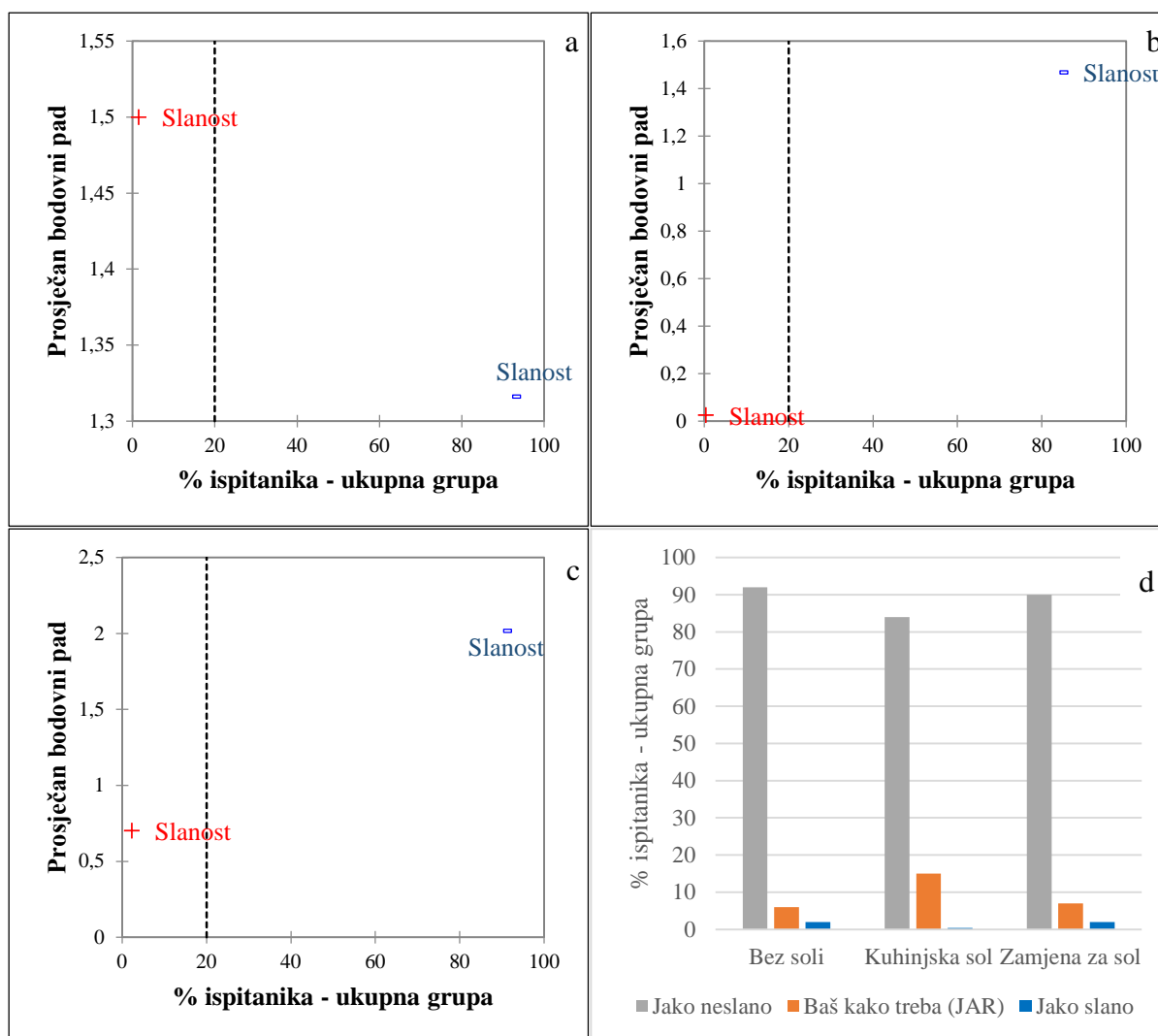
Rezultati analize penala ukupne grupe (slika 18 a-c) pokazuju da su ispitanici penalizirali sva tri uzorka juha iz razloga što im nisu bile dovoljno slane koliko su to oni očekivali. Juha bez soli izgubila je 1,3 boda (slika 19 a), juha s kuhinjskom soli izgubila je 1,5 boda (slika 18 b), dok je juha sa zamjenom za sol izgubila gotovo 2 boda (slika 19 c), što predstavlja najveći gubitak ocjene za ukupni dojam.

Rezultati analize penala SUK (slika 20 a-c) pokazuju da su više penalizirali sva tri uzorka juhe u odnosu na ukupnu grupu iz razloga što im nisu bile dovoljno slane koliko su to

oni očekivali. Juha bez soli izgubila je 2,9 boda (slika 20 a), juha s kuhinjskom soli izgubila je 2 boda (slika 20 b), dok je juha sa zamjenom za sol izgubila 2,1 boda za ukupni dojam (slika 20 c).

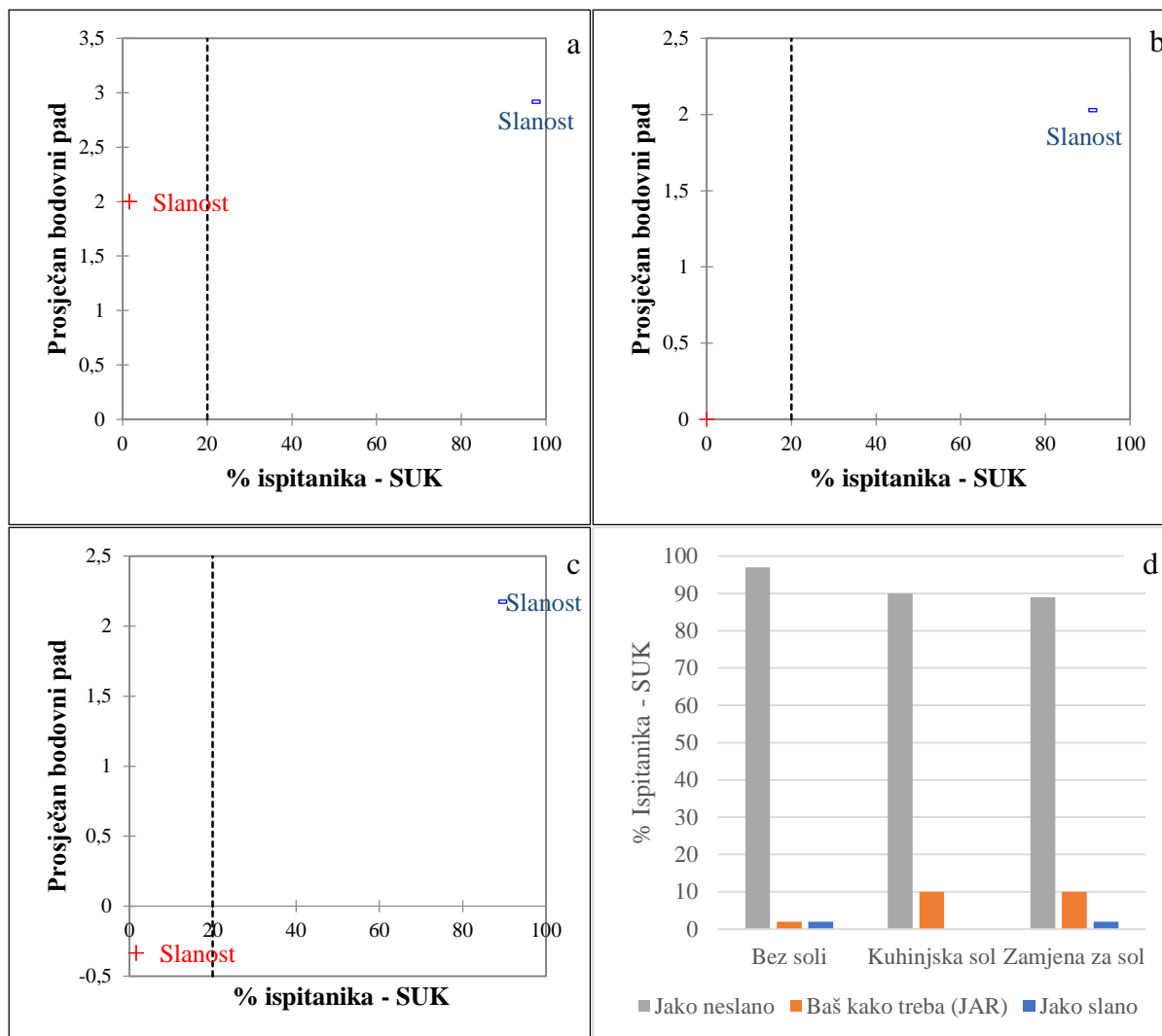
NK su u odnosu na SUK manje penalizirali uzorke juha jer im nisu bile dovoljno slane koliko su to oni očekivali (slika 21 a-c). Juha bez soli izgubila je 0,8 boda (slika 21 a), juha s kuhinjskom soli izgubila je 0,9 boda (slika 21 b), dok je juha sa zamjenom za sol izgubila gotovo 2 boda za ukupni dojam (slika 21 c).

Spearmanov koeficijent korelacije korišten je kako bi se ispitaio stupanj povezanosti sklonosti prema slanom okusu i opaženog intenziteta slanosti uzoraka juhe. Rezultati su pokazali slabu, statistički značajnu, negativnu vezu između preferencije prema slanom okusu i opaženog intenziteta slanosti juhe sa soli,  $r_s = -0,131$ ,  $n = 262$ ,  $p = 0,034$  i juhe sa zamjenom za sol,  $r_s = -0,244$ ,  $n = 262$ ,  $p < 0,0001$ .

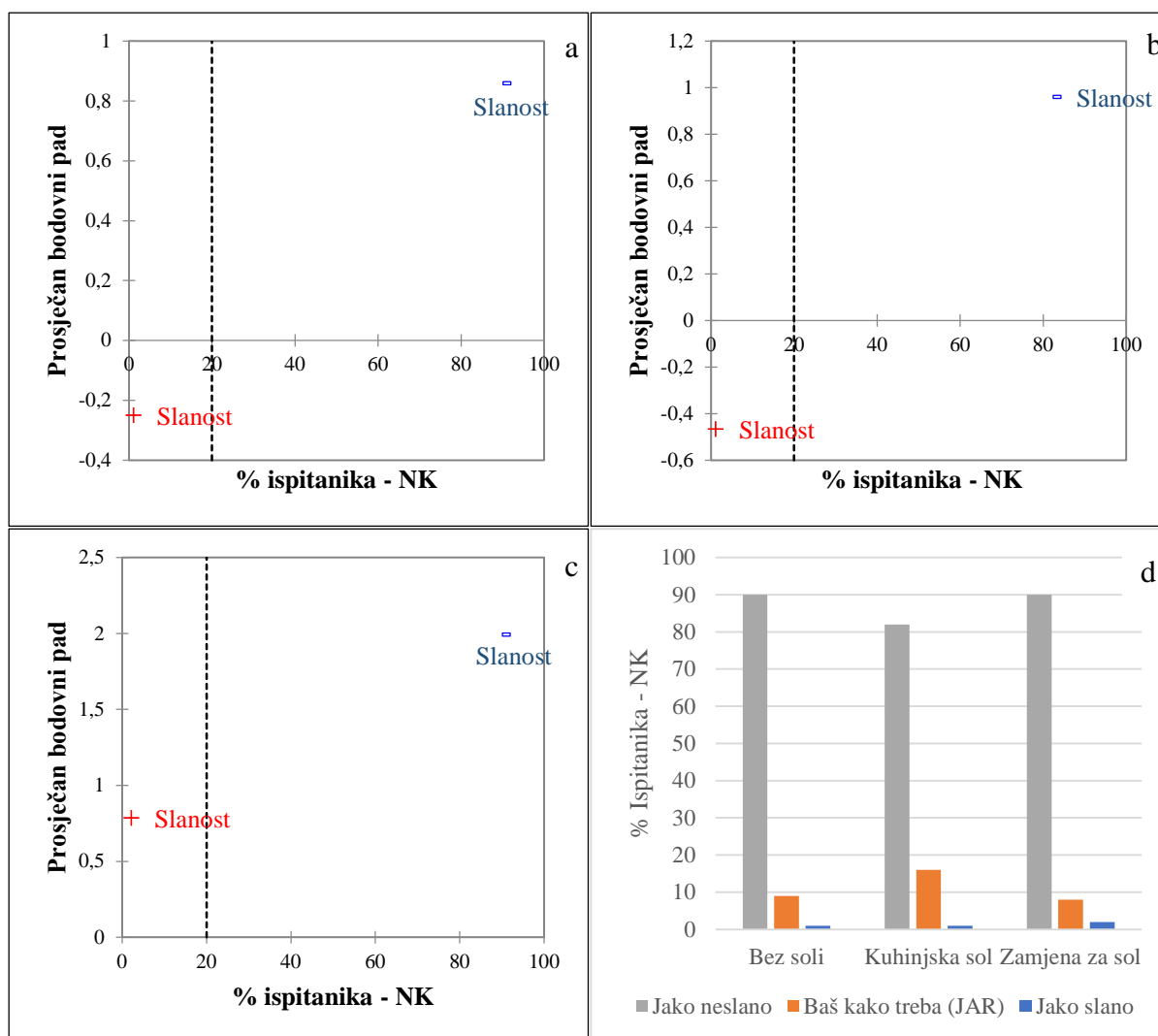


**Slika 19 a-d.** Rezultati analize penala za ukupni dojam uzoraka juhe od kelja, rezultati ukupne grupe. Preslab intenzitet označen je plavo (-), prejak intenzitet označen je crveno (+). Iscrtana vertikalna linija označava 20 % ispitanika; (a) juha bez soli, (b) juha s kuhinjskom soli i (c) juha sa zamjenom za sol i (d) frekvencije za slanost uzoraka juhe na skali JAR – baš kako treba (engl. *Just about right*).





**Slika 20 a-d.** Rezultati analize penala za ukupni dojam uzoraka juhe od kelja, rezultati superkušača (SUK). Preslab intenzitet označen je plavo (-), prejak intenzitet označen je crveno (+). Iscrtana vertikalna linija označava 20 % ispitanika; (a) juha bez soli, (b) juha s kuhinjskom soli i (c) juha sa zamjenom za sol i (d) frekvencije za slanost uzoraka juhe na skali JAR – baš kako treba (engl. *Just about right*).



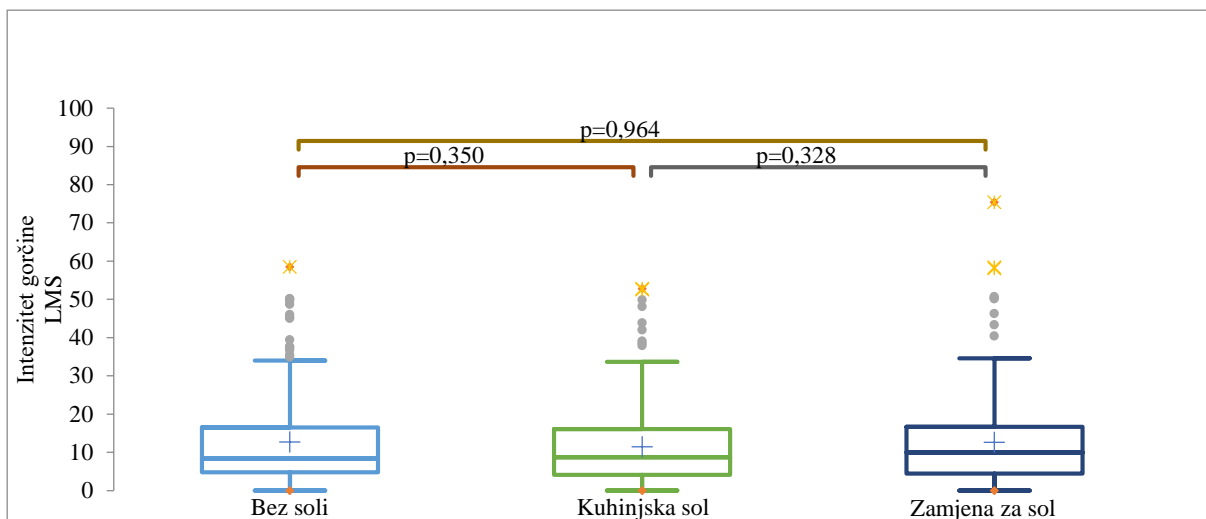
**Slika 21 a-d.** Rezultati analize penala za ukupni dojam uzoraka juhe od kelja, rezultati nekušača (NK). Preslab intenzitet označen je plavo (-), prejak intenzitet označen je crveno (+). Iscrtana vertikalna linija označava 20 % ispitanika; (a) juha bez soli, (b) juha s kuhinjskom soli i (c) juha sa zamjenom za sol i (d) frekvencije za slanost uzoraka juhe na skali JAR – baš kako treba (engl. *Just about right*).

## 5.6.2. Pita od kelja

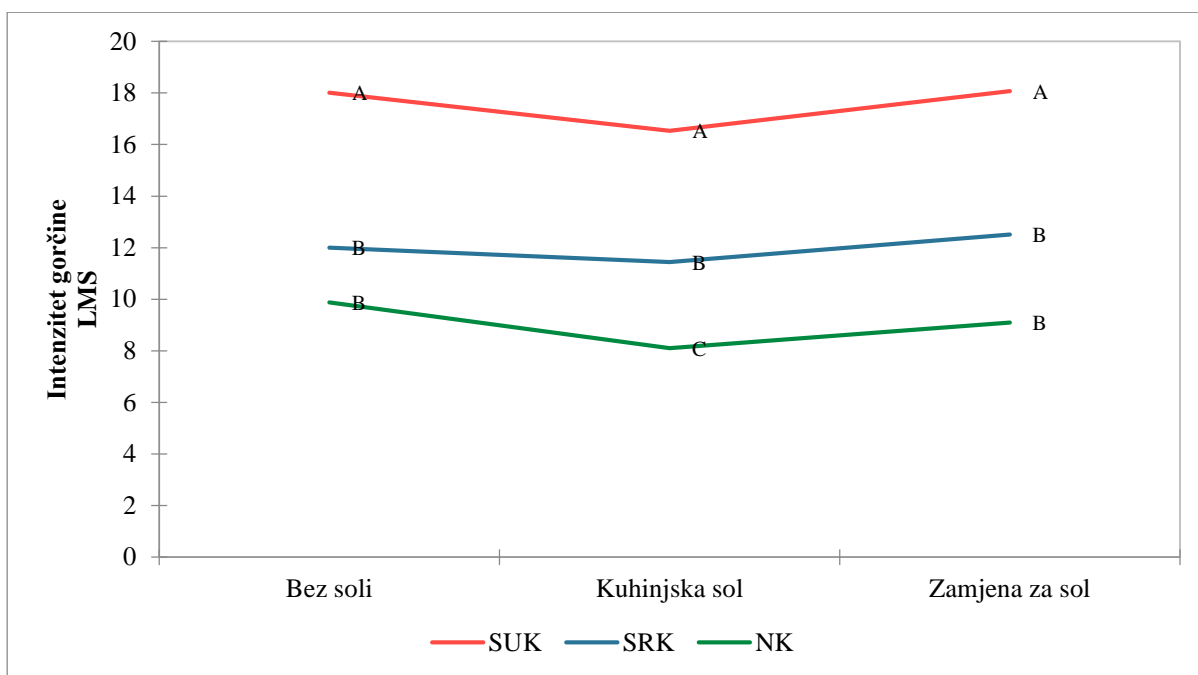
### 5.6.2.1. Gorčina uzoraka

Prosječni rezultati intenziteta gorčine uzoraka pite od kelja od kojih su dva uzorka različita po vrsti soli (kuhinjska sol i zamjena za sol), a treći bez dodane soli, približni su na razini cijele grupe i za pitu bez soli iznose  $12,7 \pm 11,6$ , za pitu s kuhinjskom soli  $11,5 \pm 10,3$  i za pitu sa zamjenom za sol  $12,6 \pm 11,7$ , intenziteta na LMS skali (Slika 22). Jednosmjerna ANOVA nije utvrdila statistički značajnu razliku u prosječnom intenzitetu gorčine između uzoraka ( $F(2,780) = 0,87, p = 0,420$ ).

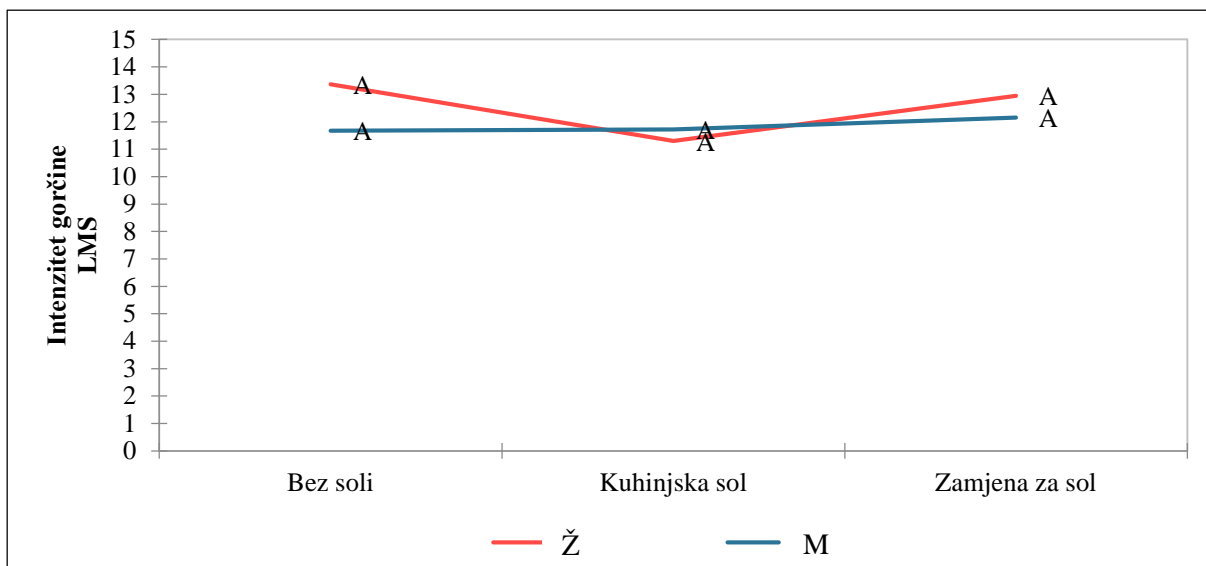
Među ispitanicima različitog statusa kušača utvrđeno je da SUK opažaju gorčinu pite od kelja intenzivnije od SRK i NK, čak dvostruko intenzivnije u usporedbi s NK (slika 23). Analiza MANOVA korištena je kako bi se ispitaio učinak statusa kušača, spola, dobi na gorčinu uzoraka pite. Rezultati su potvrdili statističku značajnost utjecaja statusa kušača na opaženu gorčinu ( $F(6,504) = 2,11, p < 0,0001$ ). Premda je opaženo da se s porastom dobi ispitanika smanjuje intenzitet opažanja gorčine, multivarijatna analiza nije potvrdila statistički značajan učinak spola ( $F(3,252) = 2,64, p = 0,151$ ) (slika 24) i dobi ( $F(9,613) = 1,89, p = 0,879$ ) (slika 25) na opažanje gorčine uzoraka pite. Jednosmjerna ANOVA i post-hoc Tukey test korišteni su kako bi se dodatno ispitale razlike između grupa kušača u opažanju gorčine pojedinih uzoraka pite. Rezultati su potvrdili statistički značajnu razliku između grupa kušača u opažanju gorčine pite bez soli ( $F(2,258) = 10,010, p < 0,0001$ ), pite s kuhinjskom soli ( $F(2,258) = 13,360, p < 0,0001$ ) i pite sa zamjenom za sol ( $F(2,258) = 11,595, p < 0,0001$ ). Post-hoc Tukey test je potvrdio značajnu razliku između SUK i NK u opaženoj gorčini sva tri uzorka, pite bez soli ( $p < 0,0001$ ), pite s kuhinjskom soli ( $p < 0,0001$ ) i pite sa zamjenom za sol ( $p < 0,0001$ ). Također je potvrđena statistički značajna razlika između SUK i SRK u opaženoj gorčini pite bez soli ( $p = 0,003$ ), pite s kuhinjskom soli ( $p = 0,004$ ) i pite sa zamjenom za sol ( $p = 0,006$ ), dok je između SRK i NK potvrđena statistički značajna razlika samo u opaženoj gorčini pite s kuhinjskom soli ( $p = 0,046$ ).



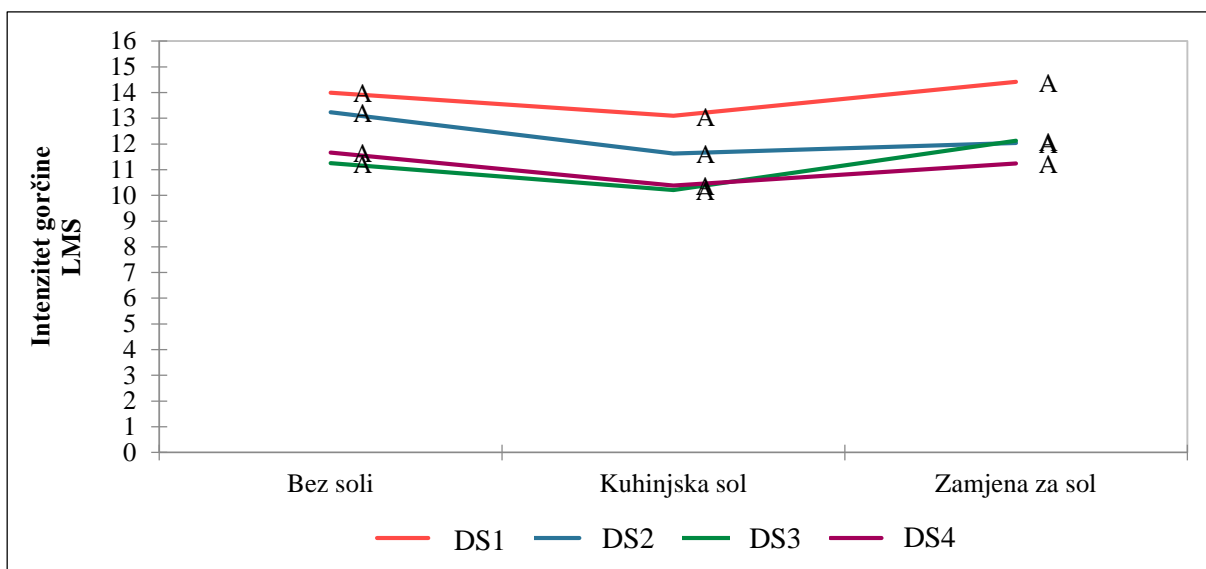
**Slika 22.** Prosječni rezultati ukupne grupe za intenzitet gorčine uzoraka pite od kelja.



**Slika 23.** Usporedba opaženog intenziteta gorčine uzoraka pite od kelja između ispitanika različitog statusa kušača; SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; vrijednosti predstavljaju srednju vrijednost opaženog intenziteta gorčine na LMS - označena skala jačine (engl. *Labeled magnitude scale*); različita slova (A, B, C) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).



**Slika 24.** Usporedba prosječnog intenziteta gorčine uzoraka pite od kelja između M - muškaraca i Ž - žena; vrijednosti intenziteta predstavljaju srednju vrijednost opaženog intenziteta gorčine na LMS - označena skala jačine (engl. *Labeled magnitude scale*); isto slovo (A) ukazuje na nepostojanje statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ).



**Slika 25.** Usporedba prosječnog intenziteta gorčine uzoraka pite od kelja između DS – dobnih skupina; vrijednosti predstavljaju srednju vrijednost opaženog intenziteta gorčine na LMS - označena skala jačine (engl. *Labeled magnitude scale*); isto slovo (A) ukazuje na nepostojanje statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ).

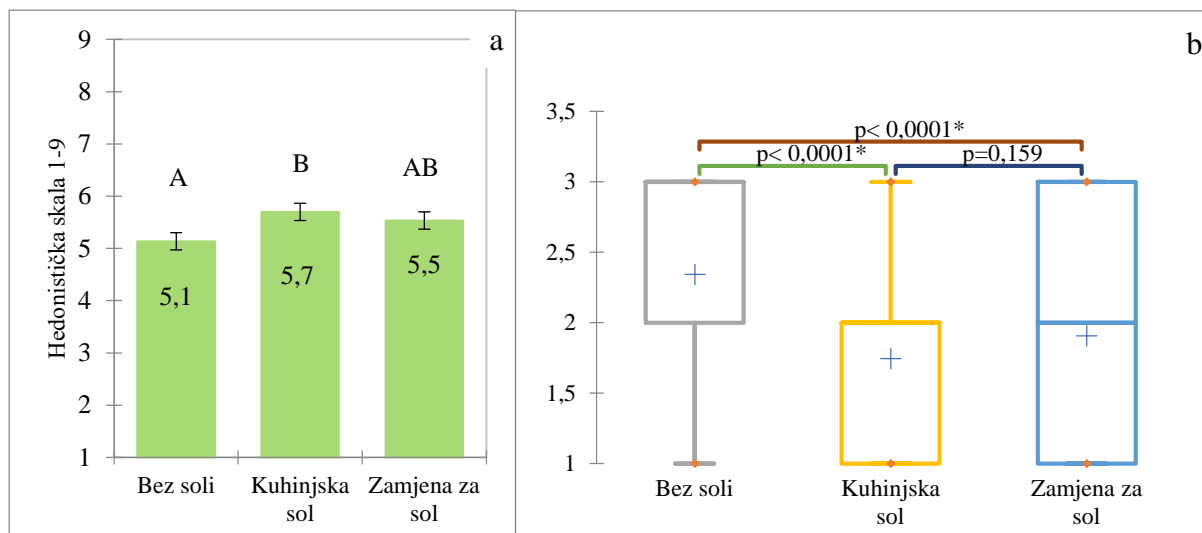
### 5.6.2.2. Ukupni dojam i preferencija uzoraka

Prosječna ocjena za ukupni dojam pite s kuhinjskom soli je  $5,7 \pm 2,0$ , pite sa zamjenom za sol je  $5,5 \pm 1,9$  i pite bez soli je  $5,1 \pm 2,0$  (slika 26 a). Rezultati jednosmjerne ANOVA utvrdili su statistički značajnu razliku u ukupnom dojmu između uzoraka ( $F(2,780) = 5,576$ ,  $p = 0,004$ ). Statistički je značajna razlika između pite bez soli i pite s kuhinjskom soli ( $p = 0,003$ ) dok nema statistički značajne razlike između pite s kuhinjskom soli i pite sa zamjenom za sol ( $p = 0,604$ ) te između pite bez soli i pite sa zamjenom za sol ( $p = 0,057$ ).

Premda se ocjene za ukupni dojam uzoraka pite razlikuju (tablica 21), analiza MANOVA koja je provedena kako bi se ispitali učinci statusa kušača, spola i dobi na ukupni dojam uzoraka pite, nije potvrdila statističku značajnost u ocjenama između ispitanika različitog statusa kušača ( $F(6,504) = 2,117$ ,  $p = 0,259$ ), spola ( $F(3,252) = 2,640$ ,  $p = 0,286$ ) i pojedinih dobnih skupina ( $F(9,613) = 1,895$ ,  $p = 0,519$ ).

Analiza rezultata testa preferencije provedena je pomoću Friedmanovog testa sume nizanja kako bi se ispitale razlike u preferenciji uzoraka za ukupnu grupu. Rezultati nisu potvrdili statistički značajnu razliku u preferenciji pite s kuhinjskom soli i pite sa zamjenom za sol ( $p = 0,159$ ), dok su potvrdili statistički značajnu razliku u preferenciji pite s kuhinjskom soli i pite bez soli ( $p < 0,0001$ ) kao i između pite sa zamjenom za sol i pite bez soli ( $p < 0,0001$ ) (Slika 26 b).

Rezultati analize Friedmanovog testa sume nizanja pokazali su da ne postoji statistički značajna razlika u preferenciji pite s kuhinjskom soli i pite sa zamjenom za sol kod sve tri grupe kušača (SUK  $p = 0,365$ ; SRK  $p = 0,443$ ; NK  $p = 0,783$ ) (slika 27 a - c), kod žena i muškaraca (Ž  $p = 0,089$ ; M  $p = 0,938$ ) (slika 28 a - b), kao ni kod pojedinih dobnih skupina (DS1  $p = 0,697$ ; DS2  $p = 0,220$ ; DS3  $p = 0,516$ ; DS4  $p = 0,994$ ) (slika 29 a-d). Također ne postoji statistički značajna razlika u preferenciji pite sa zamjenom za sol i pite bez soli kod SUK ( $p = 0,365$ ) i kod DS3 ( $p = 0,089$ ) (slika 27 a, slika 29 c).

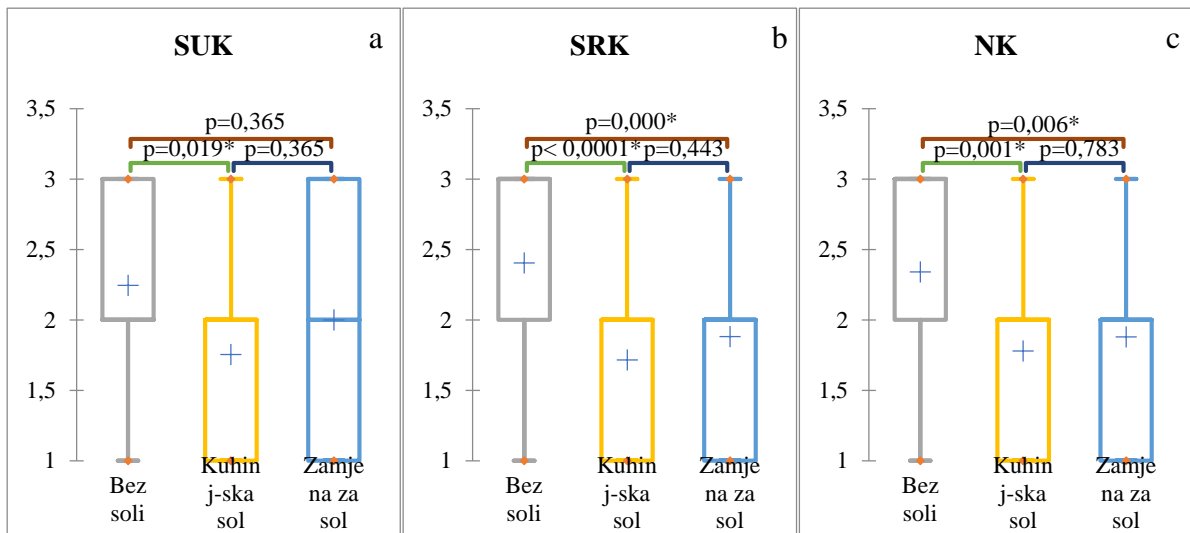


**Slika 26 a-b.** Rezultati ukupne grupe za (a) prihvatljivost pite bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol i (b) preferenciju između pite bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol. Različita slova (A, B) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).

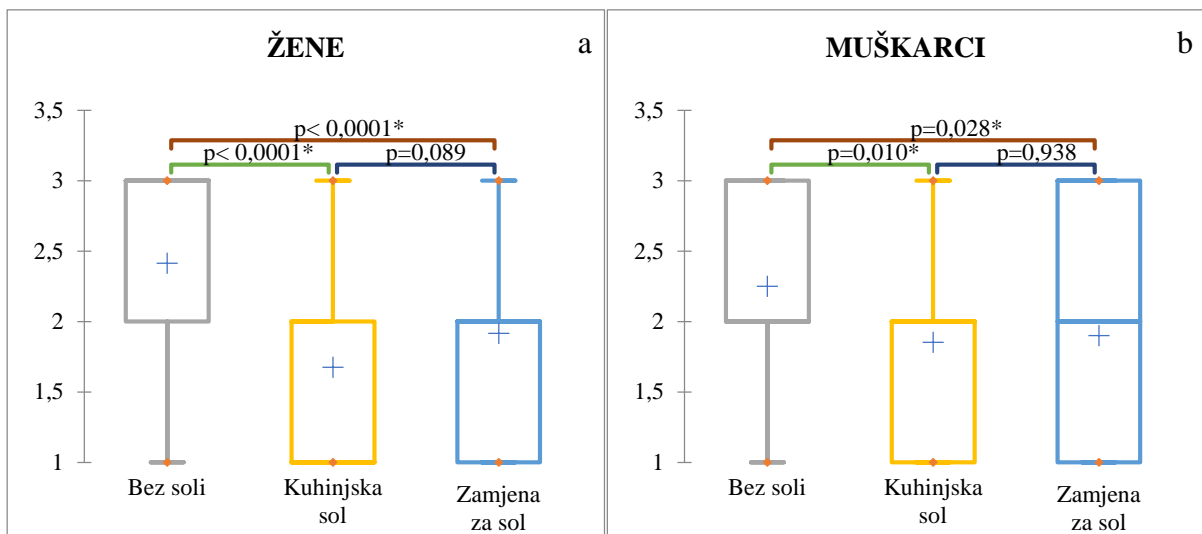
**Tablica 21.** Rezultati ocjena za ukupni dojam pite na 9-bodovnoj hedonističkoj skali s obzirom na status kušača, spol i dobi ispitanika.

	Ispitanici	Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol
<b>Status kušača</b>	SUK	5,0±1,9	5,7±2,1	5,1±2,0
	SRK	5,1±2,0	5,6±1,9	5,5±1,9
	NK	5,3±2,1	5,8±2,0	5,8±2,0
<b>Spol</b>	Ž	5,1±2,1	5,8±2,0	5,4±2,0
	M	5,2±1,9	5,6±1,9	5,7±1,9
<b>Dob</b>	DS1	5,0±2,0	5,4±2,0	5,2±2,1
	DS2	5,1±1,9	5,6±1,8	5,4±1,8
	DS3	5,3±2,1	5,8±2,2	5,8±2,0
	DS4	5,3±2,1	6,2±1,6	5,9±1,7

SUK - superkušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; Ž - žene, M - muškarci; DS - dobna skupina; vrijednosti predstavljaju srednju vrijednost ukupne prihvatljivosti ± st. devijacija.

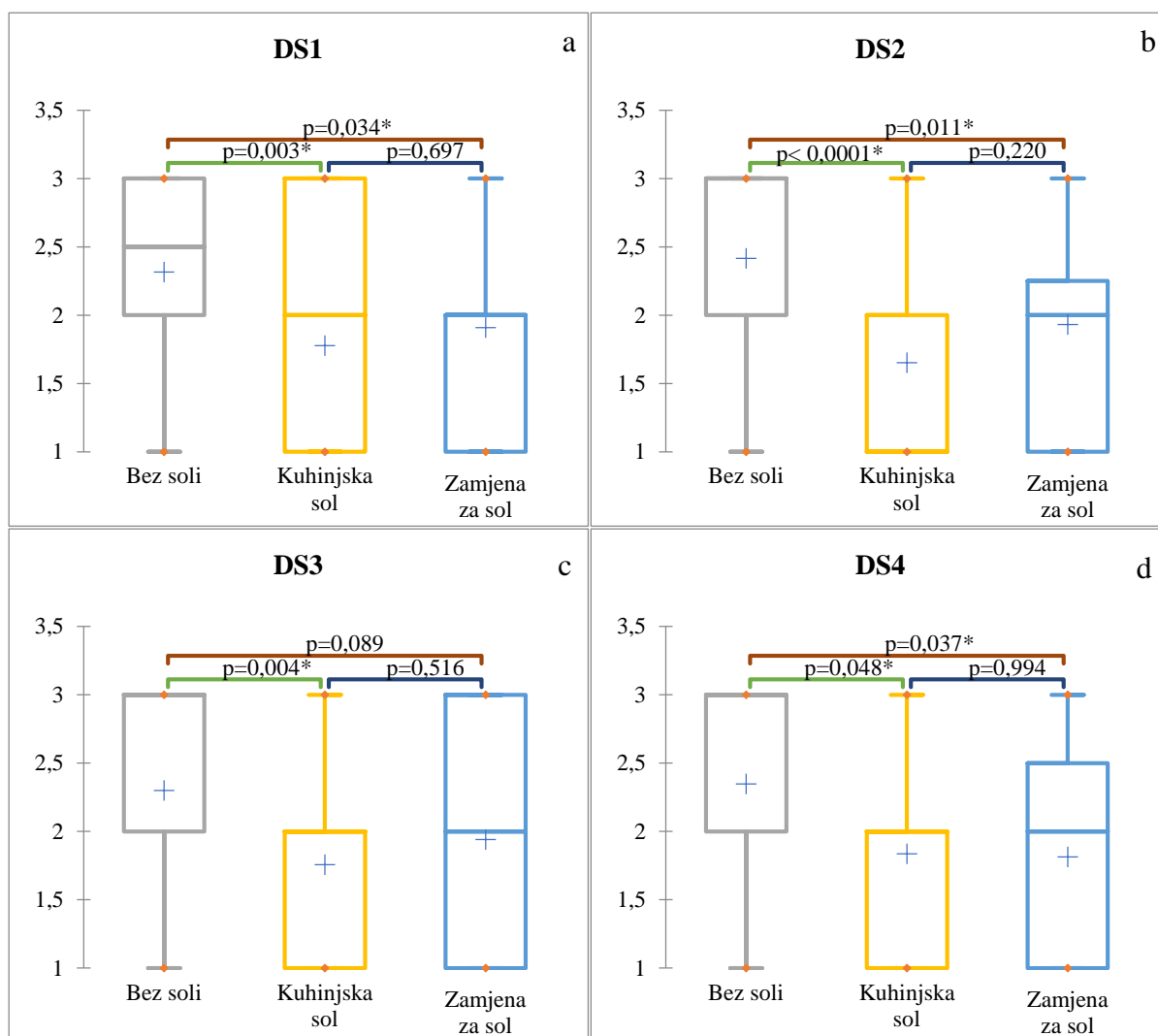


**Slika 27 a-c.** Rezultati Friedmanovog testa sume nizanja za test preferencije između pite bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol kod (a) SUK - superkušača, (b) SRK - srednjih kušača i (c) NK - nekušača.



**Slika 28 a-b.** Rezultati Friedmanovog testa sume nizanja za test preferencije između pite bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol kod (a) žena, (b) muškaraca.



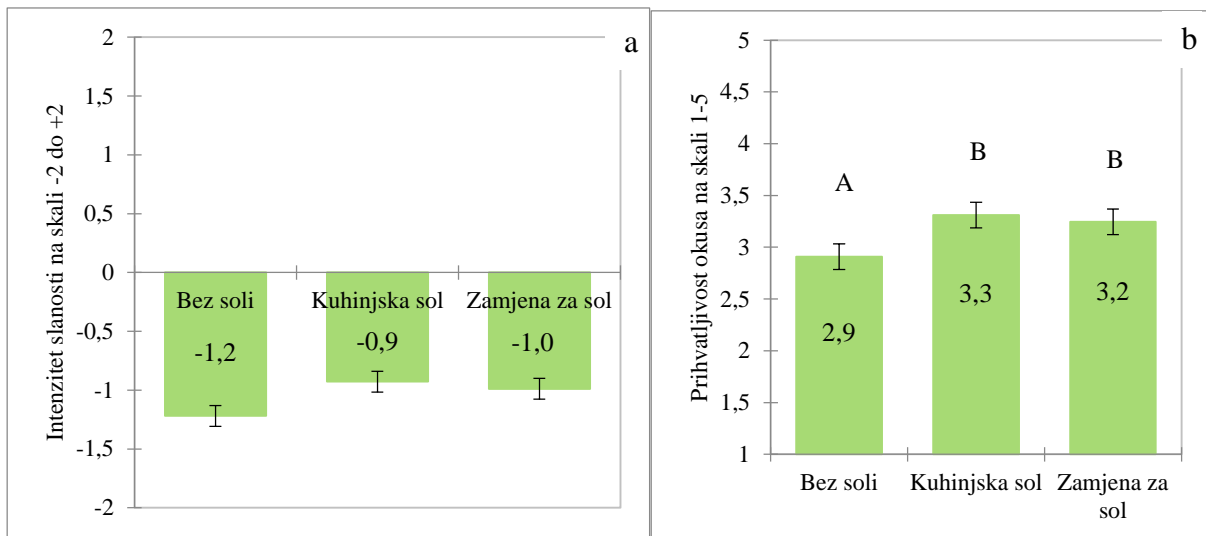


**Slika 29 a-d.** Rezultati Friedmanovog testa sume nizanja za test preferencije između pite bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol kod (a) DS1 – dobna skupina, (b) DS2 – dobna skupina, (c) DS3 – dobna skupina i (d) DS4 – dobna skupina.

### 5.6.2.3. Intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa

Ispitanici su sva tri uzorka pite smatrali nedovoljno slanima što je utjecalo na ocjene prihvatljivosti okusa. Najmanje je prihvatljiv okus pite bez soli ( $2,9 \pm 1,1$ ) s prosječnom ocjenom za intenzitet slanosti -1,2, a najviše je prihvatljiv okus pite s kuhinjskom soli ( $3,3 \pm 1,1$ ) s prosječnom ocjenom za intenzitet slanosti -0,9, prihvatljivost okusa pite sa zamjenom za sol je između ova dva uzorka ( $3,2 \pm 1,1$ ) s prosječnom ocjenom za intenzitet slanosti -1,0 (slika 30 a, b). Jednosmjerna ANOVA utvrdila je statistički značajnu razliku između uzoraka pite ( $F(2,780) = 10,142, p < 0,0001$ ) i to između pite bez soli i pite s kuhinjskom soli ( $p < 0,0001$ ) kao i između pite bez soli i pite sa zamjenom za sol ( $p = 0,001$ ). Nije utvrđena

statistički značajna razlika između pite s kuhinjskom soli i pite sa zamjenom za sol ( $p = 0,776$ ). Prosječne ocjene za intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa uzoraka pite su približne između pojedinih grupa ispitanika (tablica 22). Analiza pomoću MANOVA nije utvrdila statistički značajan učinak statusa kušača ( $p = 0,762$ ), spola ( $p = 0,471$ ), dobi ( $p = 0,764$ ) kao ni njihovih međusobnih interakcija (PROP status – spol  $p = 0,773$ ; PROP status – dob  $p = 0,975$ ) na ocjene za intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa.



**Slika 30 a-b.** Rezultati ukupne grupe za (a) intenzitet slanosti i (b) prihvatljivost okusa uzoraka pite bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol. Različita slova (A, B) ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ).

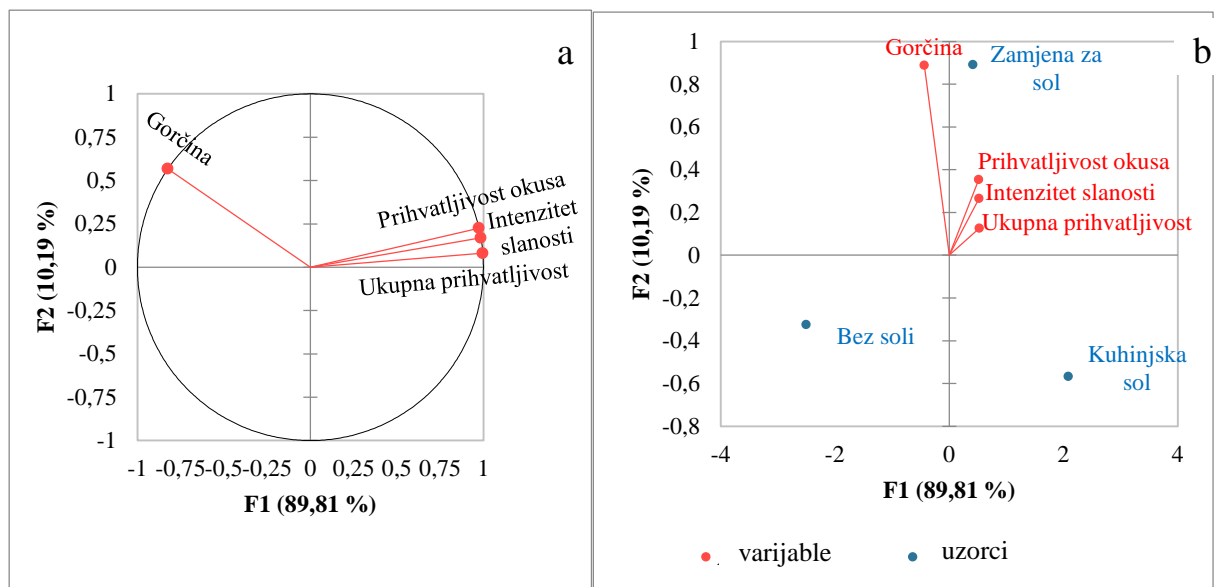
**Tablica 22.** Ocjene za intenzitet slanosti i prihvatljivost okusa s obzirom na status kušača, spol i dob ispitanika.

Ispitanici			Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol	
<b>Intenzitet slanosti</b>	Status kušača	SUK	-1,3±0,6	-1,0±0,7	-1,1±0,6	
		SRK	-1,2±0,7	-0,9±0,7	-0,9±0,6	
		NK	-1,2±0,8	-0,9±0,7	-1,0±0,7	
	Spol	Ž	-1,3±0,6	-0,9±0,7	-1,0±0,7	
		M	-1,1±0,8	-0,9±0,7	-0,9±0,8	
	Dob	DS1	-1,3±0,6	-1,0±0,6	-1,0±0,6	
		DS2	-1,3±0,6	-1,0±0,7	-1,1±0,7	
		DS3	-1,1±0,8	-0,9±0,8	-0,9±0,7	
		DS4	-1,1±0,8	-0,7±0,8	-0,9±0,6	
	<b>Prihvatljivost okusa</b>	Status kušača	SUK	2,9±1,1	3,3±1,2	3,1±1,1
			SRK	2,9±1,1	3,3±1,1	3,2±1,1
			NK	3,0±1,2	3,4±1,2	3,4±1,0
Spol		Ž	2,9±1,1	3,3±1,1	3,2±1,1	
		M	3,0±1,1	3,3±1,1	3,3±1,1	
Dob		DS1	2,9±1,1	3,3±1,2	3,1±1,2	
		DS2	2,9±1,1	3,2±1,1	3,1±1,0	
		DS3	2,9±1,1	3,4±1,2	3,4±1,1	
		DS4	3,0±1,1	3,5±1,0	3,5±0,9	

SUK - super kušači, SRK - srednji kušači, NK - nekušači; Ž - žene, M - muškarci; DS - dobna skupina; vrijednosti predstavljaju srednju vrijednost intenziteta slanosti i ukupne prihvatljivosti ± st. devijacija.

#### 5.6.2.4. Analiza glavnih komponentata u opisu karakteristika uzoraka pite

Analiza glavnih komponentata (engl. *Principal component analysis* - PCA) temeljena na srednjoj vrijednosti ocjena uzoraka svih ispitanika, pokazala je korelaciju između varijabli i otkrila razlike u senzorskoj percepciji uzoraka. Sve varijable međusobno visoko koreliraju, negativna korelacija je između gorčine s jedne strane i slanosti i prihvatljivosti uzoraka s druge strane; slanost i prihvatljivost uzorka međusobno visoko pozitivno koreliraju (Slika 31 a). Oba uzorka pite sa soli dijele karakteristike kao što su prihvatljivost i intenzitet slanosti, pored toga uzorak pite sa zamjenom za sol dodatno karakterizira gorčina (Slika 31 b).



**Slike 31 a-b.** Analiza glavnih komponenta uzoraka pite od kelja bez soli, s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol, (a) korelacija između varijabli i (b) glavne karakteristike pojedinih uzoraka. F – glavna komponenta.

### 5.6.2.5. Penalizacija uzoraka pite kao posljedica nedovoljne slanosti

Analiza penala (engl. *Penalty analysis* - PA) provedena kako bi se utvrdilo jesu li ispitanici penalizirali uzorke u ukupnoj prihvatljivosti ukoliko su ih smatrali nedovoljno slanima. Rezultati analize penala prikazani su na slikama 32 - 34. Karakteristika u desnom kvadrantu predstavlja najveći utjecaj na smanjenje ocjene za ukupni dojam, kada je najmanje 20 % ispitanika navelo da je uzorak prejake ili preslabe slanosti, ukupna prihvatljivost smanjuje se za više od jednog boda na 9-bodovnoj hedonističkoj skali. Od 70 % ispitanika na više, smatra da su sva tri uzorka pite nedovoljno slana, najmanji postotak ispitanika kojima su pojedini uzorci nedovoljno slani je kod NK, a najveći kod SUK (slike 32 d, 33 d, 34 d).

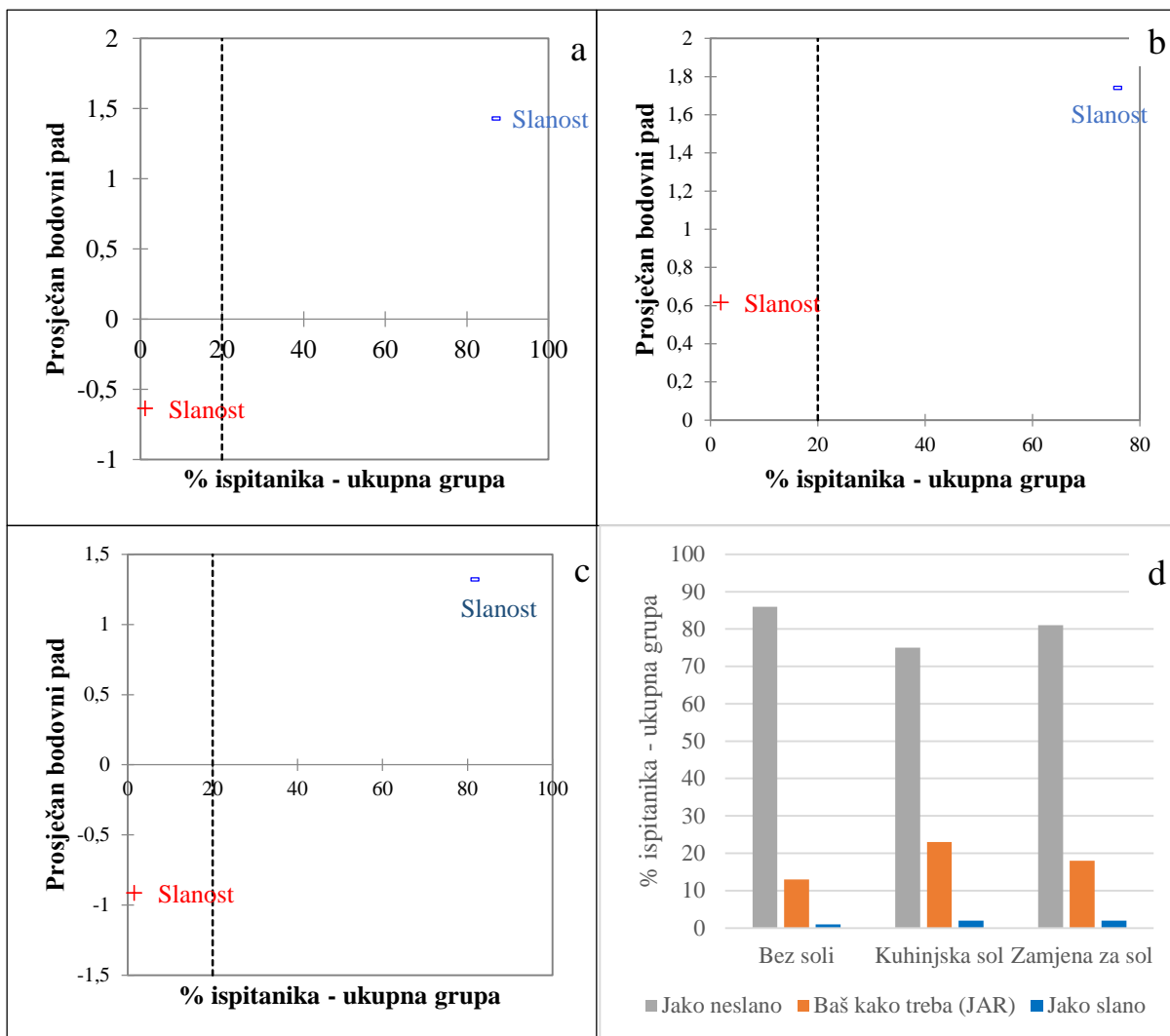
Rezultati analize penala ukupne grupe (slika 32 a-c) pokazuju da su ispitanici penalizirali sva tri uzorka pite iz razloga što im nisu bili dovoljno slani koliko su to oni očekivali. Pita bez soli izgubila je 1,4 boda (slika 32 a), pita s kuhinjskom soli izgubila je gotovo 1,7 boda (slika 32 b), dok je pita sa zamjenom za sol izgubila 1,3 boda za ukupni dojam (slika 32 c).

Rezultati analize penala SUK (slika 33 a-c) pokazuju da su više penalizirali sva tri uzorka pite u odnosu na ukupnu grupu iz razloga što nisu bili dovoljno slane koliko su to oni

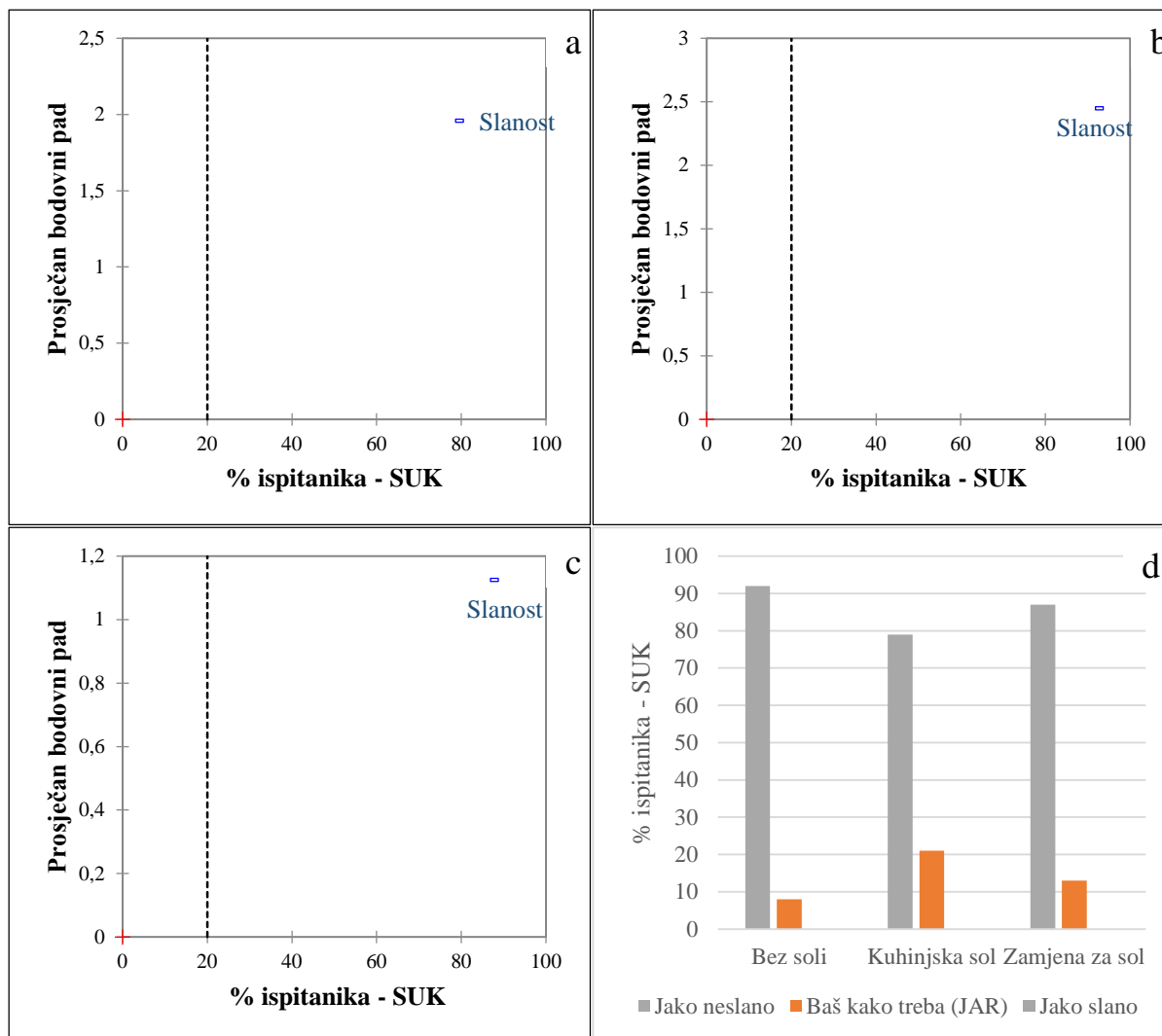
očekivali. Pita bez soli (slika 33 a) izgubila je 2,5 boda, pita s kuhinjskom soli (slika 31 b) izgubila je 2 boda dok je pita sa zamjenom za sol (slika 33 c) izgubila 1,1 bod za ukupni dojam

NK su u odnosu na SUK manje penalizirali pitu bez soli (slika 34 a) koja je izgubila 1 bod jer nije bila dovoljno slana koliko su to oni očekivali, pita s kuhinjskom soli (slika 34 b) izgubila je 2 boda, dok je pita sa zamjenom za sol (slika 34 c) izgubila 1,3 boda za ukupni dojam.

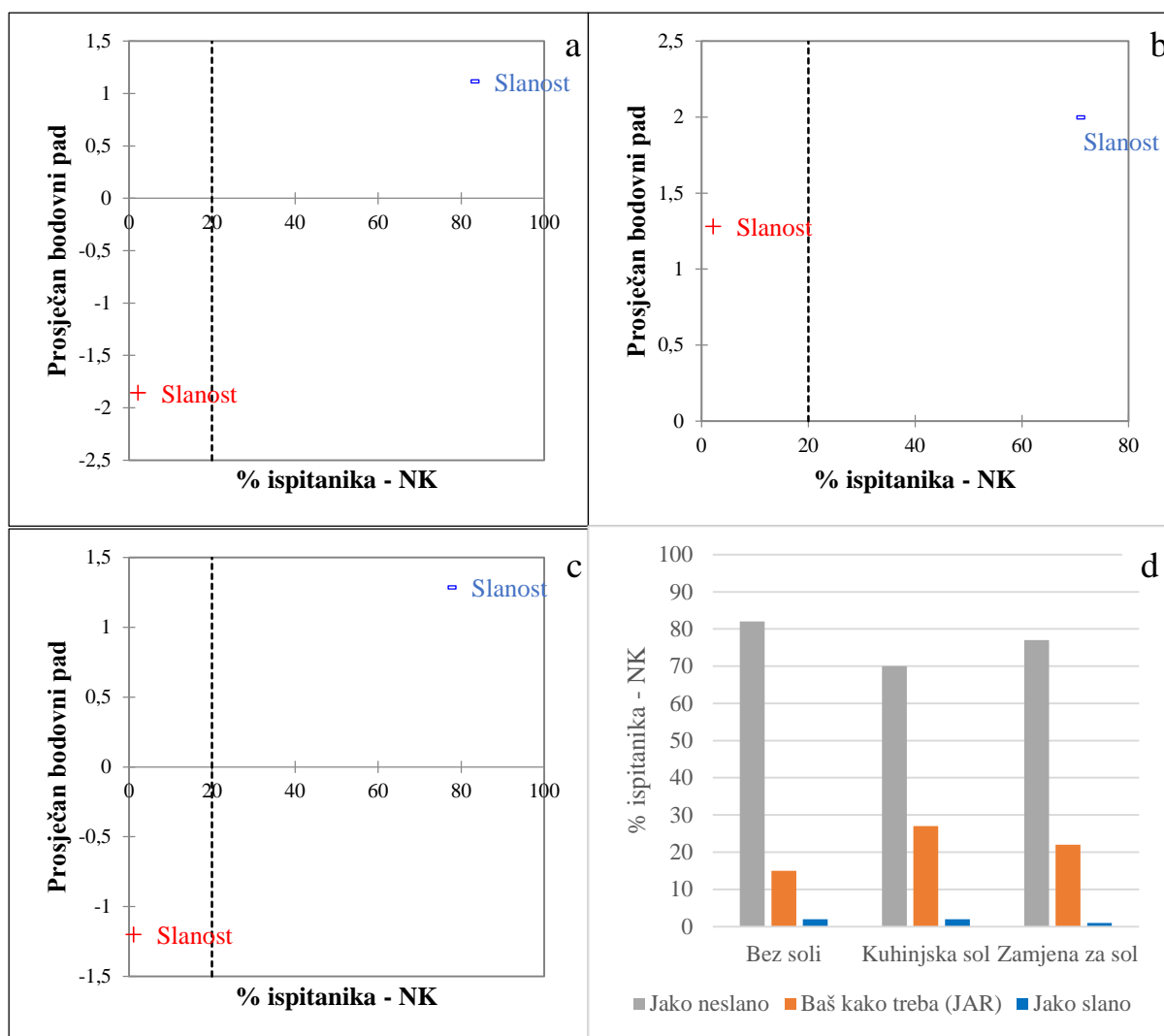
Spearmanov koeficijent korelacije korišten je kako bi se ispitaio stupanj povezanosti sklonosti prema slanom okusu i opaženog intenziteta slanosti uzoraka pite. Rezultati su pokazali slabu, statistički značajnu, negativnu vezu između preferencije prema slanom okusu i percipiranog intenziteta slanosti uzoraka,  $r_s = -0,127$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,041$  (pita bez soli),  $r_s = -0,130$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,035$  (pita s kuhinjskom soli),  $r_s = -0,164$ ,  $n = 261$ ,  $p = 0,008$  (pita sa zamjenom za sol).



**Slika 32 a-d.** Rezultati analize penala za ukupni dojam uzoraka pite od kelja, rezultati ukupne grupe. Preslab intenzitet označen je plavo (-), prejak intenzitet označen je crveno (+). Iscrtana vertikalna linija označava 20 % ispitanika; (a) pita bez soli, (b) pita s kuhinjskom soli i (c) pita sa zamjenom za sol i (d) frekvencije za slanost uzoraka pite na skali JAR – baš kako treba (engl. *Just about right*).



**Slika 33 a-d.** Rezultati analize penala za ukupni dojam uzoraka pite od kelja, rezultati superkušača (SUK). Preslab intenzitet označen je plavo (-), prejak intenzitet označen je crveno (+). Iscrtana vertikalna linija označava 20 % ispitanika; (a) pita bez soli, (b) pita s kuhinjskom soli i (c) pita sa zamjenom za sol i (d) frekvencije za slanost uzoraka pite na skali JAR – baš kako treba (engl. *Just about right*).



**Slika 34 a-d.** Rezultati analize penala za ukupni dojam uzoraka pite od kelja, rezultati nekušača (NK). Preslab intenzitet označen je plavo (-), prejak intenzitet označen je crveno (+). Iscrtana vertikalna linija označava 20 % ispitanika; (a) pita bez soli, (b) pita s kuhinjskom soli i (c) pita sa zamjenom za sol i (d) frekvencije za slanost uzoraka pite na skali JAR – baš kako treba (engl. *Just about right*).



## **5.7. Odnos između rezultata senzorskih ispitivanja i preferencija prema osnovnim okusima te navika u konzumaciji kupusnjača**

Višestruka linearna regresija provedena je kako bi se analizirali i objasnili odnosi između preferencije prema slanom i gorkom okusu i rezultata senzorske analize uzoraka juhe od kelja i pite od kelja. Manje od jedan posto varijabilnosti u rezultatima senzorskih ispitivanja može se objasniti preferencijama prema slanom i gorkom okusu.

Analiza odnosa preferencija prema osnovnim okusima i rezultata senzorskog ispitivanja juhe od kelja potvrdila je statistički značajan odnos između preferencije prema slanom okusu i gorčine juhe s kuhinjskom soli ( $p = 0,044$ ), između preferencije prema slanom okusu i intenziteta slanosti sva tri uzorka juhe ( $p < 0,05$ ) te između preferencije prema slanom okusu i ukupnog dojma i prihvatljivosti okusa juhe sa zamjenom za sol ( $p = 0,05$ ) (tablica 23).

Analiza odnosa preferencija prema osnovnim okusima i rezultata senzorskog ispitivanja pite od kelja potvrdila je statističku značajnost između preferencije prema slanom okusu i intenziteta slanosti sva tri uzorka pite ( $p = 0,01$ ), između preferencije prema gorkom okusu i ukupnog dojma sva tri uzorka pite ( $p < 0,05$ ), između preferencije prema gorkom okusu i intenziteta slanosti sva tri uzorka pite ( $p < 0,01$ ), te između prihvatljivosti okusa sva tri uzorka pite ( $p < 0,05$ ) (tablica 23).

Višestruka linearna regresija odnosa konzumacije kupusnjača i rezultata senzorskih ispitivanja potvrdila je statističku značajnost između konzumacije kuhanih kupusnjača i ukupnog dojma, intenziteta slanosti i prihvatljivosti okusa pite od kelja sa zamjenom za sol ( $p < 0,05$ ) te između konzumacije kuhanih kupusnjača i intenziteta slanosti i prihvatljivosti okusa juhe od kelja s kuhinjskom soli ( $p < 0,05$ ) (tablica 24).

Spearmanova korelacija ranga provedena je kako bi se ispitaio stupanj povezanosti konzumacije kupusnjača i preferencija prema osnovnim okusima s rezultatima senzorskih ispitivanja. Kod utvrđenih statistički značajnih korelacija između preferencije slanog okusa i gorkoj hrani, i rezultata senzorskih ispitivanja, veze su slabe i negativne, dok su između preferencije prema gorkom okusu i rezultata senzorskih ispitivanja veze slabe i pozitivne (tablica 25).

Kod statistički značajnih korelacija između konzumacije kupusnjača i rezultata senzorskih ispitivanja juhe i pite su utvrđene slabe, pozitivne veze između pojedinih parametara (tablica 26).

**Tablica 23.** Rezultati analize odnosa sklonosti prema slanom i gorkom okusu, i rezultata senzorskih ispitivanja juhe i pite od kelja.

		Juha od kelja			Pita od kelja			
		Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol	Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol	
<b>Gorčina uzoraka</b>	R <sup>2</sup>	0,006	0,016	0,002	0,000	0,005	0,004	
	F	0,742	2,071	0,292	0,044	0,642	0,562	
	Pr > F	0,477	0,128	0,747	0,957	0,527	0,571	
	Slani okus		1,482	4,105	0,200	0,028	0,595	0,965
			0,225	<b>0,044</b>	0,655	0,868	0,441	0,327
	Gorki okus		0,083	0,052	0,489	<b>0,042</b>	0,430	0,346
		0,773	0,819	0,485	0,838	0,512	0,557	
<b>Ukupni dojam</b>	R <sup>2</sup>	0,009	0,020	0,037	0,023	0,021	0,038	
	F	1,190	2,599	5,029	2,993	2,755	5,030	
	Pr > F	0,306	0,076	0,007	0,052	0,065	0,007	
	Slani okus		2,330	3,426	7,709	1,902	0,994	2,653
			0,128	0,065	<b>0,006</b>	0,169	0,320	0,105
	Gorki okus		0,288	2,842	4,301	5,103	5,214	8,975
		0,592	0,093	<b>0,039</b>	<b>0,025</b>	<b>0,023</b>	<b>0,003</b>	
<b>Intenzitet slanosti</b>	R <sup>2</sup>	0,023	0,026	0,060	0,056	0,038	0,047	
	F	3,079	3,519	8,327	7,646	5,162	6,421	
	Pr > F	0,048	0,031	0,000	0,001	0,006	0,002	
	Slani okus		6,029	5,628	16,652	8,414	7,633	8,806
			<b>0,015</b>	<b>0,018</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,004</b>	<b>0,006</b>	<b>0,003</b>
	Gorki okus		0,736	2,732	0,634	9,967	4,697	6,604
		0,392	0,100	0,427	<b>0,002</b>	<b>0,031</b>	<b>0,011</b>	
<b>Prihvatljivost okusa</b>	R <sup>2</sup>	0,009	0,026	0,031	0,046	0,022	0,040	
	F	1,150	3,408	4,145	6,211	2,911	5,318	
	Pr > F	0,318	0,035	0,017	0,002	0,056	0,005	
	Slani okus		0,801	1,207	6,618	2,721	0,240	3,420
			0,372	0,273	<b>0,011</b>	0,100	0,625	0,066
	Gorki okus		1,912	6,473	3,231	11,456	5,823	9,034
		0,168	<b>0,012</b>	0,073	<b>0,001</b>	<b>0,017</b>	<b>0,003</b>	

R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije, F - omjer varijance između skupina i varijance unutar skupina, Pr – vrijednost vjerojatnosti; odnos između varijabli testirana je pomoću višestruke linearne regresije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

**Tablica 24.** Rezultati analize odnosa konzumacije kupusnjača i rezultata senzorskih ispitivanja juhe i pite od kelja.

		Juha od kelja			Pita od kelja		
		Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol	Bez soli	Kuhinjska sol	Zamjena za sol
<b>Gorčina uzoraka</b>	R <sup>2</sup>	0,003	0,002	0,003	0,004	0,007	0,001
	F	0,379	0,254	0,344	0,492	0,964	0,137
	Pr > F	0,685	0,776	0,709	0,612	0,383	0,872
	Kuhane kupusnjače	0,757	0,203	0,312	0,637	0,286	0,267
		0,385	0,653	0,577	0,426	0,593	0,606
	Sirove kupusnjače	0,293	0,506	0,028	0,893	0,525	0,138
	0,589	0,478	0,866	0,345	0,469	0,710	
<b>Ukupni dojam</b>	R <sup>2</sup>	0,003	0,015	0,012	0,007	0,011	0,016
	F	0,359	2,031	1,521	0,896	1,466	2,076
	Pr > F	0,699	0,133	0,220	0,409	0,233	0,128
	Kuhane kupusnjače	0,531	3,673	2,335	1,482	2,520	4,131
		0,467	0,056	0,128	0,225	0,114	<b>0,043</b>
	Sirove kupusnjače	0,006	0,385	0,047	0,069	0,169	1,715
	0,938	0,536	0,829	0,794	0,681	0,191	
<b>Intenzitet slanosti</b>	R <sup>2</sup>	0,013	0,021	0,009	0,013	0,025	0,058
	F	1,689	2,736	1,158	1,707	3,281	7,895
	Pr > F	0,187	0,067	0,316	0,183	0,039	0,000
	Kuhane kupusnjače	2,496	4,747	1,305	2,506	2,370	13,655
		0,115	<b>0,030</b>	0,254	0,115	0,125	<b>0,000</b>
	Sirove kupusnjače	0,028	0,349	0,020	0,024	0,572	0,966
	0,866	0,555	0,887	0,876	0,450	0,327	
<b>Prihvatljivost okusa</b>	R <sup>2</sup>	0,004	0,030	0,004	0,012	0,008	0,024
	F	0,535	4,017	0,532	1,530	0,991	3,113
	Pr > F	0,586	0,019	0,588	0,218	0,373	0,046
	Kuhane kupusnjače	0,937	8,024	0,634	1,531	0,454	5,863
		0,334	<b>0,005</b>	0,426	0,217	0,501	<b>0,016</b>
	Sirove kupusnjače	0,748	2,519	0,004	0,077	0,367	0,868
	0,388	0,114	0,950	0,782	0,545	0,352	

R<sup>2</sup> – koeficijent determinacije, F - omjer varijance između skupina i varijance unutar skupina, Pr – vrijednost vjerojatnosti; odnos između varijabli testirana je pomoću višestruke linearne regresije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

**Tablica 25.** Povezanost preferencije prema slanom i gorkom okusu i slanoj i gorkoj hrani, i rezultata senzorskih ispitivanja juhe i pite od kelja.

Uzorak	Senzorske varijable		Slani okus	Gorki okus	Slana, umami, hrana <sup>1</sup>	Gorka hrana <sup>2</sup>
<b>Juha od kelja</b>	Gorčina	Bez soli	-0,104	0,075	0,035	-0,086
		Kuhinjska sol	<b>-0,140</b>	-0,022	-0,058	<b>-0,173</b>
		Zamjena za sol	-0,051	0,017	-0,076	<b>-0,137</b>
	Ukupni dojam	Bez soli	-0,081	0,015	0,069	0,047
		Kuhinjska sol	-0,077	0,090	0,034	-0,036
		Zamjena za sol	<b>-0,125</b>	0,077	0,000	0,002
	Intenzitet slanosti	Bez soli	-0,113	0,021	0,016	-0,019
		Kuhinjska sol	<b>-0,131</b>	0,078	-0,004	-0,103
		Zamjena za sol	<b>-0,244</b>	0,005	-0,067	-0,072
	Prihvatljivost okusa	Bez soli	-0,023	0,080	0,022	-0,005
		Kuhinjska sol	-0,044	<b>0,178</b>	0,059	-0,034
		Zamjena za sol	<b>-0,121</b>	0,084	0,006	-0,032
<b>Pita od kelja</b>	Gorčina	Bez soli	0,021	0,028	-0,058	-0,050
		Kuhinjska sol	0,075	0,059	-0,044	-0,036
		Zamjena za sol	0,011	-0,023	-0,102	<b>-0,147</b>
	Ukupni dojam	Bez soli	-0,038	0,109	0,068	-0,001
		Kuhinjska sol	-0,041	0,114	0,098	0,025
		Zamjena za sol	-0,047	<b>0,158</b>	0,084	0,037
	Intenzitet slanosti	Bez soli	<b>-0,135</b>	<b>0,151</b>	0,035	0,041
		Kuhinjska sol	-0,120	0,094	0,071	0,056
		Zamjena za sol	<b>-0,164</b>	0,110	-0,017	-0,024
	Prihvatljivost okusa	Bez soli	-0,043	<b>0,182</b>	0,109	0,033
		Kuhinjska sol	-0,007	<b>0,129</b>	0,120	0,078
		Zamjena za sol	-0,088	<b>0,169</b>	0,054	0,066

<sup>1</sup> Meso, mesni proizvodi, perad, sir, riba, orašasti plodovi, slani snack, juhe; <sup>2</sup> Alkoholna i bezalkoholna pića, kava, prokulica, grejp; povezanost između varijabli testirana je pomoću Spearmanovog koeficijenta korelacije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

**Tablica 26.** Povezanost konzumacije kuhanih i sirovih kupusnjača s rezultatima senzorskih ispitivanja juhe i pite od kelja.

Uzorak	Senzorske varijable		Konzumacija kupusnjača		
			Kuhane g/dan	Sirove g/dan	
<b>Juha od kelja</b>	Gorčina	Bez soli	-0,004	0,028	
		Kuhinjska sol	0,022	0,013	
		Zamjena za sol	0,054	0,054	
	Ukupni dojam	Bez soli	0,066	0,101	
		Kuhinjska sol	0,098	0,047	
		Zamjena za sol	0,121	0,108	
	Intenzitet slanosti	Bez soli	<b>0,136</b>	0,073	
		Kuhinjska sol	<b>0,128</b>	0,024	
		Zamjena za sol	<b>0,127</b>	0,078	
	Prihvatljivost okusa	Bez soli	0,019	0,005	
		Kuhinjska sol	<b>0,125</b>	0,002	
		Zamjena za sol	0,101	0,098	
	<b>Pita od kelja</b>	Gorčina	Bez soli	-0,021	-0,037
			Kuhinjska sol	<b>-0,124</b>	-0,077
			Zamjena za sol	-0,037	-0,007
Ukupni dojam		Bez soli	0,103	0,099	
		Kuhinjska sol	<b>0,137</b>	0,052	
		Zamjena za sol	<b>0,156</b>	0,057	
Intenzitet slanosti		Bez soli	<b>0,144</b>	0,079	
		Kuhinjska sol	<b>0,146</b>	0,107	
		Zamjena za sol	<b>0,229</b>	<b>0,155</b>	
Prihvatljivost okusa		Bez soli	<b>0,132</b>	0,120	
		Kuhinjska sol	0,101	0,090	
		Zamjena za sol	<b>0,169</b>	0,077	

Povezanost između varijabli testirana je pomoću Spearmanovog koeficijenta korelacije ( $p < 0,05$ ) i prikazana kao podebljane vrijednosti.

## 5.8. COVID-19 i rezultati senzorskog ispitivanja

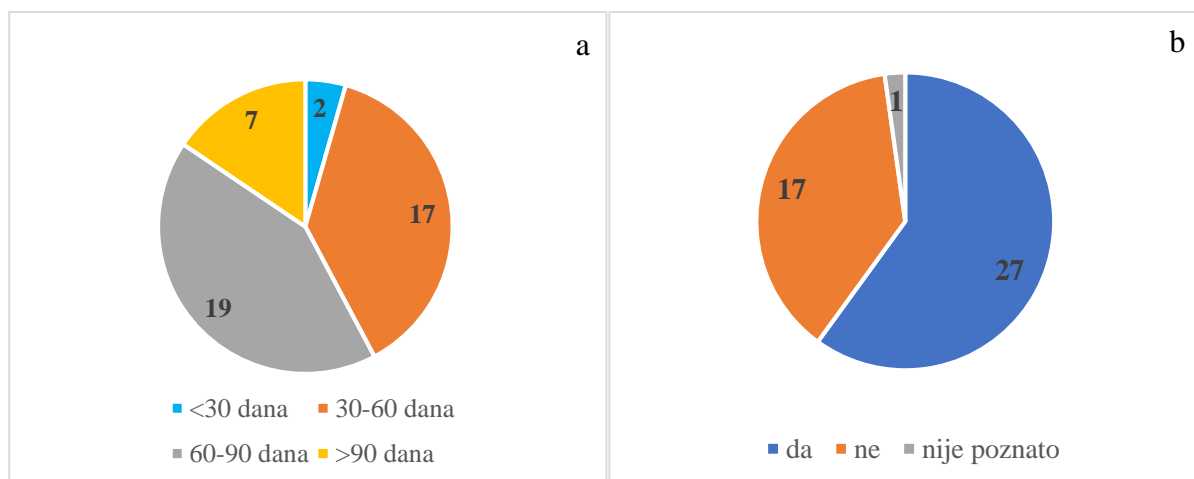
Kako je ispitivanje provedeno tijekom pandemije COVID-19 (listopad 2020. – svibanj 2021.), a neki od značajnijih simptoma ove bolesti uključivali su gubitak osjeta mirisa i okusa (WHO, 2022), što je moglo utjecati i na osjet gorčine, opći upitnik je dopunjen pitanjima o preboljenju bolesti. Rezultati su pokazali da je 45 ispitanika ili 17,2 % od ukupnog broja preboljelo COVID-19. Uzimajući u obzir ukupnu zastupljenost ispitanika po pojedinim grupama, ovi ispitanici su bili nešto više zastupljeni u grupi nekušača (NK) i srednjih kušača (SRK), među ženama i ispitanicima najmlađe dobne skupine (DS1) (tablica 27). Većina tih ispitanika, 96 % ( $n = 43$ ), je do trenutka ispitivanja, preboljelo COVID-19 mjesec i više dana prije (slika 35 a), dok je više od 60 % ispitanika ( $n = 27$ ) izjavilo da su imali djelomični ili potpuni gubitak osjeta okusa i mirisa (slika 35 b). Kako bi se utvrdio utjecaj preboljene bolesti na rezultate senzorskih ispitivanja, provedena je jednosmjerna ANOVA.

Kod rezultata senzorskog ispitivanja juhe od kelja kod ispitanika s iskustvom bolesti COVID-19 utvrđene su nešto niže prosječne vrijednosti opažene gorčine uzorka, rezultati analize pokazali su statistički značajnu razliku između ispitanika u opaženoj gorčini uzorka sa zamjenom za sol ( $p = 0,039$ ), dok u opaženoj gorčini preostala dva uzorka nije utvrđena značajna razlika (tablica 28). Prosječne vrijednosti intenziteta slanosti uzorka juhe nešto su niže kod ispitanika s iskustvom COVID-19. Rezultati analize potvrdili su statistički značajnu razliku između ispitanika u ocjenama za juhu sa zamjenom za sol ( $p = 0,011$ ), dok kod ostala dva uzorka nije utvrđena statistički značajna razlika. Prosječne vrijednosti ocjena za ukupni dojam nešto su niže kod ispitanika s iskustvom COVID-19, ali bez statistički značajne razlike između ispitanika. U ocjenama za prihvatljivost okusa nije utvrđena statistički značajna razlika između ispitanika.

Kod analize rezultata senzorskog ispitivanja pite od kelja, premda su kod ispitanika s iskustvom COVID-19 utvrđene nešto niže vrijednosti za intenzitet gorčine sva tri uzorka, nešto više vrijednosti ocjena za ukupni dojam i prihvatljivost okusa sva tri uzorka, nije utvrđena statistički značajna razlika između ispitanika u svim parametrima senzorske analize.

**Tablica 27.** Opis ispitanika koji su preboljeli COVID-19; distribucija ispitanika po statusu kušača, spolu i dobi.

	Status kušača	(n)	Ispitanici (%)	% od ukupnog broja (n = 262)
<b>Ukupno</b>		45	100	17,2
<b>Status kušača</b>	SUK	11	24	6,5
	SRK	17	38	6,5
	NK	17	38	4,2
<b>Spol</b>	M	14	31	5,3
	Ž	31	69	11,8
<b>Dob</b>	DS1	16	36	6,1
	DS2	12	27	4,6
	DS3	12	27	4,6
	DS4	5	11	1,9



**Slika 35 a-b.** Ispitanici koji su imali iskustvo oboljenja COVID-19 (a) period oboljenja do datuma sudjelovanja u ispitivanju i (b) gubitak osjeta; vrijednosti predstavljaju broj ispitanika.

**Tablica 28.** Usporedba prosječnih ocjena rezultata senzorskih ispitivanja juhe i pite od kelja između ispitanika s iskustvom COVID-19 (n = 45) s onima bez iskustva oboljenja (n = 217).

Senzorski parametar	Uzorak		DA COVID-19	NE COVID-19
<b>Gorčina</b>	Juha	Bez soli	5,6±6,8	6,4±7,7
		Kuhinjska sol	4,6±6,3	5,7±7,0
		Zamjena za sol	3,6±4,5 <sup>a</sup>	5,9±7,0 <sup>b</sup>
	Pita	Bez soli	12,2±9,0	12,8±12,0
		Kuhinjska sol	9,4±8,3	11,9±10,7
		Zamjena za sol	10,3±7,5	13,1±12,4
<b>Ukupni dojam</b>	Juha	Bez soli	4,9±1,8	5,1±1,9
		Kuhinjska sol	5,5±1,8	5,9±1,7
		Zamjena za sol	5,4±1,6	5,5±1,7
	Pita	Bez soli	5,4±1,6	5,1±2,1
		Kuhinjska sol	6,1±1,7	5,6±2,1
		Zamjena za sol	5,7±1,6	5,5±2,0
<b>Intenzitet slanosti</b>	Juha	Bez soli	-1,6±0,6	-1,4±0,7
		Kuhinjska sol	-1,3±0,7	-1,1±0,7
		Zamjena za sol	-1,5±0,6 <sup>a</sup>	-1,2±0,7 <sup>b</sup>
	Pita	Bez soli	-1,3±0,6	-1,2±0,7
		Kuhinjska sol	-1,0±0,6	-0,9±0,7
		Zamjena za sol	-1,0±0,5	-1,0±0,7
<b>Prihvatljivost okusa</b>	Juha	Bez soli	2,9±0,9	2,8±1,1
		Kuhinjska sol	3,2±1,0	3,3±1,0
		Zamjena za sol	3,2±0,9	3,1±1,1
	Pita	Bez soli	3,0±0,9	2,9±1,1
		Kuhinjska sol	3,6±0,9	3,3±1,1
		Zamjena za sol	3,4±0,8	3,2±1,1

Različita slova (a, b) ukazuju na statistički značajnu razliku u ocjenama na  $p < 0,05$



## **6. RASPRAVA**

## 6.1. Opća zapažanja

Rezultati ove studije, između ostalog, daju uvid u PROP status kušača (mjera praga osjetljivosti na gorčinu 6-n-propiltiouracila) odrasle populacije u Hrvatskoj, premda se zbog malog uzorka (n = 262) zaključivanje ne može izvesti na nacionalnoj razini. Približna distribucija statusa kušača, prema rezultatima ovog istraživanja, bliska je ranije objavljenim otkrićima (Tepper, 1998; Zhao i sur., 2003; Tepper i sur., 2008; Catanzaro i sur., 2013; Deshaware i Singhal, 2017), što znači da gotovo četvrtina ispitanika (23,4 %) uključenih u ovo istraživanje pripada okusno više osjetljivoj populaciji ili superkušačima. Otkriveno je da su demografski faktori povezani s percepcijom gorkog okusa i zbog toga rezultati ovog istraživanja potvrđuju zaključke prijašnjih istraživanja (Bartoshuk i sur., 1994; Duffy i sur., 2010; Hayes i sur., 2010; Shen i sur., 2016; Tepper i sur., 2017; Spence, 2018) tj. da je veći broj žena superkušača te da imaju fenotipsku predispoziciju za superkušače. Pored toga, rezultati ovog istraživanja pokazali su da žene čine tri četvrtine grupe superkušača te da percipiraju gorčinu gotovo 30 % intenzivnije od muškaraca. Osim razlika između spolova, ovo je istraživanje pokazalo da mlađi ispitanici čine 37,5 % grupe superkušača te da opažaju u prosjeku gotovo 20 % intenzivniju gorčinu PROP-a. U skladu s otkrićima ranijih istraživanja, ovdje prezentirani rezultati potvrđuju da su žene i mlađa populacija okusno više osjetljivi na PROP, a time i potencijalno više skloni manje zdravijim prehranbenim izborima (Drewnowski i sur., 1998; 1999; Laureati i sur., 2018).

Udio ispitanika, sudionika ovog istraživanja, s normalnom tjelesnom masom je 38,9 % dok je udio ispitanika s prekomjernom tjelesnom masom 60,8 %, od čega ispitanici s pretilošću čine 25,9 %. Ovi podaci su gotovo istovjetni podacima WHO za Hrvatsku, prema kojima je udio odraslih pretilih ispitanika u populaciji 27%. Za usporedbu, udio odraslih osoba s pretilošću u europskoj regiji je 23 % dok je u istočnoj mediteranskoj regiji 21% (Eurostat, 2021b).

Po pitanju konzumacije pojedinih grupa namirnica, ispitanici u ovom istraživanju najčešće konzumiraju, meso i mesne proizvode, žitarice i proizvode žitarica, voće i proizvode od voća te povrće i proizvode od povrća (4-6 puta tjedno), a najrjeđe mahunarke i jaja (jednom tjedno). Premda su među zastupljenijima u njihovoj prehrani, namirnice koje bi se trebale konzumirati više puta na dan, poput voća i povrća, u prosjeku se toliko konzumiraju tek na tjednoj razini. To potvrđuje da su podaci ovog istraživanja slični podacima europske socijalne studije (Marques i sur., 2019) u kojoj je prezentirano da tek 21 % ispitanika konzumira voće i povrće u preporučenoj dnevnoj količini. Žene iz ovog istraživanja

značajnije više konzumiraju voće i povrće i njihove proizvode od muškaraca, što potvrđuje općenito poznate zaključke ranijih studija poput Emanuel i sur. (2012) koji osim što su potvrdili da su žene izvijestile o većoj konzumaciji voća i povrća, ujedno imaju pozitivniji stav o koristima njihove konzumacije kao i bolje navike u konzumaciji voća i povrća u odnosu na muškarce.

## **6.2. Preferencije gorkog okusa i gorke hrane**

Od pet osnovnih okusa, gorki okus je najmanje prihvatljiv okus za sudionike ovog istraživanja što može značiti da se pojedina hrana gorkog okusa unatoč zdravstvenim benefitima odbija jer se smatra neukusnom. Objašnjenje je u povijesnoj prevenciji konzumacije potencijalno toksičnih komponenata, naslijeđeno u moderno doba, a što nema logične veze sa suvremenom prehranom (Negri i sur., 2012). Rezultati općeg upitnika korištenog u ovom istraživanju, provedenog po principu samoprocjene ispitanika, premda nisu potvrdili statističku značajnost, pokazali su da su žene i najmlađi ispitanici najmanje skloni gorkom okusu. Međutim, kada je u pitanju goraka hrana koja je u ovom istraživanju predstavljena na razini grupe namirnica, žene i mlađi ispitanici su pokazali veću sklonost ovoj grupi namirnica. Zanimljivo da su žene u grupi superkušača izvijestile o nešto većoj preferenciji gorkog okusa od žena nekušača dok je kod muškaraca obratno. Objašnjenje može biti u činjenici da tijekom života brojni superkušači usvajaju i počinju prihvaćati različitu gorku hranu koju su ranije odbijali (Spence, 2018).

Preferencije prema osnovnim okusima povezane su s preferencijama osnovnih svojstava hrane. Ljudima je urođena preferencija prema slatkom i slanom okusu kao i averzija prema gorkom i kiselom okusu, a kako se preferencije prema osnovnim okusima mijenjaju tijekom života tako uzrokuju značajne varijacije u individualnom izboru hrane (Cox i sur., 2016). Većina ljudi s vremenom razvija naklonost prema hrani i okusima koji im se u početku možda nisu sviđjeli pa tako i mnogi superkušači kasnije u životu stječu naklonost prema hrani gorkog okusa. Drugim riječima, naklonost se stječe prema onim okusima koji su vezani s poticajima kao što su šećer, alkohol, kofein i masnoća, osim toga ljudi povezuju okuse sa specifičnim aromama, kao što su slani mirisi i gorke arome (Spence, 2018).

### 6.3. Prehrambene navike po pitanju konzumacije kupusnjača

Prihvatanje gorke hrane, primarno gorkog povrća, varira u populaciji ovisno o fenotipu pojedinca. U istraživanju od Dinehart i sur. (2006) demonstrirano je da neovisno o demografskim pokazateljima, pojedinci koji percipiraju PROP više gorkim, također percipiraju povrće više gorkim, manje ga preferiraju i posljedično rjeđe konzumiraju. Ovaj rad daje indikacije, premda ne značajne, da superkušači konzumiraju kupusnjače manje od nekušača, što je na liniji s nekim prijašnjim spoznajama koje su otkrile superkušače kao populaciju s manjom preferencijom prema kupusnjačama, poput dvije studije od Drewnowski i sur. (1998, 1999) u kojima je prezentirano da su mlade žene iz grupe superkušača vjerojatnije više sklone da odbijaju gorku hranu i to ne samo povrće iz porodice kupusnjača.

S druge strane postoje istraživanja koja nisu utvrdila vezu između intenzivnije percepcije gorčine PROP-a i konzumacije kupusnjača kod djece i adolescenata (Baranowski i sur., 2011) kao niti vezu između percepcije gorkog okusa determiniranog percepcijom PROP-a i genotipom s ukupnim prehrambenim obrascem djece i adolescenata (O'Brien i sur., 2013).

Prosječna konzumacija kuhanih kupusnjača u ovom istraživanju iznosi 55 g/dan, pri čemu su žene i stariji ispitanici izvijestili o nešto većoj konzumaciji. U usporedbi s tim, prosječna konzumacija kupusnjača kod odraslih u SAD iznosi 0,2 serviranja/dan (Thomson i sur., 2007b) što iznosi približno 23 g/dan. Među različitim kulturama postoje razlike u vrstama kupusnjača koje se tradicionalno konzumiraju u populaciji pa se tako u Aziji više konzumiraju kineski kupus, daikon, bok choy; u SAD-u brokula, cvjetača, kupus, dok u Velikoj Britaniji kupus, kiseli kupus, prokulica (Thomson i sur., 2007b).

Ispitanici iz ove studije od kuhanih kupusnjača konzumiraju najviše bijeli i crveni kupus, brokulu, cvjetaču, kelj i kiseli kupus, sve navedeno u količinama od 5 – 14 g/dan; nešto manje prokulice i korabu, 1,5 – 3 g/dan, dok su ostale vrste u prehrani zastupljene u količinama ispod 1 g/dan. U odnosu na kuhane, sirove su kupusnjače u prehrani zastupljene puno manje i to gotovo isključivo bijeli i crveni kupus, u količinama 8,5 – 17,5 g/dan i nešto malo rotkvice, u količini 1,7 g/dan, dok je ostalo sirovo povrće iz porodice kupusnjača zastupljeno u prehrani ispitanika ispod 1 g/dan. Slično zastupljenim vrstama povrća u prehrani ispitanika ovog istraživanja, prikazano je u radu od Jerzsa-Latta i sur. (1990) gdje je bijeli kupus u kuhanom i sirovom obliku bio najzastupljenija vrsta kupusnjača u prehrani.

Poput rezultata u navedenom istraživanju (Jerzsa-Latta i sur., 1990) rezultati istraživanja u ovom radu pokazali su parcijalni utjecaj PROP statusa kušača, spola i dobi na konzumaciju pojedinih vrsta kupusnjača. Po pitanju kuhanog kelja koji se koristio u ovom

istraživanju u pripremi uzoraka, značajna razlika utvrđena je u njegovoj konzumaciji samo između žena i muškaraca pri čemu ga žene više konzumiraju. Za razliku od kuhanih kupusnjača, sirove kupusnjače su nešto više zastupljene u prehrani kod najmlađe dobne skupine. To može biti posljedica suvremenih trendova u pripremi obroka gdje sirove kupusnjače svoje mjesto imaju u pripremi svježih salata kao i vrlo popularnih voćno-povrtnih sokova (*smoothies*) (Rollins i sur., 2021).

#### **6.4. Prehrambene navike superkušača**

Premda nisu utvrđene značajne razlike u konzumaciji pojedinih grupa namirnica između različitih skupina kušača, superkušači u odnosu na nekušače konzumiraju nešto više mesa i mesnih proizvoda, voće i proizvode voća, slastice te ulja i masti, dok nešto manje konzumiraju žitarice i proizvode žitarica, mlijeko i mliječne proizvode i jaja. Prema navikama u konzumaciji pojedinih skupina povrća, među superkušačima je najmanje onih koji ne konzumiraju pojedinu skupinu povrća (13 %) u odnosu na nekušače gdje je najveći postotak (24 %) onih koji ne konzumiraju pojedinu skupinu povrća. Raniji rad od Jerzsa-Latta i sur. (1990) prezentirao je da genotip pojedinaca nema značajnog utjecaja na konzumaciju povrća za razliku od iskustva i okolišnih čimbenika koji mogu imati značajan, pozitivan ili negativan utjecaj na prehrambene navike. U svom radu, Deshaware i Singhal (2017) nisu otkrili pozitivnu vezu između PROP statusa kušača i konzumacije voća, povrća i mliječnih proizvoda pri čemu su istaknuli da na preferencije i konzumaciju pojedine hrane utječu i međusobne razlike između pojedinaca u osjetilnim (kemosenzornim) sposobnostima i višestrukim receptorima za gorki okus. Osim toga, osobne sklonosti pojedinca poput odvažnosti (avanturizma) u konzumaciji različite hrane, mogu pozitivno utjecati na obrazac prehrane kod okusno osjetljivijih pojedinaca (Ullrich i sur., 2004).

Navike u konzumaciji soli ne razlikuju se između grupa kušača. U ovom ispitivanju, najveća razlika je u procjeni glavnog izvora soli u prehrani gdje su superkušači nešto više od ostalih grupa kušača procijenili da im sol uglavnom dolazi putem dosoljavanja tijekom konzumacije hrane. Hayes i sur. (2010) zaključili su da superkušači bolje percipiraju razlike u slanosti što može utjecati na preferencije i veću konzumaciju soli, koja za njih predstavlja funkcionalni sastojak koji pomaže u maskiranju gorčine hrane. Za razliku od njih, Inoue i sur. (2016) izvijestili su da percepcija soli nema veze s njezinom konzumacijom, ali da osjetljivost na PROP pozitivno utječe na konzumaciju soli kod mladih žena.

U ovom je istraživanju zapažena malo niža, premda ne i značajno niža, prosječna dnevna konzumacija kuhanih kupusnjača kod superkušača u odnosu na nekušače. Brojna istraživanja bavila su se upravo utjecajem okusne osjetljivosti na konzumaciju kupusnjača s različitim rezultatima. Rezultati istraživanja od (Drewnowski i sur., 1998; 1999; 2000; Kaminski i sur., 2000) potvrdila su manju konzumaciju kupusnjača kod okusno osjetljivijih pojedinaca. Dok primjerice istraživanje od Baranowski i sur., (2011) nije potvrdilo hipotezu da će, s obzirom na međusobnu povezanost gorkih komponenata u kupusnjačama i PROP-u, pojedinci s većom osjetljivosti na PROP ujedno biti i više osjetljivi na gorčinu kupusnjača i stoga ih izbjegavati u prehrani. Catanzaro i sur. (2013) također nisu utvrdili vezu između PROP statusa i konzumacije kupusnjača, ali i druge hrane poput gorke čokolade, kave, piva, majoneze i ostalog. Njihov zaključak ujedno potvrđuje slične spoznaje da kulturološki utjecaji imaju puno veću ulogu u oblikovanju prehrambenih preferencija i same prehrane, od genetskih predispozicija pojedinca.

#### **6.5. Preferencija slanog okusa i slane hrane, i navike u konzumaciji soli**

Opći upitnik otkrio je slani okus kao preferirani okus odmah nakon slatkog okusa. Specifično, superkušači su pokazali veću sklonost prema slanom okusu i slanoj hrani, premda bez statističke značajnosti u odnosu na nekušače. Ljudi imaju urođenu predispoziciju za preferenciju soli, što se dodatno izgrađuje na prehrambenim iskustvima i navikama, a sve to utječe na preferenciju slane hrane (Zandstra i sur., 2016). Ujedno je sol glavni pokretač prihvatanja slano - umami (engl. *savoury*) hrane (Bolhuis i sur., 2016). U ovom istraživanju pokazalo se da je slani okus malo više preferiran kod žena i najmlađih ispitanika koji su ujedno i najviše zastupljeni u grupi superkušača. Za usporedbu, istraživanje od Syathirah Hanim i sur. (2020) nije otkrilo vezu između statusa kušača i preferencije prema uglavnom slanoj hrani. Prijašnja istraživanja su pokazala da sol poboljšava preferenciju prema hrani i potiče njezinu konzumaciju kod specifičnih dobnih skupina poput djece (Bouhlal i sur., 2013), kao i da preferencija prema slanom okusu i hrani varira ovisno o hormonalnom statusu organizma što govori o tome da preferencija prema slanom okusu kod žena varira unutar menstrualnog ciklusa (Frye i Demolar, 1994). S druge strane, u ovom je istraživanju uočeno da preferencija prema slanom okusu opada s dobi ispitanika što je suprotno očekivanju da zbog opadanja senzornih funkcija, preferencija prema soli raste s dobi. Istraživanje od Drewnowski i sur. (1996) pokazalo je da percepcija slanog okusa nije povezana s dobi kao i da preferencija prema slanom okusu nije povezana s povećanjem dobi ispitanika. U ovom

radu potvrđena je statistička značajnost rezultata koji ukazuju na to da su žene više sklone, a stariji ispitanici manje skloni slanom okusu i slanoj hrani.

U dodatku preferenciji prema slanom okusu, ispitanici su u ovom istraživanju procijenili svoj dnevni unos soli oko preporučene količine. Žene manje od muškaraca, muškarci iz grupe nekušača nešto više od ostalih grupa. Premda je samoprocjena dnevne konzumacije soli izazov, to potencijalno može značiti da superkušači možda nisu svjesni količine kuhinjske soli koju konzumiraju. Opća populacija možda nije svjesna sadržaja soli u hrani koja u osnovi nije slanog okusa (Zandstra i sur., 2016; Newson i sur., 2013). Unos soli u hrvatskoj populaciji dvostruko je veći od onoga koliko preporuča Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2013b), a jedan od glavnih krivaca za to je svakodnevna konzumacija kruha i mesnih proizvoda. Istraživanje Delaš Aždajić i sur. (2019) otkrilo je da je količina soli u kruhu koji se nalazi na hrvatskom tržištu vrlo nekonzistentna što komplicira izračun sadržaja soli u toj vrsti proizvoda na nacionalnoj razini. To je ozbiljan problem s obzirom da kruh doprinosi gotovo 30 % dnevnog unosa soli.

U ovom istraživanju, ispitanici su istaknuli diskrecijsku sol kao glavni izvor kuhinjske soli u svojoj prehrani, što dodatno potvrđuje da oni potencijalno nisu ni svjesni sadržaja soli u hrani koju svakodnevno konzumiraju. Budući da je diskrecijska sol ona sol koja se dodaje tijekom kuhanja i konzumacije hrane, za promjenu ponašanja i smanjenje njezinog unosa važni su svijest o sadržaju kuhinjske soli koja je već prisutna u hrani i motivacija u smislu zdravstvenih dobrobiti koje potrošač priznaje. Procjena glavnog izvora soli u prehrani je suviše složena, a kako je potvrđeno i u ovom istraživanju, više od 40 % potrošača na globalnoj razini izjasnilo se da je diskrecijska sol njihov glavni izvor soli u prehrani (Zandstra i sur., 2016; Newson i sur., 2013).

Na temelju indikacija u ovom radu, pojedinci koji imaju fenotipsku predispoziciju za većom konzumacijom soli, poput onih koje su više osjetljivi na percepciju gorkog okusa, možda imaju slabiju motivaciju da smanje konzumaciju soli jer su potencijalno manje svjesni svog cjelokupnog unosa. U ovom istraživanju potvrđena je značajnost da s porastom dobi ispitanika glavni izvor soli u prehrani je više na strani diskrecijske soli, te ujedno kod tih ispitanika raste važnost smanjenja konzumacije soli.

## **6.6. Funkcionalnost kuhinjske soli u supresiji gorčine i povećanju prihvatljivosti hrane**

Rezultati senzorskih ispitivanja u ovom istraživanju nisu pokazali značajnu učinkovitosti kuhinjske soli u supresiji gorčine u odnosu na ostale uzorke, ali je dodatak kuhinjske soli imao značajan učinak u poboljšanju okusa, ukupnoj prihvatljivosti i preferenciji uzoraka juhe i pite od kelja. Premda prisutna u maloj količini, puno manjoj od one koja se uobičajeno koristi za pripremu jela ovog tipa, kuhinjska sol je utjecala na blagu, ali očitu supresiju gorčine juhe i pite od kelja. Nedavno istraživanje o utjecaju šećera i kuhinjske soli na smanjenje gorčine povrća dovelo je do zaključka da već mala količina kuhinjske soli (0,2 %) smanjuje gorčinu i poboljšava slanost i prihvatljivost bez negativnog utjecaja na ostale senzorske karakteristike (Bakke i sur., 2018). Slična količina kuhinjske soli korištena je u pripremi uzoraka i u ovom istraživanju, premda bez značajne učinkovitosti na percipiranu gorčinu u usporedbi s uzorcima bez dodane soli. U ovom istraživanju nije korišten panel treniranih senzorskih ocjenjivača za mjerenje intenziteta okusa kako je spomenuto u navedenom radu od Bakke i sur. (2018) što bi vjerojatno rezultiralo preciznijim i značajnijim rezultatima nego što je percepcija intenziteta s netreniranim pojedincima (potrošačima).

U ovom istraživanju potrošači su ocijenili uzorke s kuhinjskom soli slabe slanosti, ali manje neslanima od uzoraka bez dodane soli. Drugim riječima čak i blaga slanost utječe na veću prihvatljivost okusa, opću prihvatljivost i preferenciju. U svom istraživanju o binarnim interakcijama okusa, Breslin (1996) je zaključio da natrijeve soli potiskuju opaženu gorčinu različitih gorkih komponenata u različitim koncentracijama bez utjecaja na slanost. S druge strane, Mojet i sur. (2004) zaključili su da povećanje koncentracije kuhinjske soli pojačava gorčinu juhe od rajčica. Iz ranijih istraživanja očito je da supresija gorčine ovisi o koncentraciji supresora i samom mediju. Kako je gorka hrana heterogeni medij, može biti suviše kompleksno da se u njoj sveobuhvatno potisne gorčina (Wilkie i sur., 2014; Beck i sur., 2014; Aaslyng i Frøst, 2010).

## **6.7. Funkcionalnost zamjene za sol u supresiji gorčine, poboljšanju okusa i ukupne prihvatljivosti gorkog povrća**

Zamjene za sol predstavljaju moguće učinkovito rješenje za smanjenje konzumacije soli (Taylor i sur., 2021). Zamjene za sol na bazi kalijevo klorida predstavljaju najvažniju grupu zamjena za sol unatoč tome što osiguravaju manje intenzivan slani okus i prisustvo ponešto



gorkog i metalnog okusa. Udio kalijevog klorida od 25 % pokazalo se da nema negativan utjecaj na okus hrane što predstavlja najveći problem kada se koriste zamjene za sol na bazi kalijevog klorida (Saavedra-Garcia i sur., 2015). Brojni sastojci za poboljšanje okusa, kada su uključeni u sastav zamjena za sol, mogu pomoći u smanjenju negativnih okusa (Cepanec i sur., 2017).

U ovom istraživanju, zamjena za sol (Salut®) koja je mješavina natrijevog klorida, kalijevog klorida i kalijevog magnezijevog citrata, korištena u pripremi uzoraka u istoj količini kao i kuhinjska sol, pokazala je učinkovitost sličnu kuhinjskoj soli u supresiji gorčine juhe od kelja, i nešto slabiju u supresiji gorčine pite od kelja. Unatoč malo slabijoj, ali ne značajnoj razlici u učinkovitosti supresije gorčine u odnosu na uzorke s kuhinjskom soli, zamjena za sol je doprinijela značajnije boljem ukupnom dojmu i boljem okusu uzoraka u usporedbi s uzorcima bez soli, a približno uzorcima s kuhinjskom soli. Senzorska ispitivanja i istraživanja potrošača provedena tijekom razvoja zamjene za sol korištene u ovom istraživanju, potvrdila su njezinu senzorsku kvalitetu blisku kuhinjskoj soli, bez negativnog prisustva gorkog ili metalnog okusa (Lučan i sur., 2020; Ranilović i sur., 2019). U ovom istraživanju, količina kuhinjske soli i zamjene za sol bila je puno manja od one koja se uobičajeno koristi u pripremi jela ovog tipa, što je vjerojatno dodatno istaknulo manje intenzivan slani okus zamjene za sol i posljedično njezinu slabiju, premda ne značajno, učinkovitost u supresiji gorčine u odnosu na kuhinjsku sol.

#### **6.8. Percepcija gorčine i utjecaj na prihvatljivost i preferenciju uzoraka sa zamjenom za sol u ispitanika s većom osjetljivošću na gorčinu**

U odnosu na ostale ispitanike, superkušači su gorčinu svih uzoraka percipirali intenzivnije od ostalih grupa kušača, naročito gorčinu svih uzoraka pite od kelja čiju su gorčinu percipirali značajno intenzivnije u odnosu na nekušače u ovom istraživanju. Kada se usporede rezultati percipirane gorčine uzoraka juhe i pite od kelja, premda nije potvrđena statistička značajnost, superkušači su intenzitet gorčine uzoraka sa zamjenom za sol percipirali intenzivnije tj. više gorkim u odnosu na uzorke s kuhinjskom soli, ali ipak manje gorkima u odnosu na uzorke bez dodane soli. Iz ranijih je istraživanja poznato da dodatak kuhinjske soli u hranu poboljšava njezina organoleptička svojstva i doprinosi njezinoj konzumaciji. Osim toga, kuhinjska sol učinkovito djeluje u smanjenju intenzivnih okusa pojedine hrane i pozitivno doprinosi njezinoj konzumaciji (Bouhlal i sur., 2013; Bakke i sur.,

2018) naročito kod osoba više osjetljivih na goraki okus (Sharafi i sur., 2013; Wilkie i sur., 2014).

Kod superkušača je percepcija gorčine uzoraka potencijalno utjecala na ocjenu ukupnog dojma svih uzorka. Kako je percipirana gorčina juhe od kelja bila manje intenzivna od gorčine pite od kelja, tako se ocjene superkušača za ukupni dojam razlikuju između ova dva jela, kod uzoraka s kuhinjskom soli, a naročito između uzoraka sa zamjenom za sol. Kod više gorke pite, premda bez potvrđene značajnosti, uzorak sa zamjenom za sol su superkušači ocijenili slabije u ukupnom dojmu od uzorka juhe sa zamjenom za sol. Kada se usporede ocjene za ukupni dojam uzoraka sa solima (kuhinjskom soli i zamjenom za sol) i ovdje se vidi statistički značajan utjecaj slabije intenzivne gorčine na veću ocjenu za ukupni dojam kod superkušača. Drugim riječima, percipirana je gorčina uzoraka s kuhinjskom soli bila manja od percipirane gorčine uzoraka sa zamjenom za sol, te je superkušačima ukupni dojam uzoraka s kuhinjskom soli bio bolji u odnosu na uzorke sa zamjenom za sol. Ta razlika je naročito vidljiva kod više gorke pite od kelja. Premda bez potvrđene statističke značajnosti, superkušači su u usporedbi s nekušačima svim uzorcima dali niže ocjene za ukupni dojam.

Superkušači nisu značajnije preferirali uzorke s kuhinjskom soli u odnosu na uzorke sa zamjenom za sol kod oba jela, premda kod više gorke pite također nisu dali značajnu prednost uzorku sa zamjenom za sol u odnosu na uzorak bez dodane soli. I u tom slučaju se potvrđuje prethodni zaključak da veća gorčina jela obrnuto utječe na preferenciju uzoraka kod superkušača.

Suprotno gorčini uzoraka, superkušači su percipirali manju premda ne i značajno manju slanost svih uzoraka u odnosu na nekušače, a što je vjerojatno utjecalo na niže ocjene za prihvatljivost okusa uzoraka. Zanimljivo, uzorci juhe su percipirani više neslanima od pite što može biti posljedica njezine veće gorčine koja je vjerojatno prikrila okus i onako blage slanosti. U istraživanju od Breslin i Beauchamp (1995) pokazano je da velike koncentracije gorkih komponenata mogu djelovati supresivno na slanost malih koncentracija natrij klorida. Superkušači su u ovom istraživanju uzorke sa zamjenom za sol smatrali više neslanima od uzoraka s kuhinjskom soli. Proporcionalno opaženoj slanosti su i ocjene za prihvatljivost okusa oba jela, ali unatoč slabije percipiranoj slanosti juhe, superkušači su okus juhe i jela sa zamjenom za sol ocijenili podjednako, ali nešto slabije u odnosu na uzorke s kuhinjskom soli. Moguće da je kod superkušača na ocjenu prihvatljivosti okusa veći utjecaj imao intenzitet gorčine od percipirane slanosti. Ovo bi se moglo objasniti rezultatima istraživanja od Dinehart i sur. (2006) koje je pokazalo da okusno više osjetljivi pojedinci percipiraju intenzivniju

gorčinu i slabiju slatkoću povrća dok pojedinci manje osjetljivi na gorki okus opažaju slabiju gorčinu, ali i dodatne okuse povrća poput slatkoće.

Superkušači su u odnosu na nekušače visoko kaznili (penalizirali) sve uzorke juhe u ukupnom dojmu iz razloga što nisu bili dovoljno slani. S druge strane, razlika u penalima za uzorke pite od kelja između superkušača i nekušača je jedino vidljiva kod uzorka bez soli koji su superkušači izrazito visoko penalizirali, pri čemu su obje grupe manje penalizirale uzorak sa zamjenom za sol od uzorka s kuhinjskom soli. Ovi rezultati nadopunjuju prethodne zaključke da su superkušačima uzorci juhe bili nedovoljno slani što je utjecalo na ocjene za ukupni dojam uzorka juhe od kelja dok je kod pite od kelja slabija ocjena za ukupni dojam rezultat ne samo percipirane slanosti već i njezine jače gorčine. Sharafi i sur. (2013) potvrdili su da dodatak soli utječe na veću prihvatljivost povrća kod pojedinaca manje sklonih njihovoj konzumaciji.

## **6.9. Percepcija slanosti među ispitanicima različitog PROP statusa kušača**

Općenito, rezultati senzorske procjene nisu potvrdili statistički značajnu razliku u ocjenama između ispitanika različitog PROP statusa, ali trend u ocjenama ukazao je na određene razlike između superkušača i nekušača. Svi ocjenjivani uzorci bili su više neslani za superkušače nego za nekušače. U svom istraživanju, Hayes i sur. (2010) otkrili su da je percepcija PROP-a utjecala na opaženu slanost vodene otopine, bujona, nekih vrsta slanog snacka i sira, što je imalo utjecaja na preferenciju te hrane. Doživljaj soli povezan je sa sviđanjem hrane koja je primarno slanog okusa.

U ovom istraživanju, uzorci bez soli su ocijenjeni više neslanima i manje prihvatljivima od strane žena u usporedbi s muškarcima. Specifično, žene u grupi superkušača opažale su sve uzorke više neslanima i manje prihvatljivima od žena iz ostale dvije grupe kušača. To je u skladu otkrićima ranije spomenutog istraživanja od Hayes i sur. (2010) u kojem je otkriveno da su žene preferirale više slane koncentracije soli u usporedbi s muškarcima, koji su preferirali manje slane bujone i vodene otopine. Istraživanje od Inoue i sur. (2017) pokazalo je da su žene koje su percipirale PROP više gorkim, preferirale juhe s većom koncentracijom natrij klorida.

Ranija prehrambena iskustva mogu oblikovati preferenciju prema slanom okusu (Stein i sur., 2012). Pokazalo se da u usporedbi s muškarcima, žene vole slanu hranu više nego slatku (Lombardo i sur., 2020), premda je suprotno tome Leshem (2009), zaključio da žene imaju manji unos soli od muškaraca i manje preferiraju sol od muškaraca. Nekoliko je ranijih

kohortnih studija otkrilo da je dnevni unos kuhinjske soli manji kod žena nego kod muškaraca uz izuzetak povremenih varijacija poput periodičnih (mjesečnih) žudnji za soli i povećanja konzumacije soli kod žena u postmenopauzi (Yosten i sur., 2019). Važno je uzeti u obzir razlike u konzumaciji kuhinjske soli zajedno s preferencijom, pojedinci koji preferiraju kuhinjsku sol, imaju i veći unos. Među ženama, postoji snažna veza između preferencije prema soli i diskrecijskom unosu soli ili drugim riječima, preferenciji prema soli i navikama u njezinoj konzumaciji (Pilic i sur., 2020).

Slično ovom istraživanju, mlađi sudionici su u istraživanju od Drewnowski i sur. (1996) percipirali uzorke juha više neslanima i manje prihvatljivima u usporedbi sa starijim ispitanicima.

Općenito, superkušači svih dobnih skupina opažali su sve uzorke više neslanima od ostalih grupa kušača, a kako je zaključeno i u drugim istraživanjima, žene i mladi su predominantno superkušači (Bartoshuk i sur., 1994; Spence, 2018).

#### **6.10. Superkušači potencijalno trebaju veću količinu zamjene za sol s kalijevim kloridom**

Hedonističke ocjene za slani okus mogu biti indikator za unos soli (Tan i sur., 2021). Superkušači u ovom istraživanju imaju slične preferencije prema uzorcima s kuhinjskom soli i sa zamjenom za sol, što potvrđuje da nije bilo puno funkcionalnih razlika među njima. U svom radu, Wilkie i sur. (2014) zaključili su da natrijev klorid pomaže poboljšati hedonistički odgovor kod onih pojedinaca koji opažaju povrće jako gorkim. U ovom istraživanju, superkušači su naročito uzorak pite od kelja sa zamjenom za sol ocijenili slabije nego što su ocijenili nekušači. Moguće je da malo niži intenzitet slanosti povezan sa zamjenom za sol sa smanjenim sadržajem natrijevog klorida i dodatkom kalijevog klorida rezultira nižom prihvatljivošću gorke hrane od strane superkušača. Pored toga, intenzitet gorčine uzoraka opaženih od strane superkušača, kod pite od kelja dvostruko je veći od onog kod nekušača. Može se zaključiti da intenzivna gorčina producira niži hedonistički odgovor, opaženi intenzitet slanosti i prihvatljivost kod okusno više osjetljivih pojedinaca.

Kako superkušači trebaju funkcionalne sastojke koji im mogu pomoći u maskiranju intenzivne gorčine gorke hrane, koncentracija zamjene za sol, ali i kuhinjske soli korištena u ovom istraživanju nije dovoljno dobro pokrila gorčinu da poboljša prihvatljivost u usporedbi s uzorkom bez soli. Moguće da je za superkušače u usporedbi s nekušačima, potrebna veća

količina zamjene za sol kao i kuhinjske soli da nadvlada nepoželjni gorki okus. U radu od Sharafi i sur. (2013), pokazano je da blokiranje gorčine povrća ovisi o tipu i koncentraciji natrijeve soli. Razumljivo je za očekivati da će zamjena za sol s kalijevim kloridom pojačati gorčinu ukoliko se koristi u većim koncentracijama.

### **6.11. Zašto ljudi izbjegavaju gorko povrće**

Premda se u ovom istraživanju nije koristila genska diferencijacija ispitanika, višestruke potvrde o povezanosti percepcije gorčine PROP-a s polimorfizmima specifičnog gena TAS2R38 su potvrđene kroz brojna istraživanja i dostupna su u brojnoj literaturi (Bufe i sur., 2005; Hayes i sur., 2008; Nolden i sur., 2020). Genski polimorfizmi i percepcija gorčine PROP-a također utječu na prehrambene preferencije (Dotson i sur., 2010; Hayes i sur., 2013; Shen i sur., 2016). S druge strane, genski polimorfizmi djelomično su objašnjeni percepcijom gorčine PROP-a (Kim i sur., 2003; Keller i sur., 2010). Zanimljivo je da su ranija istraživanja otkrila da je sposobnost percepcije PROP-a, ali ne i genski polimorfizam, povezana s povećanom percepcijom gorkog okusa kao i drugim okusnim kvalitetama i kemosenzorskim senzacijama okusa (Hayes i sur., 2008; Nolden i sur., 2020).

U ovom istraživanju žene su percipirale gorčinu PROP-a značajno više od muškaraca što je suprotno nekim ranijim istraživanjima (Hayes i sur., 2008; Duffy i sur., 2010) koja nisu potvrdila razliku između spolova u opaženom intenzitetu gorčine PROP-a. Ovo je istraživanje pokazalo da na učestalost konzumacije sirovih i kuhanih kupusnjača nije značajno utjecala dob, spol i percepcija gorčine PROP-a što je suprotno od ranijih radova koji su izvijestili o obrnutoj vezi između percepcije gorčine PROP-a i konzumacije povrća (Bell & Tepper, 2006; Dinehart i sur., 2006; Duffy i sur., 2010; Tsuji i sur., 2012). U ovdje prezentiranom istraživanju potvrđeno je da pojedinci koji opažaju intenzivniju gorčinu PROP-a također opažaju intenzivniju gorčinu jela od kelja. To je sukladno s ranijim otkrićima od Dinehart i sur. (2006) i djelomično s Wooding i sur. (2010) koji su pokazali da je percepcija PROP-a proporcionalna percepciji gorčine kupusnjača, ali da to ne utječe na preferenciju kupusnjača. To potencijalno implicira da na konzumaciju kupusnjača utječe kombinacija različitih faktora poput genetskih, fenotipskih i drugih faktora (Hayes i sur., 2008; Tsuji i sur., 2012; Schwartz i sur., 2018; Agovi i sur., 2022).

## **6.12. Buduće preporuke / moguća primjena rezultata istraživanja**

Prema dosadašnjim spoznajama, nisu pronađena objavljena istraživanja koja su se bavila funkcionalnim svojstvima zamjena za sol s kalijevim kloridom u supresiji gorčine gorke hrane i specifično povrća iz porodice kupusnjača, a u svrhu povećanja njihove prihvatljivosti (Gajari i sur., 2022). To potvrđuje da su spoznaje dobivene kroz ovo istraživanje dobar indikator smjera istovremenog rješavanja dva problema, unapređenja konzumacije gorkog povrća koje svojim sastavom doprinosi mnogobrojnim zdravstvenim koristima, uz smanjenje konzumacije kuhinjske soli.

U budućim istraživanjima, bilo bi korisno istražiti optimalnu koncentraciju ovdje korištene zamjene za sol (jedinstvena mješavina 65 % natrijevog klorida i 35 % mješavina kalijevog klorida i kalijevog magnezijevog citrata) koja će imati značajni utjecaj na supresiju gorčine povrća iz porodice kupusnjača i time ispuniti očekivanja pojedinaca s visokom osjetljivošću na goraki okus.

S obzirom da je samoprocijenjena učestalost konzumacije kupusnjača nešto veća premda ne značajno, u žena nego u muškaraca, potencijalni razlog tome može biti taj što žene više brinu o vlastitom zdravlju i sklonije su pravilnoj prehrani. Osim toga, žene uglavnom vode brigu o prehranbenim navikama svojih ukućana i nabavljaju hranu koja će više doprinositi zdravlju svih ukućana, zanemarujući vlastitu averziju koju će potencijalno kompenzirati dosoljavanjem gorke hrane (diskrecijska sol). Buduća ispitivanja bi mogla ispitati razloge veće konzumacije kupusnjača kod žena uključujući i prehranbene navike kućanstva u pogledu kupusnjača i stavove žena prema vezi zdravlje – dobrobiti kupusnjača.

S obzirom na različite rezultate utjecaja edukacijskih programa na unapređenje prehrane, u prvom redu smanjenja konzumacije soli, potrebno je dodatno ispitati utjecaj edukacijskih programa i inicijativa na racionalnu vezu zdravlje – hrana, osobito po pitanju konzumacije kupusnjača i konzumacije soli.

U daljnjim istraživanjima, osim ovdje izrečenog, bilo bi zanimljivo istražiti razvoj novih, manje slanijih jela (s upotrebom zamjena za sol) od kupusnjača, i emocionalni doživljaj takve hrane, u procjeni stupnja prihvatljivosti krajnjeg okusa.

## **7. ZAKLJUČCI**

Na temelju rezultata istraživanja može se zaključiti slijedeće:

- Gotovo četvrtina ispitanika uključenih u ovo istraživanje pripada okusno više osjetljivoj populaciji (superkušačima), mjereno pomoću testa osjetljivosti na gorčinu PROP-a (6-n-propiltiouracil). Žene su činile većinu grupe superkušača te su percipirale gorčinu statistički značajno intenzivnije od muškaraca. Ovo istraživanje ukazuje na trend smanjenja prosječnog intenziteta percepcije gorčine PROP-a s dobi ispitanika .
- Prema samoprocjeni ispitanika, žene su izrazile statistički značajno veću sklonost prema slanom okusu od muškaraca. S druge su strane žene i najmlađi ispitanici (do 34 godina) su pokazali trend sklonosti prema gorkom okusu u odnosu na muškarce i starije ispitanike.
- Prema samoprocjeni ispitanika, prosječna konzumacija sirovih kupusnjača iznosi 30,5 g/dan, a kuhanih 55,0 g/dan. Žene ih konzumiraju više od muškaraca, dok se s porastom dobi ispitanika više konzumiraju kuhane od sirovih kupusnjača, međutim bez statističke značajnosti.
- Ovo je istraživanje pokazalo da na prehrambene navike po pitanju konzumacije kupusnjača ne utječe sposobnost percepcije gorčine, jer između ispitanika različitog PROP statusa nije potvrđena statistički značajna razlika.
- Rezultati ovog istraživanja potvrdili su da slani okus može imati značajan doprinos u konzumaciji povrća iz porodice kupusnjača. Zamjena za sol, gotovo podjednako kuhinjskoj soli je pozitivno doprinijela prihvatljivosti i preferenciji jela od kelja kod pojedinaca različitog PROP statusa kušača.
- Opaženi intenzitet gorčine dva različita jela od kelja bio je veći kod okusno više osjetljivih pojedinaca nego kod okusno manje osjetljivih pojedinaca. Kada se u jelu od kelja umjesto kuhinjske soli koristila zamjena za sol sa smanjenim sadržajem natrijevog klorida (35 %) i udjelom kalijevog klorida, gotovo podjednako kuhinjskoj soli nije utvrđena statistički značajna razlika u percipiranom intenzitetu gorčine u odnosu na kontrolni uzorak kod pojedinaca s većom osjetljivošću na gorki okus.



- Ovo je istraživanje pokazalo da na nižu prihvatljivost jela od kelja utječe slabija slanost, a ne prisutna gorčina jer su ispitanici iz sve tri grupe kušača gotovo podjednako penalizirali sve uzorke juhe i pite iz razloga što nisu bili dovoljno slani, unatoč tome što je gorčina uzoraka pite bila dvostruko intenzivnija od uzoraka juhe.
- Ovo je istraživanje ukazalo na to da veća preferencija slanog okusa utječe na manju prihvatljivost jela od kelja dok veća preferencija gorkog okusa utječe na veću prihvatljivost jela od kelja. Pored toga, veća konzumacija kupusnjača prema samoprocjeni ispitanika, utječe na veću prihvatljivost jela od kelja.
- Dobiveni rezultati imaju potencijal usmjeriti buduća istraživanja prema ispitivanjima učinkovitosti različitih koncentracija zamjene za sol u supresiji gorčine kupusnjača. To može imati važan utjecaj u razvoju novih i inovativnih prehrambenih proizvoda, ali i u kulinarskoj pripremi jela s manjim sadržajem soli, i na taj način doprinijeti većem unosu povrća posebno onih vrsta iz porodice kupusnjača.

## **8. LITERATURA**

Aaslyng, M. D., Frøst, M.B. (2010) The effect of the combination of salty, bitter and sour accompaniment on the flavor and juiciness of pork patties. *J. Sens. Stud.* **25**, 536–548.

Afshin A., Penalvo J., Del Gobbo, L., Kashaf M., Micha R., Morrish K., Pearson-Stuttard, J., Rehm, C., Shangguan, S., Smith, J. D., Mozaffarian, D. (2015) CVD prevention through policy: a review of mass media, food/menu labeling, taxation/subsidies, built environment, school procurement, worksite wellness, and marketing standards to improve diet. *Curr. Cardiol. Rep.* **17**, 98.

Afshin, A., Peñalvo, J. L., Del Gobbo, L., Silva, J., Michaelson, M., O'Flaherty, M., Capewell, S., Spiegelman, D., Danaei, G., Mozaffarian, D. (2017). The prospective impact of food pricing on improving dietary consumption: A systematic review and meta-analysis. *PloS one* **12**, e0172277.

Agovi, H., Pierguidi, L., Dinnella, D., Viggiano, M.P., Monteleone, E., Spinelli, S. (2022) Attentional bias for vegetables is negatively associated with acceptability and is related to sensory properties. *Food Qual. Prefer.* **96**, 104429.

Agudo, A., Ibáñez, R., Amiano, P., Ardanaz, E., Barricarte, A., Berenguer, A., Chirlaque, M.D., Dorronsoro, M., Jakšzyn, P., Larrañaga, N., Martínez, C., Navarro, C., Pera, G., Quirós, J.R., Sánchez, M.J., Tormo, M.J., González, C.A. (2008) Consumption of cruciferous vegetables and glucosinolates in a Spanish adult population. *Eur. J. Clin. Nutr.* **62**, 324–331.

Anderson, J., S. Bridges, S. (1988) Dietary fiber content of selected foods. *Am. J. Clin. Nutr.* **47**, 440-447.

Ando, K. (2020) Umami and salt reduction. *Hypertens. Res.* **43**, 569–570.

Anonymous (2022) Global Vegetable Farming Industry Factsheet 2020: Vegetable Production, Vegetable Exports and Imports (NAICS: 1112), <[https://blog.bizvibe.com/blog/vegetable farming-industry-factsheet](https://blog.bizvibe.com/blog/vegetable-farming-industry-factsheet)>. Pristupljeno 30. svibanj 2022.

Anonymus (2022) Global Salt Substitutes Market to Surpass US\$ 1.51 Billion by 2025 – Coherent Market Insights, <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/salt-substitutes-market-1430>, Pristupljeno 7.6.2022.

Arias, A., Feijoo, G., Moreira, M. T. (2022) Exploring the potential of Antioxidants from Fruits and vegetables and strategies for their recovery. *IFSET* **77**,102974.

Bakke, A. J., Stubbs, C. A., McDowell, E. H., Moding, K. J., Johnson, S. L., Hayes, J. E. (2018) Mary Poppins was right: Adding small amounts of sugar or salt reduces the bitterness of vegetables. *Appetite* **126**, 90-101.

Baranowski, T., Baranowski, J. C., Watson, K. B., Jago, R., Islam, N., Beltran, A., Martin, S. J., Nguyen, N., Tepper, B. J. (2011) 6-n-Propylthiouracil taster status not related to reported cruciferous vegetable intake among ethnically diverse children. *Nutr. Res.* **31**, 594-600.

Barragán, R., Coltell, O., Portolés, O., Asensio, E. M., Sorlí, J. V., Ortega-Azorín, C., González, J. I., Sáiz, C., Fernández-Carrión, R., Ordovas, J. M., Corella, D. (2018) Bitter, Sweet, Salty, Sour and Umami Taste Perception Decreases with Age: Sex-Specific Analysis, Modulation by Genetic Variants and Taste-Preference Associations in 18 to 80 Year-Old Subjects. *Nutrients* **10**, 1539.

Bartoshuk, L. M., Duffy, V. B., Miller, I. J. (1994) PTC/PROP Tasting: Anatomy, Psychophysics, and Sex Effects. *Physiol. Behav.* **56**, 1165-1171.

Beck, T. K., Jensen, S., Bjoern, G. K., Kidmose, U. (2014) The masking effect of sucrose on perception of bitter compounds in *Brassica* vegetables. *J. Sens. Stud.* **29**, 190–200.

Bel, S., De Ridder, K. A. A., Lebacqz, T., Ost, C., Teppers, E., Cuypers, K., Tafforeau, J. (2019) Habitual food consumption of the Belgian population in 2014-2015 and adherence to Food based dietary guidelines. *Arch. Public Health* **77**, 14.

Bell, K. I., Tepper, B. J. (2006) Short-term vegetable intake by young children classified by 6 n-propylthiouracil bitter-taste phenotype. *Am. J. Clin. Nutr.* **84**, 245-251.

- Behrens, M., Foerster, S., Staehler, F., Raguse, J. D., Meyerhof, W. (2007) Gustatory Expression Pattern of the Human TAS2R Bitter Receptor Gene Family Reveals a Heterogenous Population of Bitter Responsive Taste Receptor Cells. *J. Neurosci.* **27**, 12630-12640.
- Bigiani, A. (2021) The origin of saltiness: oral detection of NaCl. *Curr. Opin. Physiol.* **19**, 156-161.
- Bolhuis, D. P., Newman, L. P., Keast, R. S. J. (2016) Effects of Salt and Fat Combinations on Taste Preference and Perception. *Chem. Senses* **41**, 189–195.
- Bouhlal, S., Chabanet, C., Issanchou, S., Nicklaus, S. (2013) Salt content impacts food preferences and intake among children. *PLoS One* **8**, e53971.
- Braga-Pontes, C., Simões-Dias, S., Lages, M., Guarino, M. P., Graça, P. (2022) Nutrition education strategies to promote vegetable consumption in preschool children: the Veggies4myHeart project. *Public Health Nutr.* **25**, 1061-1070.
- Breslin, P. A. S. (1996) Interactions among salty, sour and bitter compounds. *Trends Food Sci. Technol.* **71**, 390-399.
- Breslin, P. A. S., Beauchamp, G. K. (1995) Suppression of Bitterness by Sodium: Variation Among Bitter Taste Stimuli. *Chem. Sens.* **20**, 609–623.
- Brockhoff, A., Behrens, M., Niv, M.Y., Meyerhof, W. (2010) Structural requirements of bitter taste receptor activation. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **107**, 11110-5.
- Bufe, B., Breslin, P. A. S., Kuhn, C., Reed, D. R., Tharp, C. D., Slack, J. P., Kim, U. K., Drayna, D., Meyerhof, W. (2005) The Molecular Basis of Individual Differences in Phenylthiocarbamide and Propylthiouracil Bitterness Perception. *Curr. Biol.* **15**, 322–327.
- Bussel, L. M., Kuijsten, A., Mars, M., Feskens, E. J. M., Veer, P. (2019) Taste profiles of diets high and low in environmental sustainability and health. *Food Qual. Prefer.* **78**, 103730.

Calancie, L., Keyserling, T. C., Taillie, L. S., Robasky, K., Patterson, C., Ammerman, A. S., Schisler, J. C. (2018) TAS2R38 predisposition to bitter taste associated with differential changes in vegetable intake in response to a community-based dietary intervention. *G3* **8**, 2107-2119.

Calò, C., Padiglia, A., Zonza, A., Corrias, L., Contu, P., Tepper, B. J., Barbarossa, I. T. (2011) Polymorphisms in TAS2R38 and the taste bud trophic factor, gustin gene co-operate in modulating PROP taste phenotype. *Physiol. Behav.* **104**, 1065–1071.

Catanzaro, D., Chesbro, E. C., Velkey, A. J. (2013) Relationship between food preferences and PROP taster status of college students. *Appetite* **68**, 124-131.

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.

Chamoun, E., Mutch, D. M., Allen-Vercoe, E., Buchholz, A. C., Duncan, A. M., Spriet, L. L., Haines, J., David W. L., Guelph Family Health Study. (2016) A review of the associations between single nucleotide polymorphisms in taste receptors, eating behaviours, and health, *Crit. Rev. Food Sci.* **58**, 194-207.

Connolly, E. L., Sim, M., Travica, N., Marx, W., Beasy, G., Lynch, G. S., Bondonno, C. P., Lewis, J. R., Hodgson, J. M., Blekkenhorst, L. C. (2021) Glucosinolates from Cruciferous Vegetables and Their Potential Role in Chronic Disease: Investigating the Preclinical and Clinical Evidence. *Front. Pharmacol.* **12**, 767975.

Cox, D. N., Hendrie, G. A., Carty, D. (2016) Sensitivity, hedonics and preferences for basic tastes and fat amongst adults and children of differing weight status: A comprehensive review. *Food Qual. Pref.* **48B**, 359-367.

Crucean, D., Debucquet, G., Rannou, C., le-Bail, A., le-Bail, P. (2019) Vitamin B4 as a salt substitute in bread: A challenging and successful new strategy. Sensory perception and acceptability by French consumers. *Appetite* **134**, 17–25.

DeCosta, P., Moller, P., Frost, M. B., Olsen, A. (2017) Changing children's eating behaviour – a review of experimental research. *Appetite* **13**, 327–57.

Delaš Aždajić, M., Delaš, I., Aždajić, S., Štimac Grbić, D., Vahčić, N. (2019) A cross sectional study of salt content in bakery bread in Zagreb, Croatia. *Arh. Hig. Rada Toksikol.* **70**, 219-223.

Delwiche, J. F., Buletic, Z., Breslin, P. A. S. (2001) Relationship of papillae number to bitter intensity of quinine and PROP within and between individuals. *Physiol. Behav.* **74**, 329–337.

Deshaware, S., Singhal, R. (2017) Genetic variation in bitter taste receptor gene TAS2R38, PROP taster status and their association with body mass index and food preferences in Indian population. *Gene* **627**, 363-368.

Dhaliwal, M. S. (2017) Handbook of vegetable crops: *Classification of vegetable crops*, 3 izd., Kalyani Publishers, Ludhiāna, Punjab, str. 12-17.

Dias, J. S. (2012) Nutritional Quality and Health Benefits of Vegetables: A Review. *Food Nut. Sci.* **3**, 1354-1374.

Dinehart, M. E., Hayes, J. E., Bartoshuk, L. M., Lanier, S. L., Duffy, V. B. (2006) Bitter taste markers explain variability in vegetable sweetness, bitterness, and intake. *Physiol. Behav.* **87**, 304–313.

Dinnella, C., Monteleone, E., Piochi, M., Spinelli, S., Prescott, J., Pierguidi, L., Gasperi, F., Laureati, M., Pagliarini, E., Predieri, S., Torri, L., Barbieri, S., Valli, E., Bianchi, P., Braghieri, A., Del Caro, A., Di Monaco, R., Favotto, S., Moneta, E. (2018) Individual Variation in PROP Status, Fungiform Papillae Density, and Responsiveness to Taste Stimuli in a Large Population Sample. *Chem. Senses* **43**, 697–710.

Doorenbos, C. J., Vermeij, C. G. (2003) Danger of salt substitutes that contain potassium in patients with renal failure. *BMJ* **326**, 35-36.

Dotson, C. D., Shaw, H. L., Mitchell, B. D., Munger, S. D., Steinle, N. I. (2010) Variation in the gene TAS2R38 is associated with the eating behavior disinhibition in Old Order Amish women. *Appetite* **54**, 93–99.

Dötsch, M., Busch, J., Batenburg, M., Liem, G., Tareilus, E., Mueller, R., Meijer, G. (2009) Strategies to Reduce Sodium Consumption: A Food Industry Perspective. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **49**, 841–851.

Drewnowski, A., Gomez-Carneros, C. (2000) Bitter Taste, Phytonutrients, and the Consumer: A Review. *Am. J. Clin. Nutr.* **72**, 1424-1435.

Drewnowski, A., Henderson, S. A., Hann, C. S., Berg, W. A., Ruffin, M. T. (2000) Genetic taste markers and preferences for vegetables and fruit of female breast care patients. *J. Am. Diet. Assoc.* **100**, 191–197.

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**, 471-474.

Drewnowski, A., Henderson, S. A., Levine, A., Hann, C. (1999) Taste and food preferences as predictors of dietary practices in young women. *Public Health Nutr.* **2**, 513–519.

Drewnowski, A., Henderson, S. A., Shore, A. B., Barratt-Fornell, A. (1998) Sensory responses to 6-nPropylthiouracil (PROP) or sucrose solutions and food preferences in young women. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **30**, 797-801.

Duffy, V. B., Bartoshuk, L. M. (2000) Food acceptance and genetic variation in taste. *J. Am. Diet. Assoc.* **100**, 647-655.

Duffy, V. B., Hayes, J. E., Davidson, A. C., Kidd, J. R., Kidd, K. K., Bartoshuk, L. M. (2010) Vegetable Intake in College-Aged Adults Is Explained by Oral Sensory Phenotypes and TAS2R38 Genotype. *Chemosens. Percept.* **3**, 137–148.



Ebabhi, A., Adebayo, R. (2021). *Vegetable Crops – Health Benefits and Cultivation: Nutritional Values of Vegetables*, IntechOpen, London, str. 1–12.

EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Potassium *EFSA J.* **193**, 1-19.

EFSA (2011) Guidance of EFSA. Use of the EFSA Comprehensive European Food Consumption Database in Exposure Assessment. *EFSA J.* **9**, 2097.

EFSA (2021) Comprehensive European Food Consumption Database, <<https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>>. Pristupljeno: 20. studenog 2021,

Elias, M., Laranjo, M., Agulheiro-Santos, A.C., Potes, E.M. (2019) *Salt in the Earth: The role of salt on food and human health*, IntechOpen, London, str. 1–25.

Emanuel, A. S., McCully, S. N., Gallagher, K.M., Updegraff, J.A. (2012) Theory of Planned Behavior explains gender difference in fruit and vegetable consumption. *Appetite* **59**, 693-697.

Eurostat (2021a) The European Health Interview Survey (EHIS) 2019, <[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hlth\\_ehis\\_fv1i/default/bar?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hlth_ehis_fv1i/default/bar?lang=en)>. Pristupljeno 15. ožujka 2022.

Eurostat (2021b) Overweight and obesity - BMI statistics, <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210721-2>>. Pristupljeno 15. siječnja 2022.

FAO (2021) *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021*. Rome, <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4477en/>. Pristupljeno 30 svibnja 2022.

Feeney, E. L., McGuinness, L., Hayes, J. E., Nolden, A. A. (2021) Genetic variation in sensation affects food liking and intake. *Curr. Opin. Food Sci.* **42**, 203–214.

- Feltrin, A. C., de Souza, V. R., Saraiva, C. G., Nunes, C. A., Pinheiro, A. C. M. (2015) Sensory study of different sodium chloride substitutes in aqueous solution. *Int. J. Food Sci. Tech.* **50**, 730-735.
- Fischer, M. E., Cruickshanks, K. J., Schubert, C. R., Pinto, A., Klein, R., Pankratz, N., Pankow, J. S., Huang, G-H. (2013) Factors Related to Fungiform Papillae Density: The Beaver Dam Offspring Study. *Chem. Senses* **38**, 669–677.
- Fischer, R., Kaelbling, R. (1966) Increase in taste acuity with sympathetic stimulation: The relation of a just-noticeable taste difference to a systemic psychotropic drug use. *Recent Adv. Biol. Psychiatry* **9**,183-195.
- Frijters, J. E. R., Schifferstein, H. N. J. (1994) Perceptual Interactions in Mixtures Containing Bitter Tasting Substances. *Physiol. Behav.* **56**, 1243-1249.
- Frye, C. A., Demolar, G. L. (1994) Menstrual cycle and sex differences influence salt preference. *Phys. Behav.* **55**, 193-197.
- 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.
- Gaudette, N. J., Delwiche, J. F., Pickering, G. J. (2015) The Contribution of Bitter Blockers and Sensory Interactions to Flavour Perception. *Chem. Percept.* **9**, 1-7.
- Girard, A.W., Self, J. L., McAuliffe, C, Olude, O. (2012) The effects of household food production strategies on the health and nutrition outcomes of women and young children: a systematic review. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* **26**, 205–22.
- Gore, E., Mardon, J., Cécile, B., Lebecque, A. (2019) Calcium lactate as an Attractive compound to partly replace salt in blue-veined cheese. *J. Dairy Sci.* **102**, 1-13.

Green, B. G., Dalton, P., Cowart, B., Shaffer, G., Rankin, K., Higgins, J. (1996) Evaluating the 'Labeled Magnitude Scale' for Measuring Sensations of Taste and Smell. *Chem. Senses* **21**, 323–334.

Harris, J., van Zonneveld, M., Achigan-Dako, E. G., Bajwa, B., Brouwer, I. D., Choudhury, D., de Jager, I., Piters, B. S., Dulloo, M. E., Guarino, L., Kindt, R., Mayes, S., McMullin, S., Quintero, M., Schreinemachers, P. (2022) Fruit and vegetable biodiversity for nutritionally diverse diets: Challenges, opportunities, and knowledge gaps, *Glob. Food Sec.* **33**,100618.

Hendren S, Logomarsino J. (2017) Impact of worksite cafeteria interventions on fruit and vegetable consumption in adults: A systematic review. *Int. J. Workplace Health Manage.* **10**, 13452.

Hanschen, F. S., Schreiner, M. (2017) Isothiocyanates, Nitriles, and Epithionitriles from Glucosinolates Are Affected by Genotype and Developmental Stage in Brassica oleracea Varieties. *Front. Plant Sci.* **8**, 1095.

Hayes, J. E., Bartoshuk, L. M., Kidd, J. R., Duffy, V. B. (2008) Supertasting and PROP Bitterness Depends on More Than the TAS2R38 Gene. *Chem. Senses* **33**, 255–265.

Hayes, J. E., Feeney, E. L., Allen, A. L. (2013) Do polymorphisms in chemosensory genes matter for human ingestive behavior? *Food Qual. Prefer.* **30**, 202–216.

Hayes, J. E., Keast, R. S. J. (2011) Two decades of supertasting: where do we stand? *Physiol. Behav.* **104**, 1072–1074.

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**, 369–380.

Hendriksen, M. A. H., van Raaij, J. M. A., Geleijnse, J. M., Breda, J., Boshuizen, H. C. (2015) Health Gain by Salt Reduction in Europe: A Modelling Study. *PLoS One* **10**, e0118873.

Higdon, J. V., Delage, B., Williams, D. E., Dashwood, R. H. (2007). Cruciferous vegetables and human cancer risk: epidemiologic evidence and mechanistic basis. *Pharmacol. Res.* **55**, 224–236.

Hsiao, B.S., Sibeko, L., Troy, L.M. (2019) A Systematic Review of Mobile Produce Markets: Facilitators and Barriers to Use, and Associations with Reported Fruit and Vegetable Intake. *J Acad. Nutr. Diet.* **119**, 76–97.

Hussain, A., Kaiser, I., Showket, A., Prasanto, M., Negi, A. K. (2014) A review on the science of growing crops without soil (soilless culture)-a novel alternative for growing crops. *Int. J. Agric. Crop Sci.* **7**, 833.

HZJZ (2021) Europska zdravstvena anketa u Hrvatskoj 2019. European Health Interview Survey (EHIS) OSNOVNI POKAZATELJI, <<https://www.hzjz.hr/wpcontent/uploads/2021/07/EHIS-Osnovni-pokazatelji-1.pdf>>. Pristupljeno 15. ožujka 2022.

HZJZ (2014) Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2015. - 2019. HZJZ – Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, <<https://www.hzjz.hr/aktualnosti/strateski-plan-za-smanjenje-prekomjernog-unosakuhinjskesoli-u-republici-hrvatskoj-2015-2019/>>. Pristupljeno 05. veljače 2020.

Ide, N., Ajenikoko, A., Steele, L., Cohn, J., Curtis, C.J., Frieden, T. R., Cobb, L. K. (2020) Priority Actions to Advance Population Sodium Reduction. *Nutrients* **12**, 2543.

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**, 167-173.

Jerzsa-Latta M., Kronl M., Coleman P. (1990). Use and perceived attributes of cruciferous vegetables in terms of genetically-mediated taste sensitivity. *Appetite* **15**, 127–134.

Kalmpourtzidou, A., Eilander, A., Talsma, E. F. (2020) Global Vegetable Intake and Supply Compared to Recommendations: A Systematic Review. *Nutrients* **12**, 1558.

Kaminski, L. C., Henderson, S. A., Drewnowski, A. (2000) Young women's food preferences and taste responsiveness to 6-n-propylthiouracil (PROP). *Physiol. Behav.* **68**, 691–697.

Keast, R. S. J., Breslin, P. A. S., Beauchamp, G. K. (2001) Suppression of Bitterness Using Sodium Salts. *CHIMIA Int. J. Chem.* **55**, 441-447.

Keast, R. S. J., Canty, T. M., Breslin, P. A. S. (2004) The Influence of Sodium Salts on Binary Mixtures of Bitter-tasting Compounds. *Chem. Senses* **29**, 431–439.

Keller, K. L., Adise, S. (2016) Variation in the Ability to Taste Bitter Thiourea Compounds: Implications for Food Acceptance, Dietary Intake, and Obesity Risk in Children. *Annu. Rev. Nutr.* **36**, 6.1–6.27.

Keller, K.L., Reid, A., MacDougall, M.C., Cassano, H., Song, J.L., Deng, L., Lanzano, P., Chung, W.K., Kissileff, H.R. (2010) Sex Differences in the Effects of Inherited Bitter Thiourea Sensitivity on Body Weight in 4-6-Year-Old Children. *Obesity* **18**, 1194-1200.

Khanum, F., Siddalinga Swamy, M., Sudarshana Krishna, K. R., Santhanam, K., Viswanathan, K. R. (2000) Dietary fiber content of commonly fresh and cooked vegetables consumed in India. *Plant Foods Hum. Nutr.* **55**, 207-218.

Kim U. K., Drayna D. (2005) Genetics of individual differences in bitter taste perception: lessons from the PTC gene. *Clin Genet.* **67**, 275–280.

Kim, U. K., Jorgenson, E., Coon, H., Leppert, M., Risch, N., Drayna, D. (2003). Positional Cloning of the Human Quantitative Trait Locus Underlying Taste Sensitivity to Phenylthiocarbamide. *Science* **299**, 1221-5.

Laureati, M, Spinelli, S., Monteleone, E., Dinnella, C., Prescott, J., Cattaneo, C., Proserpio, C., De Toffoli, A., Gasperi, F., Endrizzi, I., Torri, L., Peparaiò, M., Arena, E., Bonello, F., Condelli, N., Di Monaco, R., Gatti, E., Piasentier, E., Tesini, F., Pagliarini, E. (2018) Associations between food neophobia and responsiveness to “warning” chemosensory sensations in food products in a large population sample. *Food Qual. Prefer.* **68**, 113–124.

Lawless, H.T., Heymann, H. (2010) Sensory evaluation of food, Principles and Practices, 2. izd., Springer, New York.

Leong, J., Kasamatsu, C., Ong, E., Hoi, J. T., Loong, M. N. (2016) A study on sensory properties of sodium reduction and replacement in Asian food using difference-from– control test. *Food Sci. Nutr.* **4**, 469–478.

Leshem, M. (2009) Biobehavior of the human love of salt. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **33**, 1–17.

Liem, D. G., Russell, C. G. (2019) The Influence of Taste Liking on the Consumption of Nutrient Rich and Nutrient Poor Foods. *Front. Nutr.* **6**, 174.

Lim, J. (2011) Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Qual. Pref.* **22**, 733–747.

Lombardo, M., Aulisa, G., Padua, E., Annino, G., Iellamo, F., Pratesi, A., Caprio, M., Bellia, A. (2020) Gender differences in taste and foods habits. *Nutr. Food Sci.* **50**, 229-239.

Lu, W., Hu, Z., Zhou, X., Qin, Y., Zhang, Y., Fang, Y. (2022) Natural Biopolymer masks the bitterness of potassium chloride to achieve a highly efficient salt reduction for future foods. *Biomaterials* **283**, 121456.

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**, 13-27.

Mammasse, N., Schlich, P. (2014) Adequate number of consumers in a liking test. Insights from resampling in seven studies. *Food Qual. Prefer.* **31**, 124–128.

Manchali, S., Murthy, K. N. C., Patil, B. S. (2012) Crucial facts about health benefits of popular cruciferous vegetables. *J. Funct. Foods* **4**, 94–106.

deMarco, E. R., Navarro, J. L., León, A. E., Steffolani, M. E. (2022) Sodium chloride replacement by potassium chloride in bread: Determination Of sensorial potassium threshold and effect on dough properties and breadmaking quality. *Int. J. Gastron. Food Sci.* **27**, 100486.

Marques, A., Peralta, M., Martins, J., Loureiro, V., Almanzar, P. C., Matos, M. G. (2019) Few European Adults are Living a Healthy Lifestyle. *Am. J. Health Promot.* **33**, 391-398.

Meyerhof, W. (2005) Elucidation of mammalian bitter taste. *Rev. Physiol. Biochem. Pharmacol.* **154**, 37-72.

Melis, M., Yousaf, N. Y., Mattes, M. Z., Cabras, T., Messana, I., Crnjar, R., Barbarossa, I. T., Tepper, B. J. (2017) Sensory perception of and salivary protein response to astringency as a function of the 6-n-propylthioural (PROP) bitter-taste phenotype. *Physiol. Behav.* **173**, 163-173.

Mente, A., O'Donnell, M., Yusuf, S. (2021) Sodium Intake and Health: What Should We Recommend Based on the Current Evidence? *Nutrients* **13**, 3232.

Michelle Mitchell, Nigel P. Brunton, Martin G. Wilkinson (2013) The influence of salt taste threshold on acceptability and purchase intent of reformulated reduced sodium vegetable soups. *Food Qual. Pref.* **28**, 356-360.

Miękus, N., Marszałek K., Podlacha, M., Iqbal, A., Puchalski, C., Swiergiel, A. H. (2020) Health Benefits of Plant-Derived Sulfur Compounds, Glucosinolates, and Organosulfur Compounds. *Molecules* **25**, 3804.

Miller, I. J., Reedy, F. E. (1990) Quantification of fungiform papillae and taste pores in living human subjects. *Chem. Senses* **15**, 281-294.

Mojet, B., Heidema, J., Christ-Hazelhof, E. (2004) Effect of Concentration on Taste–Taste Interactions in Foods for Elderly and Young Subjects. *Chem. Senses* **29**, 671–681.

Mørk, T., Lähteenmäki, L., Grunert, K. G. (2019) Determinants of intention to reduce salt intake and willingness to purchase salt-reduced food products: Evidence from a web survey. *Appetite* **139**, 110–118.

Narukawa, M., Sasaki, S., Watanabe, T. (2011) Effect of Capsaicin on Salt Taste Sensitivity in Humans. *Food Sci. Tech. Res.* **17**, 167-170.

Nugrahani, G., Afifah, D. N. (2016) Effect of garlic as a spice on salt preferences of hypertensive individuals. *Pak. J. Nutr.* **15**, 633–638.

Neal, B., Wu, Y., Feng, X., Zhang, R., Zhang, Y., Shi, J., Zhang, J., Tian, M., Huang, L., Li, Z., Yu, Y., Zhao, Y., Zhou, B., Sun, J., Liu, Y., Yin, X., Hao, Z., Yu, J., Li, K.-C., Zhang, X., Duan, P., Wang, F., Ma, B., Shi, W., Di Tanna, G.L., Stepien, S., Shan, S., Pearson, S.-A., Li, N., Yan, L.L., Labarthe, D., Elliott, P. (2021) Effect of Salt Substitution on Cardiovascular Events and Death. *N. Engl. J. Med.* **385**, 1067-1077.

Negri, R., Di Feola, M., Di Domenico, S., Scala, M. G., Artesi, G., Valente, S., Smarrazzo, A., Turco, F., Morini, G., Greco, L. (2012) Taste Perception and Food Choices. *JPGN* **54**, 624-629.

Newson, R. S., Elmadfa, I., Biro, G., Cheng, Y., Prakash, V., Rust, P., Barna, M., Lion, R., Meijer, G. W., Neufingerl, N., Szabolcs, I., van Zweden, R., Yang, Y., Feunekes, G. I. J. (2013) Barriers for progress in salt reduction in the general population. An international study. *Appetite* **71**, 22–31.

Nolden, A. A., McGeary, J. E., Hayes, J. E. (2020) Predominant Qualities Evoked by Quinine, Sucrose, and Capsaicin Associate With PROP Bitterness, but not TAS2R38 Genotype. *Chem. Sens.* **45**, 383–390.

Nomura, K., Nakanishi, M., Ishidate, F., Iwata, K., Taruno, A. (2020) All-Electrical Ca<sup>2+</sup> Independent Signal Transduction Mediates Attractive Sodium Taste in Taste Buds. *Neuron* **106**, 816-829.



O'Brien, S. A., Feeney, E. L., Scannell, A. G. M., Markey, A., Gibney, E. R. (2013) Bitter Taste Perception and Dietary Intake Patterns in Irish Children. *J. Nutrigenet. Nutrige.* **6**, 43-58.

Oloyede, O. O., Wagstaff, C., Methven, L. (2021a) Influence of Cabbage (*Brassica oleracea*) Accession and Growing Conditions on Myrosinase Activity, Glucosinolates and Their Hydrolysis Products. *Foods* **10**, 2903.

Oloyede, O.O., Wagstaff, C., Methven, L. (2021b) The Impact of Domestic Cooking Methods On Myrosinase Stability, Glucosinolates and Their Hydrolysis Products in Different Cabbage (*Brassica oleracea*) Accessions. *Foods* **10**, 2908.

Opoku-Acheampong, A. A., Kidd, T., Adhikari, K., Muturi, N., Kattelmann, K. (2018) Assessing Physical Activity, Fruit, Vegetable, and Sugar-Sweetened Beverage Intake Patterns of College Students in Kansas. *J. Nutr. Educ. Behav.* **50**, 977-983.

Øvrebø, B., Stea, T. H., Velde, S. J., Bjelland, M., Klepp, K. I., Bere, E. (2019) A comprehensive multicomponent school-based educational intervention did not affect fruit and vegetable intake at the 14-year follow-up. *Prev. Med.* **121**, 79-85.

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.

Pimentel, T. C., Gomes da Cruz, A., Deliza, R. (2016) Encyclopedia of Food and Health: *Sensory Evaluation: Sensory Rating and Scoring Methods*, Academic Press of Elsevier, Waldham; Kidlington, Oxford, str. 744-749.

Pisoschi, A. M., Pop, A., Iordache, F., Stanca, L., Geicu, O. I., Bilteanu, L., Serban, A. I. (2022) Antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulator roles of vitamins in COVID-19 therapy, *Eur. J. Med, Chem.*, **232**, 114175.

Prescott, J., Ripandelli, N., Wakeling, I. (2001) Binary Taste Mixture Interactions in PROP Non-tasters, Medium-tasters and Supertasters. *Chem. senses* **26**, 993-1003.

Ramirez, D., Abellán-Victorio A., Beretta, V., Camargo, A., Moreno, D. A. (2020) Functional Ingredients From Brassicaceae Species: Overview and Perspectives. *Int. J. Mol. Sci.* **21**, 1998.

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.

Ranilović, J., Colić Barić, I. (2011) Differences between younger and older populations in nutrition label reading habits. *Br. Food J.* **113**, 109-121.

Ranilović, J., Colić Barić, I. (2013) Perceived barriers and motives to reading nutrition label among label 'non-users' in Croatia. *CJFSAU* **8**, 52-57.

Rodrigues, F. M., Rosenthal, A., Tiburski, J. H., Cruz, A. G. (2016) Alternatives to reduce sodium in processed foods and the potential of high pressure technology. *Food Sci. Technol. Campinas* **36**, 1-8.

Rollins, B. Y., Stein, W., Keller, K. L., Savage, J. S. (2021) Preschoolers will drink their GREENS! Children accept, like, and drink novel smoothies containing dark green vegetables (DGVs). *Appetite* **162**, 105148.

Saavedra-Garcia, L., Bernabe-Ortiz, A., Gilman, R. H., Diez-Canseco, F., Cárdenas, M. K., Sacksteder, K. A., J. Miranda, J. J. (2015) Applying the Triangle Taste Test to Assess Differences between Low Sodium Salts and Common Salt: Evidence from Peru. *PLoS ONE* **10**, e0134700.

Šamec, D., Salopek-Sondi, B. (2019) Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements: *Cruciferous (Brassicaceae) Vegetables*, Institute Ruđer Bošković, Zagreb, str. 195-202.

Sanlier, N., Guler Saban, M. (2018) Benefits of Brassica Vegetables on Human Health. *J. Human Health Res.* **1**, 104.

Santos, J. A., Tekle, D., Rosewarne, E., Flexner, N., Cobb, L., Al-Jawaldeh, A., Kim, W. J., Breda, J., Whiting, S., Campbell, N., Neal, B., Webster, J., Trieu, K. (2021) A Systematic

Review of Salt Reduction Initiatives Around the World: A Midterm Evaluation of Progress Towards the 2025 Global Non-Communicable Diseases Salt Reduction Target. *Adv. Nutr.* **12**, 1768–1780.

Sanyal, S., O'Brien, S. M., Hayes, J. E., Feeney, E. L. (2016) TongueSim: Development of an Automated Method for Rapid Assessment of Fungiform Papillae Density for Taste Research. *Chem. Senses* **41**, 357–365.

Savage, J. S., Peterson, J., Marini, M., Bordi, P. L., Birch, L.L. (2013) The Addition of a Plain or Herb-Flavored Reduced-Fat Dip Is Associated with Improved Preschoolers' Intake of Vegetables. *J. Acad. Nutr. Diet.* **113**, 1090-1095.

Schwartz, C., Vandenberghe-Descamps, M., Sulmont-Rossé, C., Tournier, C., Feron, G. (2018) Behavioral and physiological determinants of food choice and consumption at sensitive periods of the life span, a focus on infants and elderly. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* **46**, 91-106.

Shahbake, M., Hutchinson, I., Laing, D.G., Jinks, A. L. (2005) Rapid quantitative assessment of fungiform papillae density in the human tongue. *Brain Res.* **1052**, 196–201.

Sharafi, M., Hayes, J. E., Duffy, V. B. (2013) Masking Vegetable Bitterness to Improve Palatability Depends on Vegetable Type and Taste Phenotype. *Chemosens. Percept.* **6**, 8–19.

Shen, Y., Kennedy, O. B., Methven, L. (2016) Exploring the effects of genotypical and phenotypical variations in bitter taste sensitivity on perception, liking and intake of brassica vegetables in the UK. *Food Qual. Prefer.* **50**, 71-81.

Sones, K., Heaney, R. K., Fenwick, G. R. (1984) The glucosinolate content of UK vegetables cabbage (*Brassicae oleracea*), swede (*B. napus*) and turnip (*B. campestris*). *Food Addit. Contam.* **1**, 289-296.

Soranzo N., Bufe, B., Sabeti, P. C., Wilson, J. F., Weale, M. E., Marguerie, R., Meyerhof, W., Goldstein, D. B. (2005) Positive selection on a high-sensitivity allele of the human bitter-taste receptor TAS2R16. *Curr. Biol.* **5**, 1257-65.

Spence, C. (2018) Do men and women really live in different taste worlds? *Food Qual. Prefer.* **73**, 38–45.

Stea, T. H., Nordheim, O., Bere, E., Stornes, P., Eikemo, T. A. (2020) Fruit and vegetable consumption in Europe according to gender, educational attainment and regional affiliation A cross-sectional study in 21 European countries. *PLoS ONE* **15**, e0232521.

Steffensen, I. L., Frølich, W., Dahl, K. H., Iversen, P. O., Lyche, J. L., Laugsand Lillegaard, I.T., Alexander, J. (2018) Benefit and risk assessment of increasing potassium intake by replacement of sodium chloride with potassium chloride in industrial food products in Norway. *Food Chem.Toxicol.* **111**, 329–340.

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**, 123-129.

Strazzullo, P. (2014) Sodium. *Adv. Nutr.* **5**, 188–190.

Sugiuraa, T., Takase, H., Ohte, N., Dohi, Y. (2021.) Dietary salt intake increases with age in Japanese Adults. *Nutr. Res.* **89**, 1–9.

Sun, X., Zhong, K., Zhang, D., Shi, B., Wang, H., Shi, J., Battino, M., Guicai Wang, G., Zou, X., Zhao, L. (2022) The enhancement of the perception of saltiness by umami sensation elicited by flavor enhancers in salt solutions. *Food Res. Int.* **157**, 111287.

Syathirah Hanim, A.H., Ruhaya, H., Norkhafizah, S., Marina, A.M. (2020) Relationship between PROP (6-n-propylthiouracil) taster status and preference for different taste food groups among university students. *Malays. Appl. Biol.* **49**, 53–59.

Taladrid, D., Laguna, L., Bartolomé, B., Moreno-Arribas, M. V. (2020). Plant-derived seasonings as sodium salt replacers in food. *Trends Food Sci. Technol.* **99**, 194-202.

Tan, S. Z., 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.

Taylor, C., Hoek, A. C., Deltetto, I., Peacock, A., Ha, D. T. P., Sieburg, M., Hoang, D., Trieu, K., Cobb, L. K., Jan, S., Webster, J. (2021) The cost-effectiveness of government actions to reduce sodium intake through salt substitutes in Vietnam. *Arch. Public Health* **79**, 32.

Tepper, B. J. (1998) 6-n-Propylthiouracil: A Genetic Marker for Taste, with Implications for Food Preference and Dietary Habits. *Am. J. Hum. Genet.* **63**, 1271–1276.

Tepper, B. J., Koelliker, Y., Zhao, L., Ullrich, N. V., Lanzara, C., d'Adamo, P., Ferrara A., Ulivi, S., Esposito, L., Gasparini, P. (2008) Variation in the Bitter-taste Receptor Gene TAS2R38, and Adiposity in a Genetically Isolated Population in Southern Italy. *Obesity* **16**, 2289–2295.

Tepper, B. J., Melis, M., Koelliker, Y., Gasparini, P., Ahijevych, K. L., Barbarossa, I. T. (2017) Factors Influencing the Phenotypic Characterization of the Oral Marker, PROP. *Nutrients* **9**, 1275.

Teschl, C., Nössler, C., Schneider, M., Carlsohn, A., Lührmann, P. (2018) Vegetable consumption among university students: Relationship between vegetable intake, knowledge of recommended vegetable servings and self-assessed achievement of vegetable intake recommendations. *Health Educ. J.* **77**, 398-411.

Thomson, C. A., Newton, T. R., Graver, E. J., Jackson, K. A., Reid, P. M., Hartz, V. I., Cussler, E. C., Hakim, I. A. (2007a) Cruciferous Vegetable Intake Questionnaire Improves Cruciferous Vegetable Intake Estimates. *J. Am. Diet. Assoc.* **107**, 631-643.

Thomson, C. A., Rock, C. L., Caan, B. J., Flatt, S. W., Al-Delaimy, W. A., Newman, V. A., Hajek, R. A., Chilton, J. A., Pierce, J. P. (2007b) Increase in Cruciferous Vegetable Intake in Women Previously Treated for Breast Cancer Participating in a Dietary Intervention Trial. *Nutr. Cancer* **57**, 11–19.

Tsuji, M., Nakamura, K., Tamai, Y., Wada, K., Sahashi, Y., K Watanabe, K., Ohtsuchi, S., Ando, K., Nagata, C. (2012) Relationship of intake of plant-based foods with 6-n propylthiouracil sensitivity and food neophobia in Japanese preschool children. *Eur. J. Clin. Nutr.* **66**, 47–52.

Ullrich, N. V., Touger-Decker, R., O’Sullivan-Maillet, J., Tepper, B. J. (2004) PROP Taster Status and Self-Perceived Food Adventurousness Influence Food Preferences. *J. Am. Diet. Assoc.* **104**, 543-549.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2020) USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies 2017-2018. Food Surveys Research Group Home Page, <<http://www.ars.usda.gov/nea/bhnrc/fsrg>>. Pristupljeno 18 studeni 2022.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2019) FoodData Central, <<https://fdc.nal.usda.gov/>>. Pristupljeno 28. svibanj 2022,

Van Buren, L., Dötsch-Klerk, M., Seewi, G., Newson, R. S. (2016) Dietary Impact of Adding Potassium Chloride to Foods as a Sodium Reduction Technique. *Nutrients* **8**, 235.

Verdoliva, S. G., Gwyn-Jones, D., Detheridge, A., Robson, P. (2021) Controlled comparisons between soil and hydroponic systems reveal increased water use efficiency and higher lycopene and  $\beta$  carotene contents in hydroponically grown tomatoes. *Sci. Hortic.* **15**, 109896.

Vilar, E. G., Ouyang, H., O’Sullivan, M. G., Kerry, J. P., Hamill, R. M., O’Grady, M., ... Kilcawley, K. N. (2019) Effect of salt reduction and inclusion of 1% edible seaweeds on the chemical, sensory and volatile component profile of reformulated frankfurters. *Meat Sci.* 108001.

Webb, J., Bolhuis, D. P., Cicerale, S., Hayes, J. E., Keast, R. (2015) The Relationships Between Common Measurements of Taste Function. *Chem. Percept.* **8**, 11–18.

Welbaum, E. G. (2015) Vegetable production and Practices. Virginia Tech University, USA, str. 1– 15.

Wilkie, L. M., Capaldi Phillips, E. D., Wadhera, D. (2014) Sodium Chloride Suppresses Vegetable Bitterness Only When Plain Vegetables Are Perceived as Highly Bitter. *Chem. Percept.* **7**, 10–22.

Wise, P. A., Damani, S., Breslin, P. A. S. (2019) Sodium, but not potassium, blocks bitterness in simple model chicken broths. *J. Food Sci. Technol.* **56**, 3151–3156.

Wolfenden, L., Barnes, C., Lane, C., McCrabb, S., Brown, H. M., Gerritsen, S., Barquera, S., Véjar, L. S., Munguía, A., Yoong, S. L. (2021) Consolidating evidence on the effectiveness of interventions promoting fruit and vegetable consumption: an umbrella review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **18**, 11

Wooding, S., Gunn, H., Ramos, P., Thalmann, S., Xing, C., Meyerhof, W. (2010) Genetics and Bitter Taste Responses to Goitrin, a Plant Toxin Found in Vegetables. *Chem. Senses* **35**, 685-692.

WHO (2012a) Guideline: Sodium intake for adults and children. WHO – World Health Organization, Geneva.

WHO (2012b) Guideline: Potassium Intake for Adults and Children. WHO - World Health Organization, Geneva.

WHO International Agency for Research on Cancer (2004) IARC Handbooks of cancer prevention. Volume 9: cruciferous vegetables, isothiocyanates and indoles. Avenue Appia 20, 1211 Geneva 27, Switzerland.

WHO (2013a) Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013–2020. WHO – World Health Organization, Geneva.

WHO Regional Office for Europe (2013b) Mapping salt reduction initiatives in the WHO. WHO - World Health Organization, European Region Copenhagen.

WHO Consultation on Obesity (1999) & WHO (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. WHO - World Health Organization, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>. Pristupljeno 10. studenog 2021.

WHO Symptoms (2022), [https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_3](https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_3). Pristupljeno 12. studenog 2021.

Xiao, Y., Zhou, H., Jiang, L., Liu, R., Chen, Q. (2021) Epigenetic regulation of ion channels in the sense of taste. *Pharmacol. Res.* **172**, 105760.

Yosten, G. L. C., Samson, W. K. (2019) Sex Differences in the Central Control of Sodium Appetite and Blood Pressure, 1. izd., Elsevier Inc., USA, str. 63-71.

Zandstra, E. H., Lion, R., Newson, R. S. (2016) Salt reduction: Moving from consumer awareness to action. *Food Qual. Prefer.* **48**, 376-381.

Zemljak, L., Ranilović, J., Zuber, A.Z., Popijač, V., Madić, J., Kozačinski, L. (2020) Mikrobna stabilnost kobasičarskih proizvoda sa smanjenim udjelom soli. *Vet. stn.* **51**, 375-385.

Zhao, L., Kirkmeyer, S. V., Tepper, B. T. (2003) A paper screening test to assess genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil. *Physiol. Behav.* **78**, 625–633.



## **9. PRILOZI**

## 8.1. Etička dopusnica



Sveučilište u Zagrebu  
**Medicinski fakultet**

A Šalata 3  
10000 Zagreb

T +385 1 45 66 777  
F +385 1 49 20 053

E mf@mef.hr  
W www.mef.unizg.hr

### ETIČKO POVJERENSTVO

Ur. Broj:380-59-10106-19-111/218  
Klasa:641-01/19-02/01  
Zagreb, 18.09.2019.

**Mr.sc. Davorka Gajari**  
Trg Eugena Kumičića 14  
48 000 Koprivnica

#### Mišljenje Etičkog povjerenstva

Etičko povjerenstvo MEDICINSKOG FAKULTETA u Zagrebu razmotrilo je načela etičnosti znanstvenog istraživanja prijavljenog u sklopu prijave doktorskog rada **mr.sc. Davorke Gajari** pod naslovom:

**„Primjena inovativne zamjene za sol u maskiranju gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača kao strategija za povećanje unosa povrća“**

i zaključilo da je prikazano istraživanje etički prihvatljivo.

Prof. dr. sc. Zdravka Poljaković  
Predsjednica Etičkog povjerenstva

Dostavljeno: 1. Podnositeljici zahtjeva  
2. Arhiva Povjerenstva

## 8.2. Dopusnica za provođenje istraživanja



ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Koprivnica, 18.6.2019.

Etičko povjerenstvo Medicinskog  
fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

JR-20/19

DOPUSNICA ZA PROVOĐENJE ISTRAŽIVANJA

Mr.sc. Davorki Gajari, direktorici službe Nutricionizam i sensorika, Istraživanje i razvoj, Podravka d.d., doktorandici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, odobrava se provođenje ispitivanja u svrhu izrade doktorskog rada pod nazivom „Primjena inovativne zamjene za sol u maskiranju gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača kao strategija za povećanje unosa povrća“.

U svrhu navedenog doktorskog rada, provodit će se istraživanje senzorskih sposobnosti odraslih osoba (Sudionici) prema uobičajenoj metodologiji senzorskih ispitivanja uz procjenu stanja uhranjenosti. Istraživanje će se provoditi u Podravki d.d., sektoru Istraživanje i razvoj (Provoditelj), znanstvenoj ustanovi pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja RH.

Sudionici će dobrovoljno pristupiti ovom istraživanju davanjem suglasnosti za sudjelovanje Provoditelju 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 Provoditelja zatražiti pristup osobnim podacima, ispravak podataka ili brisanje osobnih podataka, odnosno povlačenje svoje suglasnosti.

Dr.sc. Jasmina Ranilović, znanstveni suradnik

Direktorica sektora Istraživanje i razvoj  
Podravka d.d.

### 8.3. Izjava o medicinskom nadzoru

Tea Samardžić, dr.med., spec.med.rada i športa  
Zaposlena u:  
Specijalistička ordinacija medicine rada  
J.Ferenc-Ledić, dr.med., spec.med.rada,  
Tarašćice 13, 48000 Koprivnica  
Tel: 095/814-7895  
Mail: [drtsamardzic@gmail.com](mailto:drtsamardzic@gmail.com)

Mr.sc. Davorka Gajari  
Direktor službe Nutricionizam i senzorika  
PODRAVKA d.d.  
Istraživanje i razvoj  
Ante Starčevića 32, 48000 Koprivnica

U Koprivnici, 11. siječnja 2021.

#### IZJAVA

Ja, Tea Samardžić, dr.med., spec.med.rada i športa, svojim potpisom potvrđujem da pristajem sudjelovati u istraživanju „Primjena zamjene za sol u maskiranju gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača kao strategija za povećanje unosa povrća“, doktorandice Davorke Gajari, u ulozi medicinskog nadzora za vrijeme provođenja senzorskih ispitivanja s odraslim osobama sukladno planu istraživanja.

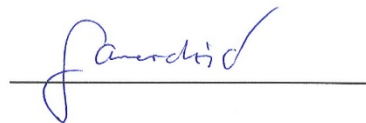
Također izjavljujem da za isto ne potražujem nikakvu naknadu, niti imam ikakve osobne koristi.

Molim da mi se dostavi kopija dopusnice Etičkog povjerenstva te popis sastojaka u uzorcima za senzorsko ispitivanje.

Također molim da me se pismeno e-mailom obavijesti o terminima senzorskog ispitivanja minimalno 2 dana ranije.

Potpis:

Tea Samardžić dr.med., spec.med.rada i športa



## 8.4. Informirani pristanak na sudjelovanje u istraživanju



### INFORMIRANI PRISTANAK NA SUDJELOVANJE U ISTRAŽIVANJU

Naziv istraživanja: „Primjena zamjene za sol u maskiranju gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača kao strategija za povećanje unosa povrća“

Mjesto istraživanja: Podravka d.d., Koprivnica

Ime i prezime voditelja istraživanja: **mr.sc. Davorka Gajari**

Poštovani,

Pozivamo Vas da u svojstvu ispitanika sudjelujete u znanstvenom istraživanju u kojem se ispituje utjecaj zamjene za sol na bazi kalij klorida i kuhinjske soli na doživljaj intenziteta gorčine i prihvatljivost proizvoda i jela od gorkog povrća (kopusnjača). Vi kao ispitanik nećete imati uvid u vrstu soli koja je dodana u uzorak, ali ćete imati uvid u sve sastojke koji se koriste u ovom istraživanju. Kao nagradu za sudjelovanje bit ćete nagrađeni poklon paketom.

U ovom istraživanju je predviđeno da se ispita doživljaj intenziteta gorčine u zdravih, odraslih osoba. Voditelj istraživanja je Davorka Gajari, istraživanje se provodi u Podravki d.d. u Istraživanju i razvoju, Laboratoriju za senzorska i kulinarska istraživanja u okviru službe Nutricionizam i sensorika u svrhu izrade doktorskog rada.

Molimo Vas da pažljivo pročitate ovaj Informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju u kojem je pojašnjeno zašto se ispitivanje provodi te postoje li rizici za Vas kao ispitanika u koliko pristanete u njemu sudjelovati. U slučaju potrebe dodatnih pojašnjenja ovog Informiranog pristanka molimo Vas da se obratite voditelju istraživanja. Vaše sudjelovanje u ovom istraživanju je dobrovoljno i u bilo kojem trenutku se bez navođenja razloga možete povući. Ukoliko odlučite sudjelovati u ovom istraživanju potrebno je da potpišete Informirani pristanak uz naznaku datuma. Informirani pristanak potpisuje i istraživač koji zadržava izvorni primjerak dokumenta dok ćete Vi dobiti presliku dokumenta. Istraživač koji provodi ovo istraživanje neće primiti nikakvu financijsku nagradu.

Povrće je hrana male energijske vrijednosti i izvor vrijednih hranjivih sastojaka. Unatoč tome ono se ne konzumira svakodnevno u preporučenoj količini, naročito se to odnosi na povrće iz porodice kupusnjača poput kelja, kupusa, brokule zbog njihove manje ili više neugodne gorčine. To povrće je po svom nutritivnom sastavu vrlo važna namirnica za ljudsko zdravlje, a upravo je okus gorčine najmanje prihvatljiv okus većini ljudi, što ograničava njegovu konzumaciju. Cilj istraživanja je utvrditi koliko sol pridonosi prihvatljivosti okusa gorčine povrća iz porodice kupusnjača.

Istraživanje je podijeljeno u dva dijela na način da ćete u prvom dijelu ispunjavati online opći upitnik i upitnik o Vašim prehrambenim navikama po pitanju konzumacije kupusnjača. Za ispunjavanje ovih upitnika potrebno je najviše 15 min. U drugom dijelu će se provoditi senzorska ispitivanja, najprije testiranje Vaše sposobnosti opažanja gorkog okusa, a zatim ispitivanja intenziteta gorčine proizvoda i jela od povrća iz porodice kupusnjača i njihova prihvatljivost i preferencija. Ujedno će se obaviti mjerenje tjelesne mase, visine, udjela i mase masnog tkiva. Ovaj dio istraživanja će trajati oko 35 min uključujući pauze.





ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

Ovo istraživanje za Vas ne uključuje nikakav rizik jer će se isključivo koristiti testovi i uzorci koji su potpuno sigurni za upotrebu i konzumaciju. Test ispitivanja sposobnosti percepcije gorčine u kojem je gorka komponenta aplicirana u neznatnoj i potpuno sigurnoj količini, koristi se na način apliciranja na jezik bez potrebe gutanja. Količina soli koja će se koristiti u testiranju proizvoda i jela u skladu je s preporučenim dnevnim unosom soli za odrasle. Za slučaj potencijalne alergije na sastojke koji će se koristiti za pripremu uzoraka koji će se ispitivati ovom istraživanju, u Prilogu 1 ovog dokumenta kao i u općem upitniku navedeni su svi sastojci koji će se koristiti u pripremi proizvoda i jela. U prilogu 2 ovog dokumenta je popis alergena u hrani.

Kriteriji za neuključivanje u istraživanje su: 1) dob ispod 18 i iznad 65 godina; 2) alergija na hranu ili nepodnošenje odnosno preosjetljivost na bilo koji od sastojaka koji će se koristiti u uzorcima u ovom istraživanju (popis sastojaka je u Prilogu 1; 3) akutna stanja (npr. prehlada, inhalatorne alergije) koja onemogućavaju normalno funkcioniranje osjetila okusa i mirisa; 4) liječnička dijagnoza s ustanovljenim kontraindikacijama za konzumiranje natrija (natrijevog klorida), kalija (kalijevog klorida) i/ili magnezija (kalijevog magnezij citrata); 5) trudnoća.

U slučaju da se kod Vas kao ispitanika pojavi alergijska reakcija kao posljedica kušanja uzoraka korištenih u ovom istraživanju, u laboratoriju će tijekom istraživanja biti 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 prosljediti 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.



Istraživanje se provodi u Podravki d.d. u Istraživanju i razvoju, Laboratoriju za senzorska i kulinarska istraživanja u okviru službe Nutricionizam i senzorika, sukladno dobroj laboratorijskoj praksi

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 mr.sc. Davorki Gajari, koja je ujedno i voditelj istraživanja. Kontakt podaci su [davorka.gajari@podravka.hr](mailto:davorka.gajari@podravka.hr), tel.: 099 6651 208

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

\_\_\_\_\_  
Potpis voditelja istraživanja  
mr.sc. Davorka Gajari, Podravka d.d.

Potvrđujem da sam usmeno pružila potrebne informacije o ovom ispitivanju i dala presliku Informiranog pristanka potpisanog od strane ispitanika i istraživača

\_\_\_\_\_  
Potpis voditelja istraživanja  
mr.sc. Davorka Gajari, Podravka d.d.



ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

PRILOG 1:

POPIS SASTOJAKA U UZORCIMA ZA KUŠANJE

TEST ISPITIVANJA GORČINE

**Sastojci:**

6-n-propiltiouracil

JUHA

**Sastojci:**

kelj sušeni, palmino ulje, maltodekstrin, krumpir sušeni, krumpirov škrob, laktoza, mliječne bjelančevine, kuhinjska sol, kalijev klorid, kalijev magnezijev citrat, sredstva protiv zgrudnjavanja (magnezijev hidrogen karbonat ili silicijev dioksid, natrijev ferocijanid), kalijev jodid  
Mlijeko (koristi se u pripremi juhe)

JELO

**Sastojci:**

kelj, jaja, krušne mrvice, pšenično brašno, suncokretovo ulje, kuhinjska sol, kalijev klorid, kalijev magnezijev citrat, sredstva protiv zgrudnjavanja (magnezijev hidrogen karbonat ili silicijev dioksid, natrijev ferocijanid), kalijev jodid





ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

PRILOG 2:

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) glukočnih sirupa na bazi pšenice, uključujući dekstrozu <sup>(1)</sup>; (b) maltodekstrina na bazi pšenice <sup>(1)</sup>; (c) glukočnih 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 ribljev mještura 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.

## 8.5. Opći upitnik

General setting	
Project name	Opći upitnik
Project title	
Project description	
Project objective	
Project conclusion	
Project summary	
Project method	
Author	Administrator
Client	
Date	
Project number	1
Project reward	0
File	eqd20201119t142026ubclyt2.xml
Created	2020/11/19 14:20
Modified	2022/04/25 14:47
Number products	
Number sets	
Number presentation	

All Questions
<p>Screen 1</p> <p>Question 1 (Uvod)</p> <p>Zahvaljujemo što sudjelujete u ovom istraživanju. Molimo da pažljivo pročitate ovaj tekst kao i sva pitanja koja slijede.</p> <p>Ovo je Opći upitnik koji nam je iznimno važan jer daje uvid u Vaše prehrambene sklonosti i navike kao i Vaša eventualna prehrambena ograničenja.</p> <p>U slučaju da se pokaže da imate neka prehrambena ograničenja, u prvom redu na sastojke koji se koriste u ovom istraživanju, na kraju ovog upitnika ćete dobiti poruku o daljnjem postupanju u ovom istraživanju. Poruku obavezno komunicirajte voditelju istraživanja koji će Vas isključiti iz naredne faze istraživanja koje će se provoditi u senzorskom laboratoriju.</p> <p>Svakako molimo da ovaj upitnik riješite do kraja.</p>
<p>Screen 2</p> <p>Question 1 (Ime) (Q1)</p> <p>Ime i prezime</p> <input type="text"/>
<p>Screen 3</p> <p>Question 1 (Dob) (Q2)</p>

Koliko imate godina?

Screen 4

Question 1 (Spol) (Q3)

Spol

Ženski (1)

Muški (2)

Screen 5

Question 1 (Obrazloženje)

Molimo upišite svoje kontakt podatke. Kontaktirat ćemo Vas samo u slučaju da postoji potreba za pojašnjenjem nekog odgovora.

Question 2 (telefon) (Q4)

telefonski broj

Question 3 (e-mail) (Q5)

e-mail adresa

Screen 6

Question 1 (Alergija na sastojke iz eksperimenta) (Q6)

Imate li alergiju na neki od sastojaka ili postoji kontraindikacija za njihovo konzumiranje?

Sastojci koji se koriste u ovom eksperimentu će se izlistati kada kliknete na "Imam", molimo da ih pročitate kako bi mogli odgovoriti na ovo pitanje.

Nemam (1)

Imam (2) [Switch Imam](#)

Question 2 (Sastojci iz eksperimenta) (Q7)

Označite sve sastojke iz eksperimenta na koje ste alergični ili postoji kontraindikacija za njihovo konzumiranje.

Show on switch: Imam

kelj (1)

mlijeko (2)

jaja (3)

pšenično brašno (4)

krušne mrvice (5)

suncokretovo ulje (6)

krumpir (7)

krumpirov škrob (8)

palmino ulje (9)

laktoza (10)

mliječni proteini (11)

maltodekstrin (12)

6-n-propiltiouracil (13)

kuhinjska sol (14)

kalijev klorid (15)

kalijev magnezijev citrat (16)

magnezijev hidrokarbonat (sredstvo protiv zgrudnjavanja) (17)

silicijev dioksid (sredstvo protiv zgrudnjavanja) (18)

natrijev ferocijanid (sredstvo protiv zgrudnjavanja) (19)

kalijev jodid (20)

#### Screen 7

Wait 0 Sec

#### Question 1 (Prisutnost alergije kod ispitanika) (Q8)

Imate li prehrambena ograničenja na hranu općenito?

Popis alergena će se izlistati kada kliknete na "Imam", molimo da ih provjerite i zatim odgovorite na ovo pitanje.

Nemam (1)

Imam (2) [Switch Imam](#)

#### Question 2 (Popis alergena) (Q9)

Označite svu hranu na koju ste alergični.

Show on switch: Imam

- Žitarice koje sadrže gluten (pšenica, raž, ječam, zob, pir, kamut ili njihovi križanci, te proizvodi tih žitarica) (1)
- Rakovi i proizvodi od rakova (2)
- Jaja i proizvodi od jaja (3)
- Riba i riblji proizvodi (4)
- Kikiriki i proizvodi od kikirikija (5)
- Zrna soje i proizvodi od soje (6)
- Mlijeko i mliječni proizvodi (uključujući laktozu) (7)
- Orašasto voće (bademi, lješnjaci, orasi, indijski oraščići, pekan orasi, brazilski orasi, pistacije, makadamije ili kvinslandski orasi te njihovi proizvodi) (8)
- Celer i njegovi proizvodi (9)
- Gorušica i proizvodi od gorušice (10)
- Sjeme sezama i proizvodi od sjemena sezama (11)
- Sumporni dioksid i sulfiti (12)
- Lupina i proizvodi od lupine (13)
- Mekušci i proizvodi od mekušaca (14)

Screen 8

Wait 0 Sec

Question 1 (Tip prehrane) (Q10)

Tip prehrane koje se uglavnom pridržavate.

- Ne pridržavam se posebne prehrane, jedem sve ili skoro sve (1)
- Mediteranska (2)
- Vegetarijanska (3)
- Veganska (4)
- Bezglutenska (5)
- Neka druga, navedite:  
(other)

Screen 9

Question 1 (Navike u konzumaciji pojedine hrane) (Q11)



Molimo označite kakve su Vaše navike u konzumaciji pojedine hrane.

	Nikad ne jedem	Jedem rijetko (<1 mjesečno)	Jedem 1 do 3 puta mjesečno	Jedem 1 tjedno	Jedem 2 do 3 puta tjedno	Jedem 4 do 6 puta tjedno	Jedem 1 do 2 puta na dan	Jedem >3 puta na dan
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Meso i mesni proizvodi (1)(Q12)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Žitarice i proizvodi žitarica (kruh, tjestenina, žitne pahuljice itd) (2) (Q13)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mlijeko i mliječni proizvodi (3)(Q14)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mahunarke (suhi grah, leća, slanutak) (4)(Q15)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jaja (5)(Q16)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voće i proizvodi voća (6)(Q17)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Povrće i proizvodi povrća (7)(Q18)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Slastice, slatkiši (8)(Q19)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ulja, masti (maslac, margarin i sl.) (9)(Q20)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Screen 10

Question 1 (Preferencije prema osnovnim okusima) (Q21)

Označite Vaše preferencije prema pojedinim osnovnim okusima

	Izrazito ne preferiram	Ne preferiram	Malo ne preferiram	Niti preferiram, niti ne preferiram	Malo preferiram	Preferiram	Izrazito preferiram
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Slatko (1) (Q22)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kiselost (2) (Q23)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Slano (3) (Q24)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gorko (4) (Q25)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Screen 11

Question 1 (Sklonost gorkom okusu) (Q26)

Koliko ste skloni gorkom okusu?

Izrazito sam sklon(a) (7)

Sklon(a) sam (6)

Malo sam sklon(a) (5)

Niti sam sklon(a), niti nisam sklon(a) (4)

Malo nisam sklon(a) (3)

Nisam sklon(a) (2)

Izrazito nisam sklon(a) (1)

Screen 12

Question 1 (Preferencija pojedine hrane) (Q27)

Koliko preferirate pojedinu hranu?

	Izrazito ne preferiram, nikada ne konzumiram	Ne preferiram	Malo ne preferiram	Niti preferiram, niti ne preferiram	Malo preferiram	Preferiram	Izrazito preferiram, svakodnevno konzumiram
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Kruh, žitarice i proizvodi žitarica, jaja (1)(Q28)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meso, mesni proizvodi, perad, sir, riba, orašasti plodovi, slani snack, juhe (2)(Q29)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voće (3)(Q30)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Masti, ulja, slani umaci, slani namazi (4)(Q31)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolači, šećer, slatkiši, slatki umaci, mlijeko i mliječni proizvodi (5)(Q32)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alkoholna i bezalkoholna pića, kava, prokulica, grejp (6)(Q33)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Screen 13

Question 1 (Procjena konzumacije soli u dnevnoj prehrani) (Q34)

Prema Vašoj procjeni, koliko soli konzumirate dnevno?

Za usporedbu, preporučena količina soli u dnevnoj prehrani je 5 g ili 1 žličica.

Puno više od preporučene količine (1)

Nešto više od preporučene količine (2)

U količini koliko se preporučuje (3)

Manje od preporučene količine (4)

Screen 14

Question 1 (Glavni izvor soli u prehrani) (Q35)

Što je glavni izvor soli u Vašoj prehrani?

- Sol koja je dodana kod kuhanja/pripreme hrane (1)
- Dosoljavanje hrane prilikom konzumacije (2)
- Gotovi (industrijski proizvedeni) proizvodi poput kruha, mesnih proizvoda, slanog snacka i sl. (3)

Screen 15

Question 1 (Važnost smanjenja svakodnevne konzumacije soli) (Q36)

Koliko Vam je važno da smanjite svakodnevnu konzumaciju soli?

- Nije važno (1)
- Malo je važno (2)
- Jako je važno (3)

Screen 16

Question 1 (Konzumacija povrća) (Q37)

Konzumirate li povrće svakodnevno u količini barem 240 g?  
(otprilike količina koja stane u 2 do 2 1/2 šalice)

- Svakodnevno konzumiram povrće najmanje u toj količini (1)
- Konzumiram povrće svakodnevno, ali ne u toj količini, ponekad više, ponekad manje (2)
- Konzumiram povrće, ali ne svakodnevno i ne u tim količinama (3)
- Ne jedem povrće (4)

Screen 17

Question 1 (Konzumacija povrća 2) (Q38)

Koje povrće nikad ne konzumirate?

U koliko se odnosi na cijelu kategoriju, označite je/lih.

U koliko se radi o jednoj-dvije vrste povrća unutar bilo koje kategorije, upišite pod "ne konzumiram samo...."

- Lisnato (salata, špinat) (1)
- Lisnate i glavičaste kupusnjače (kelj, kupus, prokulica) (2)
- Lukovičasto (luk, češnjak) (3)
- Cvjetno (brokula, cvjetača) (4)
- Plodno (rajčica, paprika, krastavci) (5)
- Gljive (6)
- Aromatično bilje (bosiljak, lišće celera, vlasac) (7)
- Mahunarke (mahune, grašak) (8)
- Korjenasto i gomoljasto (mrkva, peršin, krumpir) (9)
- Stabličasto (šparoge, poriluk) (10)
- Ne konzumiram samo... (other)
- KONZUMIRAM SVE POVRĆE (12)



Screen 18

Question 1 (Oboljenje COVID-19) (Q39)

Jeste li u proteklom periodu od 6 mjeseci oboljeli od COVID-19?

Nisam (1)

Jesam (2) **Switch Jesam**

Question 2 (Period bolesti) (Q40)

Kada je to bilo?

Show on switch: Jesam

U posljednjih 30 dana (1)

U posljednjih 30 - 60 dana (2)

U posljednjih 60 - 90 dana (3)

Prije više od 90 dana (4)

Screen 19

Question 1 (Gubitak osjeta) (Q41)

Jeste li u vrijeme bolesti imali gubitak mirisa i okusa?

U koliko niste bili bolesni, kliknite "nije primjenjivo"

Nisam (1)

Jesam (2) **Switch Jesam**

Nije primjenjivo (3)

Question 2 (Intenzitet i trajanje gubitka osjeta) (Q42)

Bio je to...

Show on switch: Jesam

djelomični gubitak mirisa i/ili okusa koji je trajao do 14 dana (1)

potpuni gubitak mirisa i/ili okusa koji je trajao do 14 dana (2)

djelomični gubitak mirisa i/ili okusa koji je trajao više od 14 dana (3)

potpuni gubitak mirisa i/ili okusa koji je trajao više od 14 dana (4)

Screen 20

Question 1 (Oporavak) (Q43)

Imate li prehrambena ograničenja na hranu općenito?

Popis alergena će se izlistati kada kliknete na "Imam", molimo da ih provjerite i zatim odgovorite na ovo pitanje. Je li vam se vratio osjet okusa/mirisa?

U koliko niste bili bolesni, kliknite "nije primjenjivo".

Da (1)

Ne (2)

Djelomično (3)

Nije primjenjivo (4)

Screen 21

Only ask this screen when:

- 1 . Alergija na sastojke iz eksperimenta Contains Imam (2) or
- 2 . Popis alergena Contains Žitarice koje sadrže gluten (pšenica, raž, ječam, zob, pir, kamut ili njihovi križanci, te proizvodi tih žitarica) (1) or
- 3 . Popis alergena Contains Jaja i proizvodi od jaja (3) or
- 4 . Popis alergena Contains Mlijeko i mliječni proizvodi (uključujući laktozu) (7) or
- 5 . Tip prehrane Contains Bezglutenska (5)

#### Question 1 (intro)

Hvala na sudjelovanju!

**S obzirom da ste alergični na sastojke iz eksperimenta, nećete moći sudjelovati u eksperimentalnom dijelu istraživanja. Nakon ovog upitnika slijedi upitnik o konzumaciji povrća iz grupe kupusnjača koji molimo da također ispunite i time je Vaše sudjelovanje u ovom istraživanju završilo.**

#### Screen 22

Only ask this screen when:

- 1 . Alergija na sastojke iz eksperimenta Contains Nemam (1) or
- 2 . Prisutnost alergije kod ispitanika Contains Nemam (1) or
- 3 . Popis alergena Contains Rakovi i proizvodi od rakova (2) or
- 4 . Popis alergena Contains Riba i riblji proizvodi (4) or
- 5 . Popis alergena Contains Kikiriki i proizvodi od kikirikija (5) or
- 6 . Popis alergena Contains Zrna soje i proizvodi od soje (6) or
- 7 . Popis alergena Contains Orašasto voće (bademi, lješnjaci, orasi, indijski oraščići, pekan orasi, brazilski orasi, pistacije, makadamije ili kvinslandski orasi te njihovi proizvodi) (8) or
- 8 . Popis alergena Contains Celer i njegovi proizvodi (9) or
- 9 . Popis alergena Contains Gorušica i proizvodi od gorušice (10) or
- 10 . Popis alergena Contains Sjeme sezama i proizvodi od sjemena sezama (11) or
- 11 . Popis alergena Contains Sumporni dioksid i sulfiti (12) or
- 12 . Popis alergena Contains Lupina i proizvodi od lupine (13) or
- 13 . Popis alergena Contains Mekušci i proizvodi od mekušaca (14) or
- 14 . Tip prehrane Contains Ne pridržavam se posebne prehrane, jedem sve ili skoro sve (1) or
- 15 . Tip prehrane Contains Mediteranska (2) or
- 16 . Tip prehrane Contains Vegetarijanska (3) or
- 17 . Tip prehrane Contains Veganska (4) or
- 18 . Oboljenje COVID-19 Contains Nisam (1) or
- 19 . Oboljenje COVID-19 Contains Jesam (2)

#### Question 1 (intro)

Hvala na sudjelovanju, slijedi upitnik o konzumaciji povrća iz grupe kupusnjača.

## 8.6. Upitnik o učestalosti konzumacije kupusnjača

### UPITNIK O KONZUMACIJI POVRĆA IZ PORODICE KUPUSNJAČA

Ime i prezime

Naredna dva pitanja pod A i B se odnose isključivo na KUHANO povrće.

A. Koliko ste u proteklih 6 mjeseci konzumirali navedeno KUHANO povrće iz porodice kupusnjača?

Pojašnjenje veličine serviranja:

Mala porcija &#61;1/4 ŠALICE

Srednja porcija &#61;1/2 ŠALICE

Velika porcija &#61;3/4 ŠALICE

(1 šalica &#61; 250 ml)

Primjer 1:

Primjer 2:



1. Kineski kupus (bok choy):

	Nikad	<1 mjesечно	1-3 puta mjesечно	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kineski kupus (bok choy)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**2. Brokula:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Brokula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**3. Prokulica:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Prokulica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**4. Kupus zeleni:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kupus zeleni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**5. Kupus crveni:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kupus crveni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**6. Cvjetača:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Cvjetača	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)  
 Srednja porcija (1/2) &scaron;alice  
 Velika porcija (3/4) &scaron;alice  
 Nije primjenjivo

**7. Šenon:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
&Scaron;enon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)  
 Srednja porcija (1/2) &scaron;alice  
 Velika porcija (3/4) &scaron;alice  
 Nije primjenjivo

**8. Kineski kupus (napa):**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kineski kupus (napa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)  
 Srednja porcija (1/2) &scaron;alice  
 Velika porcija (3/4) &scaron;alice  
 Nije primjenjivo

**9. Raštika:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Ra&scaron;tika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)  
 Srednja porcija (1/2) &scaron;alice  
 Velika porcija (3/4) &scaron;alice  
 Nije primjenjivo

**10. Bijela rotkva (daikon):**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Bijela rotkva (daikon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**12. Kelj:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kelj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**13. Koraba:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Koraba	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**14. Lišće gorušice:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Li&scaron;će goru&scaron;ice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**15. Podzemna koraba (rutabaga):**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Podzemna koraba (rutabaga)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**16. Kiseli kupus:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kiseli kupus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**17. Repa:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Repa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**18. Lišće repe:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Li&scaron;će repe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**Konzumacija kupusnjača ukupno:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
U PROSJEKU, KOLIKO ČESTO KONZUMIRATE NAVEDENO KUHANO POVRĆE IZ PORODICE KUPUSNJAČA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**VELIČINA PORCIJE KOJU U PROSJEKU KONZUMIRATE U JEDNOM OBROKU?**

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**B. Kada ste pripremali niže navedeno povrće iz porodice kupusnjača, koju metodu ste obično (ili najčešće) koristili?**

**Označite jednu metodu za svako povrće koje ste konzumirali. U koliko u proteklih 6 mjeseci pojedino povrće niste konzumirali, označite "nije primjenjivo";**

	NIJE PRIMJENJIVO	Pečenje	Kuhanje	Grillanje na rošćaru, tiju ili u pećnici	Prženje u ulju (masnoći)	Priprema u mikrovalnoj pećnici	Kuhanje u pari	Pirjanje	Prženje u tavi na malo masnoće (stir-fry)
1. Kineski kupus (bok choy)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Brokula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Prokulice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Kupus zeleni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Kupus crveni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Cvjetača	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Šargarepa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Kineski kupus (napa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Raštrkana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Bijela rotkva (daikon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Kelj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Koraba	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Lišće gorušice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Podzemna koraba (rutabaga)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Repa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Lišće repe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Konzumirate li općenito tekućinu koja ostane nakon kuhanja tog povrća ili ju koristite za pripremu juhe?**

- Uglavnom DA
- Uglavnom NE



Naredno pitanje C se odnosi isključivo na **SIROVO** povrće.

C. Koliko ste često u proteklih 6 mjeseci konzumirali navedeno **SIROVO** (nekuhano) povrće iz porodice kupusnjača?

Pojašnjenje veličine serviranja:

Mala porcija &#61;1/4 ŠALICE

Srednja porcija &#61;1/2 ŠALICE

Velika porcija &#61;3/4 ŠALICE

(1 šalica &#61; 250ml)

Primjer 1:

Primjer 2:



**1. Rukola:**

	Nikad	<1 mjesечно	1-3 puta mjesечно	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Rukola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 šalica)
- Srednja porcija (1/2 šalica)
- Velika porcija (3/4 šalica)
- Nije primjenjivo

## 2. Kineski kupus (bok choy):

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kineski kupus (bok choy)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

## 3. Brokula:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Brokula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

## 4. Prokulice:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Prokulice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

## 5. Kupus zeleni:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kupus zeleni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

## 6. Kupus crveni:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kupus crveni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

#### 7. Cvjetača:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Cvjetača	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

#### 8. Šenon:

	Nikad	<1 puta mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
&Scaron;enon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

#### 9. Kineski kupus (napa):

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kineski kupus (napa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

#### 10. Miješana salata od kupusa (Coleslaw):

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Mije&scaron;ana salata od kupusa (Coleslaw)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**11. Bijela rotkva (daikon):**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Bijela rotkva (daikon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**12. Kres salata:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kres salata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**13. Kelj:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Kelj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**14. Koraba:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Koraba	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2) &scaron;alice
- Velika porcija (3/4) &scaron;alice
- Nije primjenjivo

**15. Lišće gorušice:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Lišće gorušice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 šalica)
- Srednja porcija (1/2 šalica)
- Velika porcija (3/4 šalica)
- Nije primjenjivo

**16. Radič:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Radič	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 šalica)
- Srednja porcija (1/2 šalica)
- Velika porcija (3/4 šalica)
- Nije primjenjivo

**17. Rotkvia:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Rotkvia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 šalica)
- Srednja porcija (1/2 šalica)
- Velika porcija (3/4 šalica)
- Nije primjenjivo

**Konzumacija kupusnjača ukupno:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
U PROSJEKU, KOLIKO ČESTO KONZUMIRATE NAVEDENO SIROVO POVRĆE IZ PORODICE KUPUSNJAČA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**VELIČINA PORCIJE KOJU U PROSJEKU KONZUMIRATE U JEDNOM OBROKU?**

- Mala porcija (1/4 šalica)
- Srednja porcija (1/2 šalica)
- Velika porcija (3/4 šalica)
- Nije primjenjivo

Naredno pitanje D se odnosi na JELA od povrća iz porodice kupusnjača.

**D. Koliko ste često u proteklih 6 mjeseci konzumirali navedena JELA od povrća iz porodice kupusnjača?**

Pojašnjenje veličine serviranja:

Mala porcija &#61;1/4 ŠALICE

Srednja porcija &#61;1/2 ŠALICE

Velika porcija &#61;3/4 ŠALICE

(1 šalica &#61; 250ml)

**1. Proletjne/povrtne rollice (npr. tortilje ili palačinke s povrćem):**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Proletjne/povrtne rollice (npr. tortilje ili palačinke s povrćem)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1 kom)
- Srednja porcija (2 kom)
- Velika porcija (3 kom)
- Nije primjenjivo

**2. Povrtna juha/varivo:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Povrtna juha/varivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2 &scaron;alice)
- Velika porcija (3/4 &scaron;alice)
- Nije primjenjivo

**3. Meso/riba s brokulom za prilog:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Meso/riba s brokulom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice priloga)
- Srednja porcija (1/2 &scaron;alice priloga)
- Velika porcija (3/4 &scaron;alice priloga)
- Nije primjenjivo

**4. Meso/riba s prilogom od drugog povrća iz porodice kupusnjača:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Meso/riba s drugim povrćem iz porodice kupusnjača	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice priloga)
- Srednja porcija (1/2 &scaron;alice priloga)
- Velika porcija (3/4 &scaron;alice priloga)
- Nije primjenjivo

### 5. Vegetarijansko jelo koje sadrži povrće iz porodice kupusnjača:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Vegetarijansko jelo s povrćem iz porodice kupusnjača	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2 &scaron;alice)
- Velika porcija (3/4 &scaron;alice)
- Nije primjenjivo

### 6. Nadjeveni kupus/sarma:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Nadjeveni kupus/sarma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1 kom)
- Srednja porcija (2 kom)
- Velika porcija (3 kom)
- Nije primjenjivo

### Konzumacija jela od povrća iz porodice kupusnjača ukupno:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
U PROSJEKU, KOLIKO ČESTO KONZUMIRATE NAVEDENA JELA OD POVRČA IZ PORODICE KUPUSNJAČA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### VELIČINA PORCIJE KOJU U PROSJEKU KONZUMIRATE U JEDNOM OBROKU?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2 &scaron;alice)
- Velika porcija (3/4 &scaron;alice)
- Nije primjenjivo

### Konzumacija sokova od kupusnjača ukupno:

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
U PROSJEKU, KOLIKO ČESTO KONZUMIRATE SOKOVE OD POVRČA IZ PORODICE KUPUSNJAČA (npr: rukola, kineski kupus, brokula, kupus, cvjetača, koraba, radič, rotkvica)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### VELIČINA PORCIJE KOJU U PROSJEKU KONZUMIRATE U JEDNOM OBROKU?

- Mala porcija (1/4 &scaron;alice)
- Srednja porcija (1/2 &scaron;alice)
- Velika porcija (3/4 &scaron;alice)
- Nije primjenjivo

**Pitanje E se odnosi na upotrebu određenih KONDIMENATA I ZAČINA.**

**E. U prosjeku, koliko ste često u proteklih 6 mjeseci koristili navedene kondimente i začine?**

Pojašnjenje veličine serviranja:

Mala porcija &#61; 1/2 DO 1 ŽLIČICE

Srednja porcija &#61; 1 1/2 ŽLIČICA DO 1 ŽLICA

Velika porcija &#61; VIŠE OD 1 ŽLICE

**1. Hren:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Hren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/2 - 1 žličice)
- Srednja porcija (1 1/2 žličica - 1 žlica)
- Velika porcija (više od 1 žlice)
- Nije primjenjivo

**2. Smeđa gorušica:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Smeđa gorušica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/2 - 1 žličica)
- Srednja porcija (1 1/2 žličica - 1 žlica)
- Velika porcija (više od 1 žlice)
- Nije primjenjivo

**3. Žuta gorušica:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Žuta gorušica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/2 - 1 žličica)
- Srednja porcija (1 1/2 žličica - 1 žlica)
- Velika porcija (više od 1 žlice)
- Nije primjenjivo

**4. Sjemenke/prah gorušice:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Sjemenke/prah gorušice	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/2 - 1 žličica)
- Srednja porcija (1 1/2 žličica - 1 žlica)
- Velika porcija (više od 1 žlice)
- Nije primjenjivo

**5. Wasabi:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
Wasabi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Veličina porcije koju ste u prosjeku konzumirali u jednom obroku?

- Mala porcija (1/2 - 1 žličica)
- Srednja porcija (1 1/2 žličica - 1 žlica)
- Velika porcija (više od 1 žlice)
- Nije primjenjivo

**Konsumacija kondimenata i začina ukupno:**

	Nikad	<1 mjesečno	1-3 puta mjesečno	1 tjedno	2-3 puta tjedno	4-6 puta tjedno	1-2 puta dnevno	3+ dnevno
U PROSJEKU, KOLIKO ČESTO KORISTITE NAVEDENE KONDIMENTE ZA ZAČINJAVANJE HRANE?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**VELIČINA PORCIJE KOJU U PROSJEKU KONZUMIRATE U JEDNOM OBROKU?**

- Mala porcija (1/2 - 1 žličica)
- Srednja porcija (1 1/2 žličica - 1 žlica)
- Velika porcija (više od 1 žlice)
- Nije primjenjivo

**Hvala Vam na ispunjavanju upitnika.**

U narednoj fazi slijedi praktični dio istraživanja.

## 8.7. Upitnik za ocenjivanje juhe od kelja

General setting	
Project name	Prihvatljivost juha
Project title	
Project description	PROFILE Template
Project objective	
Project conclusion	
Project summary	
Project method	
Author	
Client	
Date	
Project number	4
Project reward	0
File	eqd20210107t141325ufuccr9.xml
Created	2021/01/07 14:13
Modified	2022/04/20 09:18
Number products	3
Number sets	12
Number presentation	3
Product 1	Juha bez soli   815
Product 2	Juha sa soli   503
Product 3	Juha sa Salutom   437

Start Questions	
Screen 1	
Question 1 (Uvod)	
<h3>Ispitivanje juhe od kelja</h3>	
Screen 2	

### Question 1 (Ime) (Q1)

Ime i prezime

## Design Questions

These questions will be asked for the following products:

Description	Product nr	Description 2	Description 3	Description 4
Juha bez soli	1			
Juha sa soli	2			
Juha sa Salutom	3			

### Screen 1

Wait 0 Sec

### Question 1 (Uvod)

Popijte malo vode zatim kušajte uzorak `product` i odgovorite na slijedeća pitanja.

### Screen 2

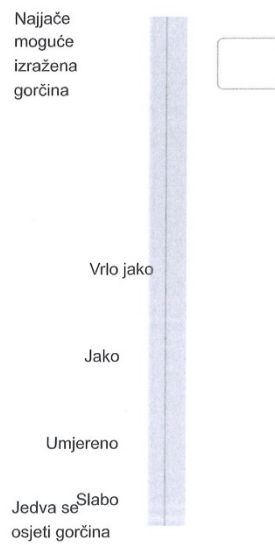
### Question 1 (Gorčina juhe od kelja) (Q2)

**Upute za kušanje:**

**Uzmite žlicu juhe, zadržite u ustima i na jeziku 2-3 sekunde, nakon gutanja ponovite postupak još 2 puta uzimajući po žlicu juhe. U koliko je potrebno, ponovite postupak.**

**Odgovorite na slijedeća pitanja:**

**Naznačite na skali koliko vam je gorak uzorak `product`**



Screen 3

Wait 0 Sec

Question 1 (Ukupni dojam) (Q3)

Koliko vam se sviđa uzorak \$\$code:product\$\$?

- Izrazito mi se sviđa (9) (9)
- Vrlo mi se sviđa (8) (8)
- Umjereno mi se sviđa (7) (7)
- Malo mi se sviđa (6) (6)
- Niti mi se sviđa niti ne sviđa (5) (5)
- Malo mi se ne sviđa (4) (4)
- Umjereno mi se ne sviđa (3) (3)
- Vrlo mi se ne sviđa (2) (2)
- Izrazito mi se ne sviđa (1) (1)

#### Screen 4 Randomgroup A

Wait 0 Sec

#### Question 1 (Intenzitet slanosti) (Q4)

Što mislite o slanosti uzorka \$\$code:product\$\$?

Jako neslana (-2)	Malo neslana (-1)	Baš kako treba (0)	Malo više slana (1)	Jako slana (2)
----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------

#### Question 2 (Prihvatljivost slanosti) (Q5)

Koliko Vam se sviđa OKUS uzorka \$\$code:product\$\$?

- Jako mi se sviđa (5)
- Sviđa mi se umjereno (4)
- Niti mi se sviđa niti ne sviđa (3)
- Umjereno mi se ne sviđa (2)
- Uopće mi se ne sviđa (1)

## Screen 5

Wait 120 Sec

### Question 1 (intro)

Uzmite gutljaj-dva vode i kratko odmorite osjetila do kušanja slijedećeg uzorka.

## End Questions

### Screen 1

Wait 0 Sec

### Question 1 (Preferencija) (Q6)

Poredajte uzorke po preferenciji, od najboljeg do najlošijeg.

Items Randomized

503	815	437
-----	-----	-----

Najbolji

Najlošiji

--	--	--

### Screen 2

Question 1 (Kraj)

Hvala na ocjeni.

Nakon kratke pauze slijedi ispitivanje jela od kelja.

## 8.8. Upitnik za ocjenjivanje jela od kelja

General setting	
<b>Project name</b>	Prihvatljivost jela
<b>Project title</b>	
<b>Project description</b>	PROFILE Template
<b>Project objective</b>	
<b>Project conclusion</b>	
<b>Project summary</b>	
<b>Project method</b>	
<b>Author</b>	
<b>Client</b>	
<b>Date</b>	
<b>Project number</b>	5
<b>Project reward</b>	0
<b>File</b>	eqd20210107t151130udal45u.xml
<b>Created</b>	2021/01/07 15:11
<b>Modified</b>	2022/01/06 13:42
<b>Number products</b>	3
<b>Number sets</b>	12
<b>Number presentation</b>	3
<b>Product 1</b>	Jelo bez soli   490
<b>Product 2</b>	Jelo sa soli   820
<b>Product 3</b>	Jelo sa Salutom   214

Start Questions	
Screen 1	
Question 1 (Uvod)	
<h1>Ispitivanje jela od kelja</h1>	
Screen 2	



### Question 1 (Ime ispitanika) (Q1)

Ime i prezime

## Design Questions

These questions will be asked for the following products:

Description	Product nr	Description 2	Description 3	Description 4
Jelo bez soli	1			
Jelo sa soli	2			
Jelo sa Salutom	3			

### Screen 1

Wait 0 Sec

### Question 1 (Uvod)

Popijte malo vode zatim kušajte uzorak `$$code:product$$` i odgovorite na slijedeća pitanja.

### Screen 2

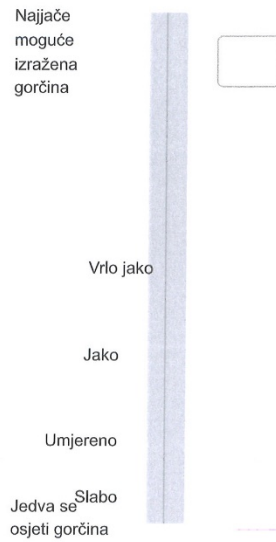
### Question 1 (Gorčina jela od kelja) (Q2)

**Upute za kušanje:**

**Uzmite zalogaj jela, kratko prožvačite, zadržite u ustima i na jeziku 2-3 sekunde, nakon gutanja ponovite postupak još 2 puta uzimajući po zalogaj jela. U koliko je potrebno, ponovite postupak.**

**Odgovorite na slijedeća pitanja:**

**Naznačite na skali koliko vam je gorak uzorak `product`**



Screen 3

Wait 0 Sec

Question 1 (Ukupni dojam) (Q3)

Koliko vam se sviđa uzorak \$\$code:product\$\$.

- Izrazito mi se sviđa (9) (9)
- Vrlo mi se sviđa (8) (8)
- Umjereno mi se sviđa (7) (7)
- Malo mi se sviđa (6) (6)
- Niti mi se sviđa niti ne sviđa (5) (5)
- Malo mi se ne sviđa (4) (4)
- Umjereno mi se ne sviđa (3) (3)
- Vrlo mi se ne sviđa (2) (2)
- Izrazito mi se ne sviđa (1) (1)

Screen 4 Randomgroup A

Wait 0 Sec

Question 1 (Intenzitet slanosti) (Q4)

Što mislite o slanosti uzorka \$\$code:product\$?

Jako neslana (-2)	Malo neslana (-1)	Baš kako treba (0)	Malo više slana (1)	Jako slana (2)
----------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------

Question 2 (Prihvatljivost slanosti) (Q5)

Koliko Vam se sviđa OKUS uzorka \$\$code:product\$?

- Jako mi se sviđa (5)
- Sviđa mi se umjereno (4)
- Niti mi se sviđa niti ne sviđa (3)
- Umjereno mi se ne sviđa (2)
- Uopće mi se ne sviđa (1)

Screen 5

Wait 120 Sec

### Question 1 (intro)

Uzmite gutljaj-dva vode i kratko odmorite osjetila do kušanja slijedećeg uzorka.

## End Questions

### Screen 1

Wait 0 Sec

### Question 1 (Preferencija) (Q6)

Poredajte uzorke po preferenciji, od najboljeg do najlošijeg.

Items Randomized

490	820	214
-----	-----	-----

Najbolji

Najlošiji

--	--	--

### Screen 2

### Question 1 (Kraj)

Hvala na sudjelovanju u ovom ispitivanju!

## 8.9. Percepcija intenziteta gorčine 6-n-propiltiouracila (PROP)

General setting	
Project name	Gorčina PROP-a
Project title	
Project description	
Project objective	
Project conclusion	
Project summary	
Project method	
Author	
Client	
Date	
Project number	7
Project reward	0
File	eqd20210413t205026uw7kpi3.xml
Created	2021/04/13 20:50
Modified	2022/04/26 07:56
Number products	
Number sets	
Number presentation	

All Questions
Screen 1
Question 1 (Uvod) <b>Percepcija intenziteta gorčine 6-n-propiltiouracila (PROP)</b>
Screen 2
Question 1 (Ime i prezime) (Q1)

Ime i prezime

Screen 3

Question 1 (intro)

UVOD U TEST

Screen 4

Wait 0 Sec

Question 1 (intro)

Molimo najprije pročitajte upute.

**ZA PRIMJENU PAPIRNATE TRAKICE**

Papirnatu trakicu stavite po duljini na jezik. Pristonite na gornje nepce, pri tome vrh trakice možete pridržavati prstima. Pomičite jezik po trakici lijevo-desno i naprijed-nazad. Zadržite trakicu na jeziku do signala (30 sekundi). Nakon toga izvadite trakicu iz usta.

**ZA KORIŠTENJE SKALE**

Možete označiti bilo koje mjesto na skali, ne samo pokraj navoda. Dno skale označava da niste osjetili nikakvu gorčinu, vrh skale označava da ste osjetili najjače mogući intenzitet gorčine.

S testom započinjete u narednim koracima.

Pričekajte s aplikacijom trakice sve dok ne dobijete uputu na ekranu.

Screen 5

Question 1 (intro)

POČETAK TESTA



Screen 6

Question 1 (intro)

**Uzmite gutljaj vode, prije gutanja malo promućkajte u ustima.**

Screen 7

Question 1 (intro)

**Pripremite trakicu, kliknite na slijedeću stranu i započnite s testom.**

Screen 8

Wait 32 Sec

Question 1 (intro)

**Trakicu stavite po duljini na jezik, pristonite na gornje nepce, vrh trakice možete pridržavati prstima.**

**Pomičite jezik po trakici lijevo-desno i naprijed-nazad.**

**Nakon signala, izvadite trakicu iz usta.**

**Kliknite na slijedeću stranu i na skali označite intenzitet gorčine koji ste osjetili.**

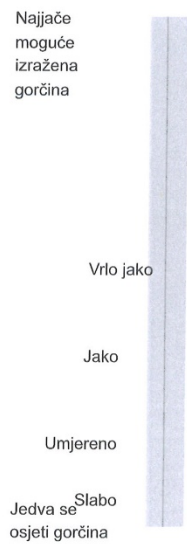
Screen 9

Wait 0 Sec

Question 1 (Označena magnitudna skala) (Q2)



Označite na skali intenzitet gorčine koji ste osjetili. Možete označiti bilo koje mjesto na skali, ne samo pokraj navoda. Dno skale označava da niste osjetili nikakvu gorčinu, vrh skale označava da ste osjetili najjače mogući intenzitet gorčine.



Screen 10

Question 1 (Zahvala)

Hvala Vam na rješavanju ovog testa:)

## **9. ŽIVOTOPIS AUTORA S POPISOM OBJAVLJENIH DJELA**

Davorka Gajari rođena je 31. 12. 1965. godine u Vukovaru. Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josip Juraj Strossmayer u Osijeku završila je 1990. godine nakon čega se zapošljava u kombinatu Borovo na mjestu tehnologa u odjelu Društvenog standarda. Godine 1993. počinje raditi u prehrambenoj industriji Podravka, u Koprivnici, u sektoru Istraživanje i razvoj, Odjelu kulinarstva, sensorike, i nutricionizma, na radnom mjestu prehrambenog tehnologa. Od 1999. godine vodi službu Sensorika i nutricionizam, u okviru Istraživanja i razvoja, Podravke d.d. Tijekom svog dosadašnjeg radnog vijeka u prehrambenoj industriji Podravka d.d. glavni interesi su joj vezani za djelatnost službe i to primarno vođenje različitih projekata i istraživačke aktivnosti u područjima senzorskih analiza i istraživanja potrošača te u području nutricionizma, kao i razvoja proizvoda za specijalne prehrambene potrebe.

Godine 2006. na Sveučilišnom poslijediplomskom studiju Nutricionizam, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, stekla je akademski stupanj magistra znanosti s temom „Senzorska procjena pekarskih proizvoda povećane prehrambene vrijednosti“, pod mentorstvom prof. dr.sc. Nade Vahčić.

Kao član radne skupine Ministarstva zdravstva je u periodu 2007. – 2010. godine sudjelovala u izradi Akcijskog plana za prevenciju i smanjenje prekomjerne tjelesne mase te je u periodu 2011. – 2012. sudjelovala u izradi Nacionalnih smjernica za prehranu učenika u osnovnim školama, 2013. godine. Ispred Podravke d.d. je od 2010. godine aktivno uključena u razvoj projekta unapređenja prehrane u osnovnim školama Grada Koprivnice, te je od 2018. godine radila na proširenju ovog projekta na osnovne škole Koprivničko-križevačke županije pod nazivom „Pametna obrok za pametnu djecu“.

Koautorica je niza znanstvenih i stručnih radova klasificiranih u a1 i a2 skupini te je aktivno sudjelovala na brojnim domaćim i međunarodnim stručnim skupovima, kongresima i okruglim stolovima.

## Popis radova autora

**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.

Cvetković, T., Ranilović, J., **Gajari, D.**, Tomić-Obrdalj, H., Šubarić, D., Moslavac, T., Cikoš, A-M., Jokić, S. (2020) Podravka and Slavonka Varieties of Pepper Seeds (*Capsicum annum* L.) as a New Source of Highly Nutritional Edible Oil. *Foods*, **9**, 1262, 21.

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.

Tomić-Obrdalj, H., **Gajari, D.**, Ranilović, J. (2020) Children's acceptance of Pilot program of School meals in rural region of northern Croatia. Proceedings, 13th European Nutrition Conference FENS, Dublin, str. 331-331.

Ranilović, J., **Gajari, D.**, Tomić-Obrdalj, H. (2019) Adolescents' acceptance of highly innovative food product evaluated through traditional sensory approach and emotional responses. Online book of abstracts of the 13th Sensory Science Symposium Pangborn, Edinburgh, str. 4-4.

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.

**Gajari, D.**, Ranilović, J., Tomić-Obrdalj, H., Primorac, Lj., Cvetković, T. (2018) Sensory profiles and acceptability of an innovative salt substitute in comparison with traditional salt samples evaluated by trained and consumer panels. Online book of abstracts of the 8th European Conference on Sensory and Consumer Research Eurosense, Verona, str. 5-5.

Rumora Samarin, I., Vidaković, M., **Gajari, D.**, Tomić-Obrdalj, H., Banović, M. (2017) Determining the acceptability of non-alcoholic beverages made from orange juice, prepared to meet nutrition and health claims criteria. Book of abstracts of the 10th International Scientific and Professional Conference With food to health, Osijek and Tuzla, str. 77-77.

Ceilinger, M., Tomić-Obrdalj, H., Miličević, J., Penava, L., **Gajari, D.** (2017) Nutricionistički aspekti enteralne hrane. Book of abstracts of the 5th International Congress of Nutritionists Zagreb, str. 51-51.

**Gajari, D.**, Tomić-Obrdalj, H., Ranilović, J., Vidaković, M. (2017) Unapređenje prehrambenih navika zaposlenika. Book of abstracts of the 5th International Congress of Nutritionists Zagreb, str. 88-88.

Ceilinger, M., Bukvić, V., Puhač Bogadi, N., Miličević, J., Penava, L., Popijač, V., **Gajari, D.**, Tomić-Obrdalj, H. (2017) Izabrane karakteristike hrane za posebne medicinske potrebe. Book of abstracts of the 5th International Congress of Nutritionists, Zagreb, str. 84-84.

Tomić-Obrdalj, H., **Gajari, D.** (2017) Utjecaj poremećaja osjetila mirisa i okusa na prehranu osoba starije dobi. Book of abstracts of the 10th International Scientific and Professional conference With Food to Health. Faculty of Food Technology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek and Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, str. 22-22.

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.

Tomić-Obrdalj, H., **Gajari, D.**, Vidaković, M., Colić Barić, I. (2015) Mogućnosti novih medija u edukaciji i komunikaciji nutritivnih tema djeci osnovnoškolske dobi. Zbornik sažetaka 3. Međunarodni kongres nutricionista, Zagreb, str. 46-46.

Capak, K., Colić Barić, I., Musić Milanović, S., Petrović, G., Pucarin-Cvetković, J., Jureša, V., Pavić Šimetin, I., Pejnović Franelić, I., Pollak, L., Bošnjir, J., Pavić, E., Martinis, I., Švenda, I., Krajačić, M., Martinis, O., **Gajari, D.**, Keškić, V., Horvat Vrbanac, M., Predavec, S., Grgurić-Štimac, V. (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, Zagreb.