

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

**Nevena Ćorić**

**KONZUMACIJA PEKARSKIH PROIZVODA I PROCJENA**  
**UNOSA SOLI ODRASLE POPULACIJE TRI REGIJE**  
**HRVATSKE**

**SPECIJALISTIČKI RAD**

Osijek, ožujak, 2017.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

## SPECIJALISTIČKI RAD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek  
Zavod za ispitivanje hrane i prehrane  
Katedra za prehranu  
Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

### Poslijediplomski specijalistički studij Nutricionizam

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti

**Znanstveno polje:** Prehrambena tehnologija

**Nastavni predmet:** Klinička prehrana

**Tema rada** je prihvaćena na X. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek održanoj, 12. srpnja 2016.

**Mentor:** doc. dr. sc. Ines Banjari

**Komentor:** dr. sc. Darja Sokolić, znan. sur.

### KONZUMACIJA PEKARSKIH PROIZVODA I PROCJENA UNOSA SOLI ODRASLE POPULACIJE TRI REGIJE HRVATSKE

Nevena Ćorić, 73N

**Sažetak:** Sol (NaCl), iako nužna za organizam i u proizvodnji i konzerviranju hrane danas je u fokusu znanstvene i stručne javnosti zbog povezanosti s najvažnijim uzročnicima morbiditeta i mortaliteta diljem svijeta. Pekarski proizvodi zbog svoje učestalosti konzumacije značajno doprinose dnevnom unosu soli. Prikazani su rezultati za konzumaciju pekarskih proizvoda i unos soli iz istih za odraslu populaciju tri regije Hrvatske: Zagreb i okolica (Z), Sjeverna Hrvatska (SH), te Istra, Primorje i Gorski kotar (IPG). Ovo je dio istraživanja o prehranbenim navikama odrasle populacije Republike Hrvatske koje je provela Hrvatska agencija za hranu. Ukupna dnevna konzumacija pekarskih proizvoda je  $142,50 \pm 110,54$  g u Z,  $150,18 \pm 114,98$  g u SH, te  $142,45 \pm 115,55$  g u IPG. Najčešće se konzumiraju polubijeli i bijeli kruh. Ukupan dnevni unos soli je  $2,51 \pm 1,97$  g u Z,  $2,53 \pm 1,90$  g u SH i  $2,40 \pm 1,96$  g u IPG. Usporedbom regija, značajne razlike su utvrđene između Z i druge dvije regije u doprinosu kruha i peciva u ukupnoj konzumaciji pekarskih proizvoda i unosu soli. Značajno je veći unos soli iz peciva u Z u odnosu na SH ( $p=0,047$ ). Obzirom na spol, statistički značajne razlike su utvrđene samo za konzumaciju kruha i unos soli iz kruha, u sve tri regije. Osobe sa sela jedino u regiji SH imaju značajno nižu konzumaciju pekarskih proizvoda ( $p=0,010$ ) i kruha ( $p=0,041$ ), te ukupan unos soli ( $p=0,006$ ) i soli iz peciva ( $p=0,029$ ). U IPG utvrđena je značajna korelacija indeksa tjelesne mase i konzumacije kruha ( $r=0,374$ ). Osobe povećane tjelesne mase u regijama Z ( $p=0,046$ ) i IPG ( $p=0,047$ ) konzumiraju značajno manje peciva u odnosu na normalno uhranjene.

**Ključne riječi:** Konzumacija pekarskih proizvoda, unos soli, nacionalna anketa o potrošnji hrane, Hrvatska

**Rad sadrži:** 44 stranice  
6 slika  
17 tablica  
0 priloga  
40 literaturne reference

**Jezik izvornika:** Hrvatski

### Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu specijalističkog rada:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. izv. prof. dr. sc. <i>Marko Jukić</i>               | predsjednik     |
| 2. doc. dr. sc. <i>Ines Banjari</i>                    | član-mentor     |
| 3. dr. sc. <i>Darja Sokolić</i> , znan. sur.           | član - komentor |
| 4. izv. prof. dr. sc. <i>Daliborka Koceva Komlenić</i> | zamjena člana   |

**Datum obrane:** 9. ožujka 2017.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen** u Knjižnici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek te u elektroničkom (pdf format) obliku u Gradskoj i sveučilišnoj knjižnici Osijek

## BASIC DOCUMENTATION CARD

POSTGRADUATE SPECIALIST THESIS

University Josip Juraj Strossmayer in Osijek  
Faculty of Food Technology Osijek  
Department of Food and Nutrition Research  
Subdepartment of Nutrition  
Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

### Postgraduate specialist study of Nutrition

**Scientific area:** Biotechnical sciences

**Scientific field:** Food technology

**Course title:** Clinical nutrition

**Thesis subject** was approved by the Faculty Council of the Faculty of Food Technology at its session no. 10 held on July 12, 2016.

**Mentor:** Ines Banjari, PhD, assistant prof.

**Co-mentor:** Darja Sokolić, PhD, research associate

### CONSUMPTION OF BAKERY PRODUCTS AND THE ASSESMENT OF SALT INTAKE AMONG ADULTS FROM THREE CROATIAN REGIONS

*Nevena Ćorić, 73N*

#### Summary:

Sodium (NaCl) even necessary for organism and in food production and preservation today is in scientific and professional focus due to its relation with the most important morbidity and mortality causes around the globe. Bakery products are due to their consumption frequency significant contributors to daily salt intake. Results for consumption of bakery products and salt intake in adults from three Croatian regions are shown: Zagreb and surrounding area (Z), North Croatia (NC), and Istra, Primorje and Gorski kotar (IPG). This is a part of nutritional habits research on adults in the Republic of Croatia conducted by Croatian Food Agency. Total daily consumption of bakery products was  $142.50 \pm 110.54$  g in Z,  $150.18 \pm 114.98$  g in NC, and  $142.45 \pm 115.55$  g in IPG. Semiwhite and white bread are preferred the most. Total daily salt intake was  $2.51 \pm 1.97$  g in Z,  $2.53 \pm 1.90$  g in SH, and  $2.40 \pm 1.96$  g in IPG. Between regions, significant difference was found between Z and the other two regions in contribution of bread and bagels to total daily consumption of bakery products and salt intake. Significantly higher salt intake from bagels was found in Z in comparison to NC ( $p=0.047$ ). Gender difference was found only for bread consumption and intake of salt from bread in all three regions. Adults from rural areas only in NC have significantly lower consumption of bakery products ( $p=0.010$ ) and bread ( $p=0.041$ ), total salt intake ( $p=0.006$ ) and salt from bagels ( $p=0.029$ ). In IPG significant positive correlation was found between Body Mass Index and bread consumption ( $r=0.374$ ). Overweight adults from Z ( $p=0.046$ ) and IPG ( $p=0.047$ ) consume significantly less bagels in comparison to normal weighted adults.

**Key words:** bakery products consumption, salt intake, national food consumption survey, Croatia

**Thesis contains:** 44 pages  
6 figures  
17 tables  
0 supplements  
340 references

**Original in:** Croatian

#### Defense committee:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. <i>Marko Jukić</i> , PhD, associate prof.               | chair person  |
| 2. <i>Ines Banjari</i> , PhD, assistant prof.              | supervisor    |
| 3. <i>Darja Sokolić</i> , PhD, research associate          | co-supervisor |
| 4. <i>Daliborka Koceva Komlenić</i> , PhD, associate prof. | stand-in      |

**Defense date:** March 9, 2017

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited** in Library of the Faculty of Food Technology Osijek and in electronic (pdf format) version in City and university library in Osijek

Zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima te kolegama sa specijalističkog studija na potpori, vjeri, podršci i strpljenju koje su mi pružili tijekom cijelog studija, kao i svojim radnim kolegama u Biljnoj ljekarni Vextra.

Posebno se zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Ines Banjari na savjetima, pomoći, strpljenju i izdvojenom vremenu tijekom cijelog studija a posebice tijekom izrade ovog rada.

Također se zahvaljujem voditeljici Specijalističkog studija Nutricionizam prof. dr. sc. Danieli Čačić Kenjerić na susretljivosti i pomoći tijekom studija.

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b>	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b>	3
2. 1. ŽITARICE I NJIHOVI PROIZVODI I PREHRANA	4
2. 2. SOL	7
2. 2. 1. Uloga soli u organizmu	7
2. 2. 2. Izvori soli u prehrani	8
2. 2. 3. Sol u pekarstvu	9
2. 2. 4. Stvarni i preporučeni unos soli	10
2. 3. NEGATIVNI UČINCI PREKOMJERNOG UNOSA KUHINJSKE SOLI NA ZDRAVLJE	12
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b>	17
3. 1. ZADATAK	18
3. 2. ISPITANICI I METODE	18
3. 2. 1. Ispitanici	18
3. 2. 2. Metode	21
3. 3. STATISTIČKA ANALIZA	23
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b>	24
4. 1. UNOS PEKARSKIH PROIZVODA	25
4. 2. UNOS SOLI IZ PEKARSKIH PROIZVODA	32
<b>5. ZAKLJUČCI</b>	38
<b>6. LITERATURA</b>	41

## Popis oznaka, kratica i simbola

AH	Arterijska hipertenzija
BMI	Indeks tjelesne mase (eng. <i>Body Mass Index</i> )
CASH	Nacionalna kampanja Velike Britanije za smanjenje unosa soli putem prehrane (eng. <i>Consensus Action On Salt and Health</i> )
CRASH	Hrvatska nacionalna kampanja za smanjenje unosa soli putem prehrane (eng. <i>Croatian Action On Salt and Health</i> )
CVB	Cerebrovaskularne bolesti
DASH	Dijeta za borbu protiv hipertenzije (eng. <i>Dietary Approaches to Stop Hypertension</i> )
EFSA	Europska agencija za sigurnost hrane (eng. <i>European Food Safety Authority</i> )
HAH	Hrvatska agencija za hranu
KVB	Kardiovaskularne bolesti
WASH	Svjetska kampanja za smanjenje unosa soli putem prehrane (eng. <i>World Action on Salt and Health</i> )
WHO	Svjetska zdravstvena organizacija (eng. <i>World Health Organization</i> )

## **1. UVOD**

Danas smo svjedoci sve većeg broja istraživanja koja potvrđuju uzročno-posljedične veze prehrane i bolesti, a posebice se ističu unos soli, šećera i zasićenih masnih kiselina koji direktno utječu na razvoj kroničnih nezaraznih bolesti. One se smatraju uzročnikom oko 60 % smrtnih slučajeva na svjetskoj razini (Štimac i sur., 2014.). Za razvoj kardiovaskularnih bolesti (KVB), koje spadaju u tu skupinu, visoki krvni tlak prepoznat je kao jedan od značajnih čimbenika rizika. Epidemiološke studije pokazale su da unos soli veći od 5 g uzrokuje povećanje krvnog tlaka, veći rizik od razvoja hipertenzije te veći rizik od smrtnosti. Također veći unos soli od preporučenog dnevnog unosa predstavlja čimbenik rizika za razvoj bolesti bubrega, a posljedično ekskrecijom kalcija može utjecati na demineralizaciju kostiju, što je od posebnog značaja za ženski spol, a također se povezuje i sa karcinomom želuca (Novaković i Jusupović, 2014.). Stanovništvo europskih zemalja unosi puno veću količinu soli od stvarnih potreba, tj. 5-6 g/dan. Hrvatska nije iznimka; dnevni unos iznosi 13 do 16 g soli/dan (Ugarčić-Hardi, 2010.). Stoga su se ustanove uključene u zdravstvenu skrb mnogih zemalja samostalno ili u skladu sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom (WHO) počele provoditi nacionalne programe u cilju redukcije unosa soli. Cilj ovih programa jeste utvrđivanje konzumacije soli različitih populacijskih skupina kroz različite glavne izvore u hrani (Novaković i Jusupović, 2014.). Program za smanjenje unosa soli koji je pokrenut u Velikoj Britaniji pod nazivom CASH, 2005 godine prerastao je u svjetski pokret WASH. Na Šestom kongresu o aterosklerozi predstavljena je inicijativa i nacionalni program za smanjenje konzumacije kuhinjske soli stanovništva Hrvatske (CRASH) (Jelaković i sur., 2009.). Provedbu navedenih programa u mnogim zemljama (Velika Britanija, Finska, Japan) pratilo je relativno veliko smanjenje smrtnosti od kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih bolesti, a također je imalo i povoljan financijski utjecaj na zdravstvene fondove (Novaković i Jusupović, 2014.). Procijenjeno je da 70-75 % soli dolazi iz industrijski procesirane hrane, pa budući da su proizvodi od žita tj. pekarski proizvodi osnova svakodnevne prehrane, unos soli kroz pekarske proizvode čini znatnu količinu (30 %) (Ugarčić-Hardi, 2010).

Hrvatska agencija za hranu (HAH) je od 2011 do 2012 godine provela istraživanje o prehranbenim navikama odrasle populacije u Republici Hrvatskoj, kojem je jedan od ciljeva utvrditi doprinos pojedinih skupina hrane dnevnom unosu soli te posljedično utjecati na smanjenje unosa soli. Istraživanje je provedeno na 1000 ispitanika, a za potrebe ovog rada izdvojene su osobe oba spola s prebivalištem u slijedećim regijama: Zagreb i okolica, Sjeverna Hrvatska, te Istra, Primorje i Gorski kotar.



## **2. TEORIJSKI DIO**

### 2. 1. ŽITARICE I NJIHOVI PROIZVODI I PREHRANA

Zbog sadržaja makronutrijenata (ugljikohidrati, masti, proteini) u svom sastavu žitarice su osnova prehrane već tisućama godina. One su također izvor i mikronutrijenata (vitamina i minerala) neophodnih za pravilno funkcioniranje organizma. Žitarice obuhvaćaju pšenicu, raž, ječam, zob, kukuruz, proso, sijerak, pšenoraž, krupnik te pseudožitarice amarant, kvinoju i heljdu (Borneo i León, 2012.). Mogu se podijeliti na cjelovite žitarice i njihove proizvode, te prerađene žitarice i njihove proizvode. Na cjelovite žitarice odnose se puna zrna, sastavljena od ljuske, endosperma i klice, dok se kod prerađevina uklanjaju ljuska i klica, a nastoji sačuvati škrobni endosperm (Alebić, 2008.). Glavna razlika između ovih skupina jeste nutritivni sastav (Alebić, 2008.; Borneo i León, 2012.). Sastav žitarica najvećim dijelom obuhvaćaju ugljikohidrati (60 – 70 %) (Alebić, 2008.). Oni se mogu podijeliti s obzirom na probavljivost u tankom crijevu na dvije osnovne skupine: škrob i ne-škrobni oligosaharidi i polisaharidi (Topping, 2007.).

Organizam čovjeka u stanju je probaviti samo škrob koji je i sadržan u najvećem postotku (Alebić, 2008.), zbog enzima prisutnih u probavnom sustavu (slina i tanko crijevo)  $\alpha$ -amilaza, dok ostale vrste kompleksnih ugljikohidrata ljudski organizam nije u stanju probaviti u potpunosti. Tu spadaju oligosaharidi i ne-škrobni polisaharidi (Topping, 2007.). Kompleksni ugljikohidrati žitarica sporo se hidroliziraju u crijevima te se glukoza polagano oslobađa i resorbira što je potencirano prisutnošću prehrambenih vlakana (Mandić, 2014.). Osnovna značajka vlakana je netopljivost, jer prolaze kroz tanko crijevo, bez apsorpcije i probave, da bi u debelom crijevu došlo do njihove djelomične fermentacije. Ne-škrobni polisaharidi dalje se dijele na topljiva i netopljiva vlakna s obzirom na njihovu topljivost u vodi (Borneo i León, 2012.). Njihov sadržaj u žitaricama može varirati od 0,5 do 4 g/serviranju (Alebić, 2008.) a pokazuju brojne zdravstvene dobrobiti, od opstipacije, regulacije kolesterola u krvi, dijabetesa, kardiovaskularnih bolesti te smanjenja rizika od karcinoma kolona (Klapec, 2015.; Fardet, 2010.).

Osim topljivih i netopljivih vlakana, značajne funkcionalne ugljikohidratne komponente obuhvaćaju i inulin,  $\beta$ -glukan i rezistentni škrob. Inulin je prebiotik i stimulira rast „dobrih“ bakterija u crijevima, a najviše ga sadrže pšenica, ječam i raž (Borneo i León, 2012.).  $\beta$ -glukan je polisaharid, koji izgrađuje staničnu stijenku žitarica (Borneo i León, 2012.) a također utječe na smanjenje kolesterola i glukoze u plazmi, te indirektno može utjecati na žučne soli (Fardet, 2010.). Stoga se povezuje sa pozitivnim učinkom kod karcinoma kolona, KVB, te dijabetesa tipa 1 i 2 (Fardet, 2010.).

Žitarice u prosjeku pored ugljikohidrata sadrže i proteine od 6 do 12 %, koji nisu kompletni jer su deficitarne lizinom a kukuruz i triptofanom (Alebić, 2008.).

Masti su prisutne u malom udjelu 2 – 4 %, (izuzev zobi 7 %) a čine ih višestruko nezasićene masne kiseline (uglavnom linolna) i mono-nezasićene (uglavnom oleinska). Zasićene masne kiseline čine samo 25 % ukupnog sastava (Alebić, 2008.).

Uz sve navedeno, važnost žitarica u ljudskoj prehrani i njihovom pozitivnom utjecaju na zdravlje očituje se i u vitaminima od kojih su najznačajniji vitamin E i vitamini B skupine, minerali (bakar, selen, cink, željezo, magneziji, fosfor) i druge bioaktivne komponente (karotenoidi, polifenoli, inozitoli, polikozanoli, melatonin, aminokiseline sa sumporom) koje su u velikom broju zastupljene u cjelovitim žitaricama (Fardet, 2010.; Borneo, 2012.; Alebić, 2008.). Jedna presječna studija na 938 zdravih muškaraca i žena pokazala je povezanost konzumacije cjelovitih žitarica sa smanjenjem homocisteina u plazmi (hiperhomocisteinemia pokazuje rizik za razvoj KVB), smanjenjem pokazatelja upale, glukoze u krvi i statusa lipida (Fardet, 2010.). Druga studija je pokazala povezanost sa inzulinskom osjetljivošću (porast broja inzulinskih receptora, smanjenje ukupnih masnoća, LDL i triglicerida u serumu (Fardet, 2010.; Mandić, 2014.). Bioaktivne komponente sadržane u cjelovitim žitaricama djeluju preventivno na mnoge bolesti što je prikazano u **Tablica 1** (Fardet, 2010.).

Kako se vidi iz **tablice 1** postoje brojni zaštitni fiziološki mehanizmi sadržani u cjelovitim žitaricama, a mnogi od njih se uklanjaju prilikom prerade žitarica u mlinske proizvode, čime se gubi na vrijednosti istih. Stoga je preporuka da se konzumiraju cjelovite a ne prerađene žitarice. Ovisno o tipu brašna (udio mineralnih tvari x 100), tijekom proizvodnje otklanja se veći ili manji udio omotača i klice u postupku kondicioniranja (Jukić, 2014.).

Tablica 1 Bioaktivne komponente i potencijalni učinak na zdravlje (Fardet, 2010.)

<b>Regulacija tjelesne mase i pretilosti</b>	Netopljiva vlakna, rezistentni škrob, Zn, Ca, tokotrienoli, fenolne kiseline, flavonoidi, kolin
<b>KVB</b>	Linolna kiselina, metionin, oligosaharidi, topljiva vlakna, rezistentni škrob, fitinska kiselina, Mg, Mn, Cu, Se, K, tiamin, riboflavin, nikotinska kiselina, piridoksin, folati, tokoferoli, tokotrienoli, $\beta$ -karoten, lutein, zeaksantin, fenolne kiseline, flavonoidi, fitosteroli, betain, kolin, inozitoli, polikozanoli, $\gamma$ -orizanol, saponini.
<b>Dijabetes tipa 2</b>	Topljiva vlakna, rezistentni škrob, fitinska kiselina, Mg, Zn, Se, K, Ca, tokoferoli, tokotrienoli, fenolne kiseline, flavonoidi, betain, inozitoli, fitosterol, saponini.
<b>Karcinom</b>	Linolna kiselina, oligosaharidi, topljiva vlakna, rezistentni škrob, lignin, fitinska kiselina, Zn, Mg, Cu, Se, P, Ca, riboflavin, nikotinska kiselina, piridoksin, folati, tokoferoli, tokotrienoli, $\beta$ -karoten, flavonoidi, fenolne kiseline, lignani, alkilrezorcinol, betain, kolin, inozitol, fitosterol, melatonin, saponini.
<b>Zdravlje probavnog sustava</b>	Linolna kiselina, oligosaharidi, topljiva i netopljiva vlakna, rezistentni škrob, riboflavin, pantotenska kiselina, fenolna kiselina, polikozanoli, $\gamma$ -orizanol.
<b>Neurodegenerativni poremećaji, mentalno zdravlje</b>	Linolna kiselina, Fe, Mg, Zn, Mn, Cu, P, Ca, K, nikotinska kiselina, tiamin, riboflavin, pantotenska kiselina, piridoksin, biotin, folati, tokotrienoli, fenolna kiselina, kolin, polikozanoli, melatonin, saponini, $\gamma$ -orizanol.
<b>Zdravlje kostiju i zuba</b>	Linolna kiselina, Fe, Mg, Zn, Mn, Cu, P, Ca, K, nikotinska kiselina, tokotrienoli, filokinon, $\beta$ -kriptoksantin, flavonoidi, lignani.
<b>Zaštitna antioksidativna svojstva</b>	Reducirani glutation, metionin, cistein, lignani, fitinska kiselina, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Se, tiamin, riboflavin, tokoferoli, $\beta$ -karoten, lutein, zeaksantin, $\beta$ -kriptoksantin, fenolne kiseline, flavonoidi, lignani, alkilrezorcinol, betain, kolin, polikozanoli, melatonin, $\gamma$ -orizanol, saponini.

### 2. 2. SOL

#### 2. 2. 1. Uloga soli u organizmu

Sol je komercijalni naziv za natrijev klorid (NaCl) koji se sastoji od 40 % natrija i 60 % klora (Kloss, 2015.). Nema energetske vrijednosti i količina kalorija koju daje izgaranjem je nula.

Sol se dobiva na tri načina i to:

1. Morska sol – koja se dobiva iz morske vode i primarna je u prehrani ljudi.
2. Kuhana sol – dobiva se iz podzemnih nalazišta, sadrži primjese pa se sol otapa u vodi a zatim isparavanjem izdvaja.
3. Kamena sol – dobiva se iz rudnika (Marjanović-Vincetić, 2013.).

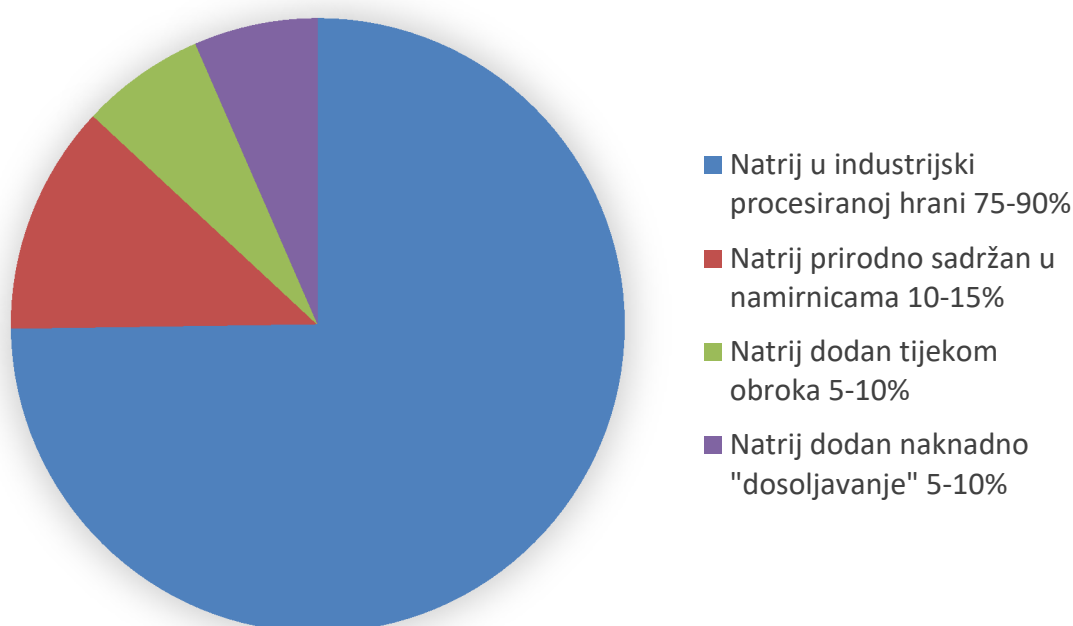
Sol opskrbljuje organizam sa 90 % natrija kroz prehranu (Kloss, 2015.). On je esencijalan nutrijent za održavanje elektro-potencijala stanične membrane i apsorpciju drugih nutrijenata u probavnom sustavu kao što su glukoza i aminokiseline (Kloss, 2015.; Israr i sur., 2016.). Polovica ukupne količine natrija nalazi se čvrsto vezana u koštanom tkivu dok se druga polovica nalazi u mekim tkivima i to najvećim dijelom u ekstracelularnoj tekućini u vidu otopljenih soli natrijevog klorida, natrijevog bikarbonata, citrata i drugih (Novaković i Jusupović, 2014.). Najznačajniji je kation krvne plazme održavajući krvni volumen, krvni tlak i regulirajući osmolarnost (Kloss, 2015.).

Najveći dio natrija koji se unese u organizam se apsorbira u gornjim dijelovima tankog crijeva. Za održavanje koncentracije natrija u ekstracelularnoj tekućini, najznačajniju ulogu imaju bubrezi, koji mogu izlučiti i do 25000 mmola dnevno natrija iz organizma, bez obzira na unesenu količinu. Mali dio izlučenog natrija izbacuje se kroz feces (veća količina pri jakom proljevu) i znojenjem (Novaković i Jusupović, 2014.). Nešto veća količina koja se gubi znojenjem značajna je pri izrazito visokoj tjelesnoj aktivnosti (Štalić i sur., 2016.). U regulaciji izlučivanja natrija kroz bubrege najznačajniju ulogu ima sustav renin-angiotenzin-aldosteron te simpatički nervni sustav, atrijumski natriuretski peptid te drugi čimbenici koji sudjeluju u radu bubrega (Novaković i Jusupović, 2014.) što će biti opisano kasnije.

Oba iona su podjednako važna u brojnim metaboličkim procesima u organizmu. Klor kao glavni anion u organizmu također sudjeluje u brojnim metaboličkim funkcijama, a najznačajnija je uloga u probavi i apsorpciji. Budući da natrij ima direktnu ulogu na povišenje krvnog tlaka i rad bubrega cilj je kroz javnozdravstvena djelovanja utjecati na smanjenje unosa soli kroz prehranu izvan preporučenih količina.

## 2. 2. 2. Izvori soli u prehrani

Namirnice prirodno sadrže malu količinu soli. Glavni izvori natrija, koji je primarni uzročnik velikog broja zdravstvenih posljedica pojedinca, su industrijski procesirane namirnice („skrivena sol“). Unos natrija koji je prirodno prisutan u namirnicama iznosi 10 – 15 %. Količina natrija koja se dodaje u tijeku pripreme hrane i naknadnim dosoljavanjem pojedinca sudjeluje sa 15 – 20 %, dok najveći dio 65 – 80 % dolazi iz industrijski procesirane hrane (**Slika 1**) (Novaković i Jusupović, 2014.).



**Slika 1** Izvori natrija u prehrani (Novaković i Jusupović, 2014.)

Kada govorimo o skupinama namirnica, pekarski proizvodi su glavni izvor prekomjernog unosa soli u većini Zemalja. Oni čine 13 % dnevnog unosa soli, od toga 5 % dolazi iz prerađevina žitarica (Israr i sur., 2016.). Iza njih najveći postotak soli sadrže meso i proizvodi, zatim sirevi i drugi mliječni proizvodi (**Tablica 2**) (HAH, 2014.). U konačnici 29 % dnevnog unosa soli dolazi iz gotovih prehrambenih proizvoda i restoranske hrane, a 23 % iz dodane soli i ostalih začina (Israr i sur., 2016.). Količina soli u procesiranim namirnicama varira od zemlje do zemlje i ovisno od tržišta, što ovisi o tradicionalnim prehrambenim navikama i okusnim preferencijama. Primjer je Kina gdje najveći unos soli u prehrani dolazi iz soja sosa koji čini veoma važan dodatak u njihovim tradicionalnim jelima (Kloss i sur., 2015.).

**Tablica 2** Dnevni unos soli iz pojedinih skupina namirnica (HAH, 2014.)

Proizvod	Udio kuhinjske soli (%)
Kruh i pekarski proizvodi	34
Meso i mesne prerađevine	28
Sir, vrhnje, jaja	10
Riba i riblji proizvodi	7
Mlijeko i mliječni proizvodi	5
Voće i prerađevine	5
Masti, slatkiši i napitci	11

Istraživanje Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku o udjelu kuhinjske soli u 23 uzorka kruha, 22 uzorka peciva, 31 uzorak grickalica i 20 uzoraka različitih pekarskih proizvoda na području Osiječko-baranjske županije, pokazuje udio soli od 0,96 do 2,05 % u pojedinim vrstama kruha. Kod slanog peciva i nadjevenih proizvoda taj udio je i veći. Tako se sa samo dvije kriške bijelog kruha unese 1,56 g kuhinjske soli. Kod slanog peciva i nadjevenih pekarskih proizvoda taj je udio i znatno veći. Konzumacijom jednog slanog pereca unosimo oko 2 g kuhinjske soli, što je 1/3 ukupne dnevne potrebe (HAH, 2014.; Ugarčić-Hardi, 2011.).

### 2. 2. 3. Sol u pekarstvu

Količina soli koja se dodaje u tijesto je 1 – 2,2 % na količinu brašna, ali ovisi i o propisima pojedinih zemalja. U Hrvatskoj sol se dodaje u količini od 2 do 2,5 % (~ 20 g/kg brašna = 13 g/kg kruha; ili 5 g Na/kg kruha) a može se dodati u čvrstom stanju ili kao procijeđena otopina (Ugarčić-Hardi, 2011.; Jukić, 2014.). Primarni razlog njenog dodavanja jeste okus. Osim okusa, dodaje se i zbog reoloških svojstava tijesta i smanjenja brzine fermentacije smanjujući aktivnost kvasca. Sol poboljšava otpornost, rastezanje i elastičnost pšeničnog glutena, te smanjuje količinu vode potrebnu za dobivanje tijesta čvrste konzistencije bez rasplinjavanja. Sol također utječe i na izgled konačnog proizvoda, pružajući mu zlatno-crvenkastu boju kore koja je privlačna kupcima. Nedostatak soli uzrokuje svijetliju boju samog proizvoda (Jukić,

2014.). Iako sol ima značajan učinak na okus pekarskih proizvoda, budući da su isti bez soli neukusni, kao i na tehnološke značajke samog procesa pekarstva, istraživanja pokazuju da bi se količina soli u pekarskim proizvodima mogla smanjiti i do 25 % bez negativnog učinka na kvalitetu finalnog proizvoda (Ugarčić-Hardi, 2011.).

### 2. 2. 4. Stvarni i preporučeni unos soli

Prema Novaković i Jusupović (2014.) ne postoje istraživanja koja su utvrdila najmanju količinu natrija potrebnu za održavanje ekstracelularnog volumena i osmolaliteta krvne plazme. Čovjek je u mogućnosti da održava konstantan volumen ekstracelularne tekućine i osmolalitet krvne plazme pri ekstremnim unosima soli, tj. i za razmjerno male (0,2 g/dan) i za ekstremno velike (10,3 g/dan) unose. Prema podacima Europske komisije unos soli među odraslom populacijom većine Europskih zemalja je u rasponu od 7 do 13 grama dnevno. Populacija Njemačke, Cipra, Bugarske i Latvije bilježe najmanji unos soli (6,3 – 7,3 g/dan) dok populacije Češke Republike, Slovenije, Mađarske i Portugala bilježe najveći unos soli (12,3 – 13,6 g/dan). Također, Nizozemska, Belgija i Danska imaju najmanji unos soli (8,3 – 8,8 g/dan) a najveći unos stanovništvo Mađarske, Slovenije, Slovačke, Portugala i Italije (10,7 – 11,2 g/dan). Za procjenu unosa soli koristili su se različiti testovi (24-h prisjećanje u prvom istraživanju i 24-h ekskrecija urina u drugom) pa su posljedično i rezultati bili različiti (Kloss i sur., 2015.). Bez obzira koje se istraživanje uzelo u obzir, unos soli u svim zemljama veći je od preporučenih unosa prema WHO-u (WHO, 2012.). Unos soli u populaciji pojedinih zemalja prikazuje **Tablica 3**.

Prosječni dnevni unos soli hrvatske populacije je 13 – 16 g/dan. Prosječni dnevni unos za muškarce je  $13,3 \pm 4,3$  g i  $10,2 \pm 4,2$  g za žene (Ugarčić-Hardi, 2011.).

Preporuka WHO-a je unos natrija manji od 2 g dnevno (ekvivalent 5 g soli na dan). Te se preporuke odnose i na hipertenzivne i normotenzivne osobe uključujući trudnice i dojilje. Ona jedino isključuje pojedince sa određenim zdravstvenim stanjima ili terapijom lijekovima kod kojih može doći do hiponatremije ili akutnog zadržavanja vode u organizmu (WHO, 2012.). Budući da je većina država pristala na jodizaciju kuhinjske soli uslijed sprječavanja bolesti uzrokovanih deficitom joda kao što su gušavost i kretinizam, uzet je u obzir i taj podatak pa je procijenjeno da će se preporučeni unos joda od 150  $\mu$ g (220 – 290  $\mu$ g za trudnice i dojilje) unijeti sa preporučenom količinom natrija od 2 g/dan uz konzumaciju joda kroz ostale namirnice kao što su mlijeko, jaja i plodovi mora (HAH, 2014.).

Hrvatska inicijativa za smanjenje prekomjernog unosa soli (CRASH) navodi kako dnevni unos kuhinjske soli ne bi smio biti veći od 5 g.



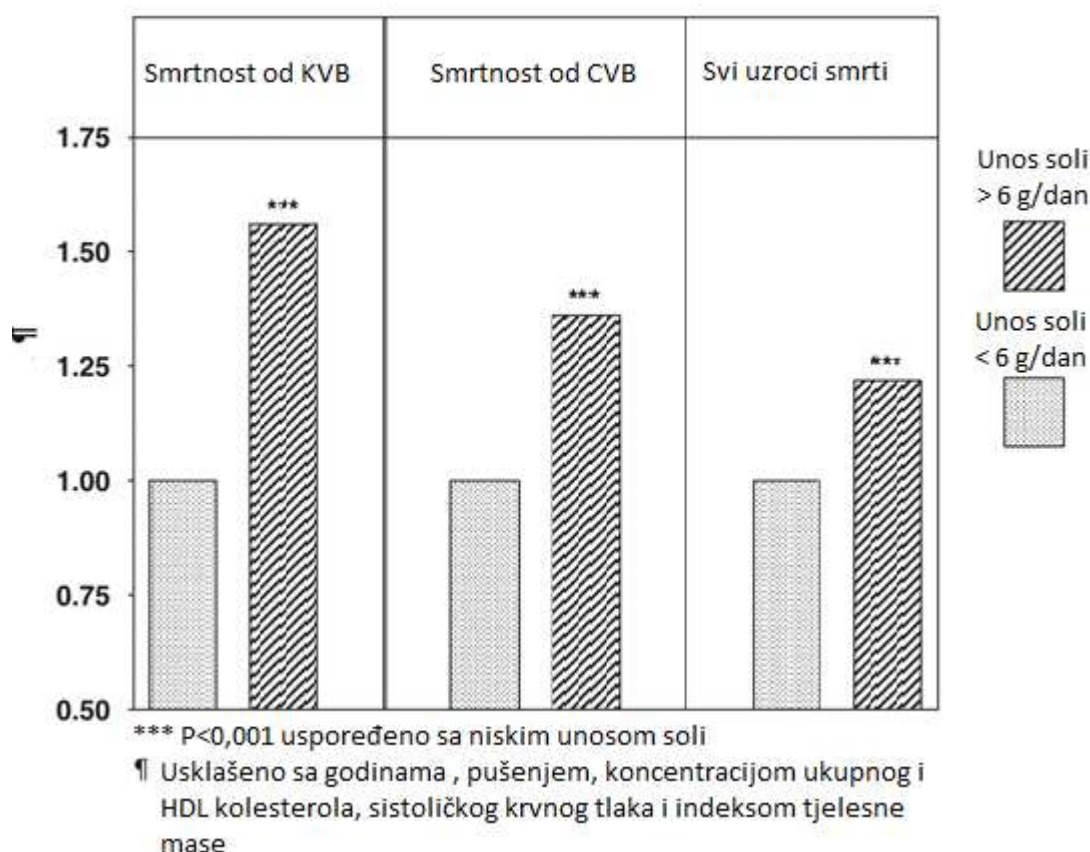
**Tablica 3** Unos soli (g/dan) u pojedinim zemljama Europe (Kloss i sur., 2015.)

	<b>Unos soli prema EU istraživanju</b>	<b>Unos soli prema Powles i sur. (2013.)</b>
Češka republika	13,6	10,1
Slovenija	12,7	10,7
Mađarska	12,5	10,7
Portugal	12,3	10,8
Poljska	11,5	9,8
Rumunjska	11,1	10,5
Belgija	10,5	8,8
Estonija	10,0	10,0
Norveška	10,0	9,7
Španija	10,0	10,2
Italija	9,6	11,2
Litva	9,0	10,3
Švicarska	9,0	9,2
Nizozemska	8,7	8,4
Danska	8,6	8,3
Francuska	8,6	9,6
Austrija	8,5	10,0
Finska	8,1	9,8
Velika Britanija	8,1	9,2
Švedska	8,0	9,3
Slovačka	7,6	10,7
Latvija	7,3	10,6
Bugarska	7,1	9,2
Cipar	6,5	10,3
Njemačka	6,3	9,0

## 2. 3. NEGATIVNI UČINCI PREKOMJERNOG UNOSA KUHINJSKE SOLI NA ZDRAVLJE

Brojna istraživanja od epidemioloških do istraživanja na životinjama i *in vitro* studija potvrđuju činjenicu kako prekomjerman unos soli utječe na porast arterijskog tlaka, učestalosti arterijske hipertenzije i čime posljedično dolazi do razvoja KVB i bolesti cerebrovaskularnog sustava (CVB), kronične bubrežne bolesti, nefrolitijaze, osteoporoze, astme, karcinoma želuca i u konačnici veće stope smrtnosti (HAH, 2014.; Novaković i Jusupović, 2014.; Kilcast i Angus, 2007.). Također postoje dokazi kako prekomjerno konzumiranje soli utječe na oštećenje ciljnih organa i bez utjecaja na arterijsku hipertenziju (HAH, 2014.).

**Slika 2** Pokazuje veću smrtnost od CVB i KVB kod unosa soli većeg od 6 g/dan u populaciji na temelju 24-h ekskrecije urina (He i MacGregor, 2009.).



**Slika 2** Stopa smrtnosti od CVB, KVB, i svih uzroka smrtnosti kod različitog unosa soli (prilagođeno prema He i MacGregor, 2009.)

Prema pojedinim hipotezama (Kilcast i Angus, 2007.) čovjek je genetski predisponiran na unos vrlo male količine soli od 0,25 g/dan, budući da posjeduje izniman mehanizam skladištenja soli, koji se očituje u smanjenju ili čak potpunom zaustavljanju lučenja soli urinom i znojem. Evolucijski, organizam se morao adaptirati na postepeno sve veći unos soli od 9 do 12 g/dan što je predstavljalo veliki izazov za metabolizam. Organizam se adaptirao ali uz određene posljedice (već spomenute KVB, bubrežne bolesti i dr.) koje su odgovor organizma u cilju održavanja homeostaze cirkulacije i cijelog organizma (HAH, 2014.). Drugim riječima, bubrezi moraju povisiti krvni tlak kako bi održali ravnotežu.

Danas se za normalni krvni tlak uzimaju vrijednosti 140/90 mmHg (140 sistolički, 90 dijastolički) a za optimalan 130/85 mmHg (Mancia i sur., 2013.). Hipertenziju ili povišeni krvni tlak karakteriziraju vrijednosti iznad ovih granica.

Prilikom unosa veće količine soli, dolazi do povećanja volumena izvanstanične tekućine uslijed izlaska tekućine iz stanica u izvanstanični prostor kako bi se postigla osmotska ravnoteža. To podražuje centar za žeđ u mozgu, pa čovjek pije dodatne količine vode kako bi se koncentracija izvanstanične soli vratila na normalne vrijednosti. Posljedica je lučenje povećane količine antidiuretskog hormona koji djeluje tako da se iz bubrežnih kanalića reapsorbira velika količina vode, čime se smanjuje volumen izlučenog urina i povećava volumen izvanstanične tekućine (Guyton i Hall, 2006.).

Kratkoročna kontrola arterijskog tlaka odvija se simpatičkim živčanim sustavom. Za dugoročnu kontrolu tjednima i mjesecima unos i izlučivanje tekućine mora biti strogo uravnotežen. Kako je spomenuto ranije, pri većoj količini izvanstanične tekućine, volumen krvi i arterijski tlak se povise, što direktno utječe na bubrege i uzrokuje izlučivanje viška izvanstanične tekućine (tlačna diureza), i pojačano izlučivanje natrija (tlačna natrijureza) vraćajući tlak na normalne vrijednosti. Osim promjenom volumena izvanstanične tekućine bubrezi kontroliraju arterijski tlak i sustavom renin-angiotenzin. Renin je bjelančevinski enzim koji se u bubrezima otpušta kad arterijski tlak postane suviše nizak, te različitim mehanizmima djelovanja pomaže u ispravljanju prvobitnog sniženja tlaka. Angiotenzin djeluje izravno na bubrege i uzrokuje zadržavanje soli i vode, te potiče lučenje aldosterona iz nadbubrežne žlijezde, koji onda uzrokuje povećanu reapsorpciju soli i vode u bubrežnim kanalićima. Sustav renin-angiotenzin automatski je mehanizam povratne sprege koji pomaže u održavanju arterijskog tlaka na normalnoj razini čak i pri povećanom unosu soli (Guyton i Hall, 2006.). Nemogućnost bubrega da izbace višak natrija iz izvanstanične tekućine bez porasta krvnog tlaka jedan je od osnovnih problema u bolesnika s hipertenzijom. Brojne studije na životinjama pokazuju da hipertenzija gotovo uvijek „slijedi“ bubreg (HAH, 2014.).

Povezanost hipertenzije sa razvojem KVB, CVB i bubrežnih bolesti očituje se na tri načina:

1. Povećano opterećenje srca može dovesti do njegovog zatajenja i koronarne srčane bolesti, pa je ishod često smrt uslijed srčanog udara. Prehrana bogata kuhinjskom soli kroz duži period dovodi do poremećaja u stijenci krvne žile, povećava reaktivnost trombocita, a dovodi i do hipertrofije lijeve klijetke i mikroalbuminerije (Guyton i Hall, 2006.; HAH, 2014.).
2. Visoki krvni tlak oštećuje jednu od glavnih krvnih žila u mozgu, što izaziva moždani infarkt ili kap, te se upravo prema hipertenziji određuje i CVB smrtnost. Moždani kap u korelaciji je sa unosom soli, čak i bez obzira na sistolički arterijski tlak i indeks tjelesne mase (Guyton i Hall, 2006.; HAH, 2014.). Povišeni krvni tlak kao „tihi ubica“ odgovoran je za 54 % cerebrovaskularnih događaja i 47 % ishemijske bolesti srca, a najveći dio komplikacija zbog povišenog krvnog tlaka javlja se kod radno sposobne populacije (45 – 69 godina) (Pavletić Peršić i sur., 2010.).
3. Visoki krvni tlak gotovo uvijek dovodi do oštećenja bubrega, pri čemu dolazi do oštećenja njegovih različitih dijelova tkiva, zatajivanje bubrega, uremija i smrt. Svi monogenetski oblici arterijske hipertenzije su povezani s poremećajima u bubrežnim kanalčićima i pojačanom resorpcijom natrija, bilo da se radi o oštećenju tubula ili nekog drugog sustava. Kod većine kroničnih bubrežnih bolesti smanjena je ekskrecija natrija, kao i kod osoba smanjenog broja nefrona koje gotovo uvijek prati i arterijska hipertenzija (Guyton i Hall, 2006.; HAH, 2014.).

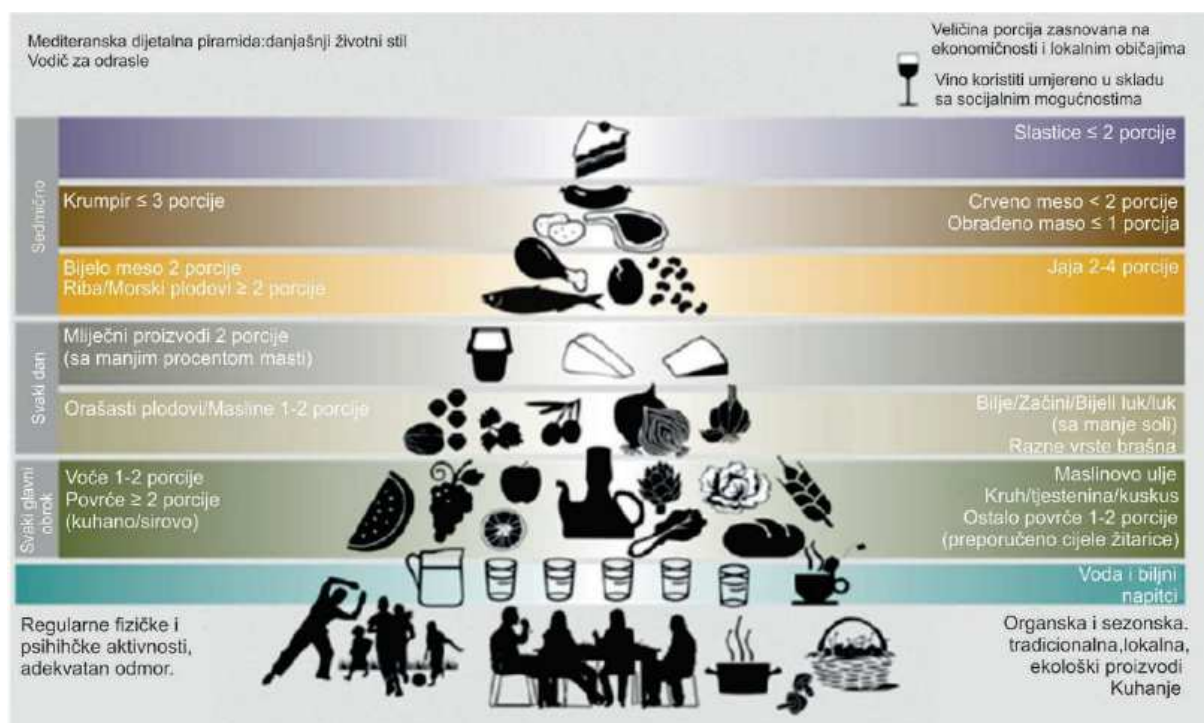
Pokusi obavljeni na čimpanzama pokazali su povećanje krvnog tlaka, kada je sol dodana njihovoj prirodnoj prehrani kroz 20 mjeseci. Gornji ili sistolički krvni tlak je porastao za 33 mmHg (milimetra žive) a donji ili dijastolički za 10 mmHg. S prestankom dodavanja soli u hranu, njihov se tlak ponovno vratio u normalne vrijednosti za 6 mjeseci (Živković, 2002.). Ovo istraživanje je zanimljivo zbog genske podudarnosti (98,4 %) čimpanzi i ljudi (Jelaković i sur., 2009.). Postoje i brojna epidemiološka istraživanja na nerazvijenim zajednicama koja dokazuju utjecaj soli na povećanje krvnog tlaka. Jedno od takvih istraživanja provedeno je na zajednici Pacifičkih otoka koja nije bila izložena utjecaju civilizacijskog napretka. Oni koji su živjeli uz obalu mora te za kuhanje hrane koristili morsku vodu, imali su značajno veće vrijednosti arterijskog tlaka od svojih sunarodnjaka iz unutrašnjosti, koji su nisu koristili morsku vodu za kuhanje. Slično je i sa dvije ruralne zajednice u Nigeriji, od kojih je jedna imala pristup soli iz slanog jezera a druga nije. Način života i prehrana ta dva naroda je bila veoma slična, ali zbog pristupa soli jedne zajednice njihove vrijednosti arterijskog tlaka bile su značajno veće (He i MacGregor, 2009.).

Učinak kuhinjske soli na tlak povećava se sa životnom dobi i sa anamnezom postojanja hipertenzije kod uži članova obitelji. Zabilježeni su slučajevi gdje prekomjeren unos soli i u male djece izaziva povećanje krvnog tlaka (Živković, 2002.).

I danas diljem svijeta su prisutne populacije (Indijanci brazilskih prašuma) koje su na nižem civilizacijskom stupnju od zapadnih a koje su zadržale način prehrane kojim se čovječanstvo hranilo 99 % vremena svog postojanja na zemlji. To uključuje manji unos natrija od današnjeg a veći unos kalija. Kod takvih populacija zabilježene su značajno niže vrijednosti arterijskog tlaka (102/62 mmHg) u usporedbi sa zapadnim populacijama a također ne dolazi do porasta arterijskog tlaka starenjem. Međutim dolaskom tih „neciviliziranih“ naroda u „civilizirane“ sredine dolazi do porasta arterijskog tlaka i prevalencije arterijske hipertenzije (HAH, 2014.). Ovi rezultati jasno pokazuju kako uz obilnu prehranu i stresni način života zapadnih civilizacija najveći utjecaj na arterijsku hipertenziju i posljedične bolesti najveći utjecaj ima unos kuhinjske soli.

Redukcijom unosa kuhinjske soli i promjenom prehrambenih navika može se učiniti značajan pomak u snižavanju krvnog tlaka i posljedičnih bolesti. Prehrambene smjernice za borbu protiv hipertenzije, tzv. DASH veoma su slične načinu prehrane iz paleolitskog vremena.

U velikom istraživanju Sacks i suradnika (2001.) o utjecaju smanjenja kuhinjske soli na snižavanje arterijskog tlaka, zaključeno je kako je smanjenje arterijskog tlaka ovisno o smanjenju doze soli. Smanjenje unosa soli sa visokog (150 mmol/dan) na srednji unos (100 mmol/dan) uzrokovalo je smanjenje sistoličkog krvnog tlaka za 2,1 mmHg uz uobičajenu prehranu a 1,3 mm Hg uz DASH prehrambene smjernice. Daljnje smanjenje unosa soli sa 100 mmol/dan na 50 mmol/dan imalo je za posljedicu dodatno snižavanje sistoličkog krvnog tlaka za 4,6 mmHg za kontrolnu (uobičajenu prehranu) i 1,7 mmHg tijekom DASH dijete. Konačno je smanjenje unosa soli sa visokog na niski, uz uobičajenu prehranu rezultirao ukupnim smanjenjem sistoličkog krvnog tlaka za 6,7 mmHg. Kontrolna prehrana podrazumijevala je uobičajenu prehranu većine ljudi u Americi, dok je DASH dijeta podrazumijevala veću konzumaciju voća (4 – 5 dnevnih jedinica serviranja), povrća (4 – 5 jedinica serviranja), mliječne proizvode sa smanjenim udjelom masnoća (2 – 3 jedinice), cjelovitih žitarica, mesa peradi, ribe, orašaste plodove i smanjenu konzumaciju crvenog mesa te ukupnih i zasićenih masnih kiselina, kolesterola, slatkiša, zaslađenih napitaka od tipične prehrane u Americi. Također je podrazumijevalo veći udio kalija, kalcija, magnezija, biljnih vlakana od uobičajene prehrane (Sacks i sur., 2001.).



**Slika 3** Piramida prehrane zasnovana na principima mediteranske dijetle  
(Banjari i sur., 2013.)

Najveću pozornost zadržao je način prehrane karakterističan za mediteranske zemlje, koji je povezan sa poboljšanjem zdravstvenog statusa i pozitivnim djelovanjem na kardiovaskularno zdravlje, serumske lipide, krvni tlak, tjelesnu masu i uspješnost kontrole glikemije, kao i smanjenje incidencije Parkinsonove i Alzheimerove bolesti (Štimac i sur., 2014.). Pojam mediteranske prehrane (**Slika 3**) podrazumijeva prehranu bogatu voćem, povrćem, cjelovitim žitaricama, leguminozama i koštunjčavim voćem, a od masti, prednost treba dati uljima bogatim jednostruko nezasićenim masnim kiselinama. Meso peradi, ribe i mliječnih proizvoda konzumira se umjereno, a relativno je nizak unos crvenog mesa. Zasićene masnoće ne bi trebale prelaziti 7 %, a transmasne kiseline 1 % ukupnih dnevnih energetske potreba. Važnost se također daje biološki aktivnim tvarima u specifičnim namirnicama kao što su biljni čajevi i crno vino kao i namirnice sa visokim udjelom kalija te doprinos redovite fizičke aktivnosti (Štimac i sur., 2014.).

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

## 3. 1. ZADATAK

Ovo ispitivanje dio je istraživanja Prehrambene navike odrasle populacije u Republici Hrvatskoj (RH) koje je provela Hrvatska agencija za hranu (HAH).

Zadatak je bio utvrditi naviku konzumacije pekarskih proizvoda, kruha i peciva (vrstu i učestalost) i unos soli putem istih kod odrasle populacije s prebivalištem na području tri regije Hrvatske: Zagreb i okolica, Sjeverna Hrvatska, te Istra, Primorje i Gorski kotar.

Osim toga, zadatak je bio usporediti dobivene podatke o konzumaciji pekarskih proizvoda i unosu soli sa stanjem uhranjenosti, mjestom stanovanja, spolom i dobi, a s ciljem utvrđivanja navike konzumacije pekarskih proizvoda kod ispitanika.

## 3. 2. ISPITANICI I METODE

### 3. 2. 1. Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 1000 ispitanika s područja Republike Hrvatske, a izbor je proveden tako da ispitanici predstavljaju reprezentativan uzorak na nacionalnoj razini. Ispitanici su prema regiji iz koje dolaze podijeljeni u 6 skupina: 1) Slavonija, 2) Zagreb i okolica, 3) Sjeverna Hrvatska, 4) Lika i Banovina, 5) Istra, Primorje i Gorski Kotar i 6) Dalmacija. Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju su bili muškarci i žene u dobi od 18 do 64 godine iz gradske i seoske sredine.

Za ovaj rad izdvojene su osobe s prebivalištem na području regija Zagreb i okolica, Sjeverna Hrvatska, te Istra, Primorje i Gorski kotar. Prikazani su rezultati za ukupno 551 ispitanika (254 u regiji Zagreb i okolica, 177 u regiji Sjeverna Hrvatska i 120 u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar), od kojih je ukupno 25 nekonzumenta (11 u regiji Zagreb i okolica, 6 u regiji Sjeverna Hrvatska i 8 u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar).

Prikupljeni su podaci o tjelesnoj masi i visini ispitanika, koji su zatim korišteni za izračunavanje indeksa tjelesne mase (BMI), te su ispitanici kategorizirani s obzirom na stanje uhranjenosti (**Tablica 4**).



**Tablica 4** Kategorija stanja uhranjenosti prema indeksu tjelesne mase (BMI) (WHO, 2006.)

Kategorija BMI-ja	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Pothranjenost	≤18,5
Normalna tjelesna masa	18,5 – 24,9
Povećana tjelesna masa	25,0 – 29,9
Pretilost 1. stupnja	30,0 – 34,9
Pretilost 2. stupnja	35,0 – 39,9
Pretilost 3. stupnja	≥ 40,0

U **Tablici 5** prikazana je struktura ukupnog broja ispitanika na razini Hrvatske i u **Tablici 6** struktura broja ispitanika u tri regije.

**Tablica 5** Struktura ukupnog broja ispitanika na razini RH

		Ukupni uzorak RH	
		N	%
<b>Svi ispitanici</b>		1000	100
<b>Mjesto stanovanja</b>	Selo	378	38
	Grad	622	62
<b>Spol</b>	Muškarci	496	50
	Žene	504	50
<b>Dob</b>	18-29	263	26
	30-44	339	34
	45-54	222	22
	55-64	176	18
<b>Stanje uhranjenosti (BMI)</b>	Pothranjeni	21	2
	Normalno uhranjeni	443	44
	Prekomjerna masa	363	36
	Pretili	153	15
	Ne zna/ ne želi odgovoriti	20	2

Tablica 6 Struktura ukupnog broja ispitanika u regijama izdvojenim za ovo istraživanje

		Zagreb i okolica		Sjeverna Hrvatska		Istra, Primorje i Gorski kotar	
		n	%	n	%	n	%
<b>Svi ispitanici</b>		254	25	177	18	120	12
<b>Mjesto stanovanja</b>	Selo	44	17	112	63	56	47
	Grad	210	83	65	37	64	53
<b>Spol</b>	Muškarci	119	47	90	51	62	52
	Žene	135	53	87	49	58	48
<b>Dob</b>	18-29	188	74	131	74	90	75
	30-44	31	12	23	13	18	15
	45-54	113	44	78	44	51	43
	55-64	210	83	147	83	99	83
<b>Stanje uhranjenosti (BMI)</b>	Pothranjeni	8	3	2	1	3	3
	Normalno uhranjeni	112	44	80	45	55	46
	Prekomjerna masa	96	38	58	33	42	35
	Pretili	34	13	35	20	10	8
	Ne zna/ ne želi odgovoriti	4	2	2	1	10	8

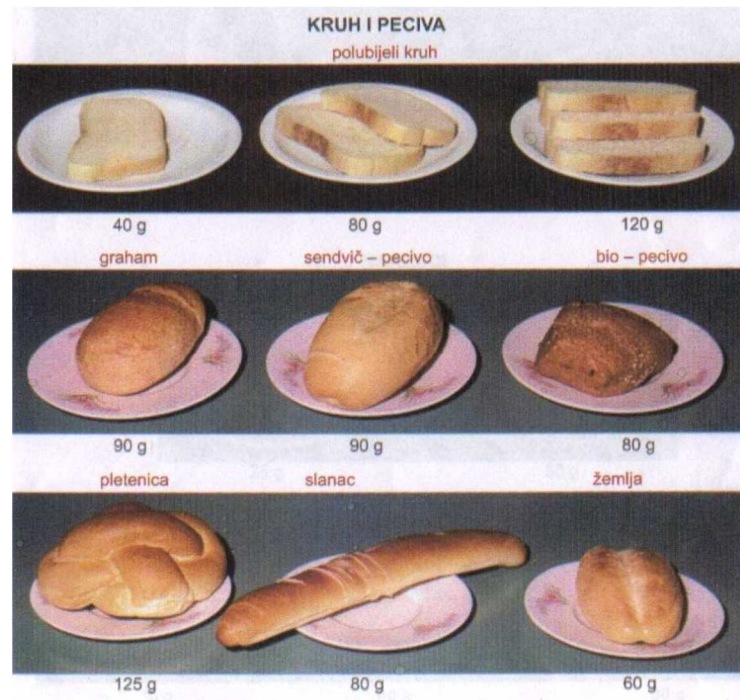
#### 3. 2. 2. Metode

Za potrebe ovog istraživanja kreiran je upitnik u skladu sa smjericama Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) (EFSA, 2009.).

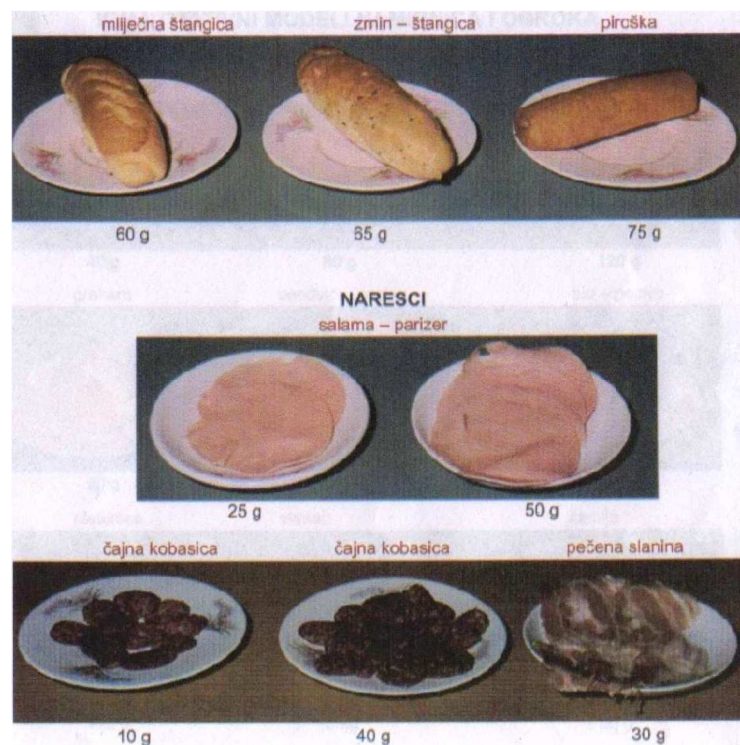
Upitnik se sastojao iz dva dijela. Prvi, opći upitnik kojim su prikupljene karakteristike ispitanika, a drugi dio je upitnik 24-satnog prisjećanja o potrošnji hrane kojim su prikupljene informacije o prehrambenim navikama ispitanika metodom intervjua.

Kroz provođenje intervjua prikupljeni su podaci koji su bilježeni u tiskani obrazac koji sadrži datum i dan na koji se odnosi upitnik kao i informaciju o tome je li taj dan prehrana bila tipična ili netipična za ispitanika. Intervju je proveden za tri dana – dva radna i jedan neradni dan (subota ili nedjelja). Upitnik 24-satnog prisjećanja obuhvatio je informacije o vremenu konzumacije, vrsti namirnice (npr. juha, sendvič, jaja, voćni sok), opis namirnice (sastojci: npr. juha od mrkve, celera, krumpira, tjestenine), način pripreme (npr. pečeno, kuhano, svježe), količinu (izražena u gramima, putem kataloga slika) i učestalosti konzumacije, te dodatne informacije o namirnici (npr. brend, domaća ili kupljena namirnica, je li proizvod light ili standardni i sl.).

Veličina porcija (**Slike 4 i 5**) utvrđena je korištenjem atlasa s fotografijama modela (Senta i sur., 2004.), indirektno putem izračuna opisnih količina (šalica, zdjelica, čaša...) i podataka s deklaracija i vaganjem pojedinih namirnica. Upitom o učestalosti konzumacije pekarskih proizvoda, dobivene su važne informacije o unosu soli u organizam iz tih proizvoda. Za učestalost konzumacije, ispitanici su mogli odabrati jednu od navedenih opcija: 1) nekoliko puta dnevno, 2) jednom dnevno, 3) 4-5 puta tjedno, 4) 2-3 puta tjedno, 5) jednom tjedno, 6) 2-3 puta mjesečno, 7) jednom mjesečno, 8) jednom u 2-3 mjeseca, 9) jednom u pola godine, 10) jednom godišnje i 11) rjeđe od jednom godišnje.



**Slika 4** Kvantitativni modeli namirnica i obroka korišteni pri ovom ispitivanju I  
(Senta i sur., 2004.)



**Slika 5** Kvantitativni modeli namirnica i obroka korišteni pri ovom ispitivanju II  
(Senta i sur., 2004.)

### 3. 3. STATISTIČKA ANALIZA

Statistička analiza napravljena je programskim sustavom Statistica (inačica 12.0, StatSoft Inc., USA), uz odabranu razinu značajnosti od  $p < 0,05$ . Grafička obrada podataka je napravljena pomoću MS Office Excel tabličnog alata (inačica 2010., Microsoft Corp., USA) i Statistica (inačica 12.0, StatSoft Inc., USA).

Svi prikupljeni kategorički podaci predstavljeni su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom, te minimumom i maksimumom uz primjenu deskriptivnih statističkih metoda.

Za usporedbu kategoričkih podataka unutar i između skupina korišten je Hi-kvadrat test. Razlike između dvije zavisne skupine su testirane t-testom diferencija za zavisna mjerenja, odnosno primjenom t-testa za nezavisna mjerenja po skupinama i varijablama. Analiza varijance je provedena ANOVA testom. Za izračun korelacija numeričkih podataka korišten je Pearsonov test korelacije.

## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

## 4. 1. Konzumacija pekarskih proizvoda

Zadnja dva desetljeća stanovništvo zapadnih zemalja je izloženo promociji konzumacije žitarica, posebno cjelovitih, kao dio pravilne prehrane. Već prethodno spomenute u teorijskom dijelu bioaktivne komponente kao što su prehrambena vlakna, esencijalne masne kiseline, vitamin E i vitamini B skupine, te minerali poput željeza, cinka, magnezija, selena, bakra kao i fitonutrijenti flavonoidi i lignani pridonose općem zdravlju pojedinca i sprječavaju pojavu određenih bolesti (Seal i Brownlee, 2015.; Malaguti i sur., 2014.; Lafiandra i sur., 2014.).

Ukupna konzumacija pekarskih proizvoda na dan izražena je kao srednja vrijednost, minimum, maksimum i standardna devijacija u **Tablici 7** kao i doprinos peciva i kruha ukupnoj dnevnoj konzumaciji pekarskih proizvoda izražen u postocima za svaku pojedinu regiju.

**Tablica 7** Konzumacija pekarskih proizvoda (g/dan) ukupno, kruha i peciva, te njihovi doprinosi (%) u sve tri regije Hrvatske

	n	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum	SD
<b>Zagreb i okolica</b>					
Pekarski proizvodi ukupno (g/dan)	243	142,50	0,90	643,20	110,55
Kruh ukupno (g/dan)	243	120,52	0,00	643,20	106,41
Pecivo (g/dan)	104	51,37	0,36	440,00	53,49
Doprinos kruha (%)	243	82,16	0,00	100,00	28,36
Doprinos peciva (%)	243	17,84	0,00	100,00	28,36
<b>Sjeverna Hrvatska</b>					
Pekarski proizvodi ukupno (g/dan)	171	150,18	8,40	795,00	114,98
Kruh ukupno (g/dan)	171	135,75	0,00	795,00	113,32
Pecivo (g/dan)	48	51,41	1,50	130,00	32,97
Doprinos kruha (%)	171	88,28	0,00	100,00	25,30
Doprinos peciva (%)	171	11,72	0,00	100,00	25,30
<b>Istra, Primorje i Gorski Kotar</b>					
Pekarski proizvodi ukupno (g/dan)	112	142,45	0,10	638,13	115,55
Kruh ukupno (g/dan)	112	127,82	0,00	630,93	111,03
Pecivo (g/dan)	33	49,66	0,48	147,60	35,67
Doprinos kruha (%)	112	88,89	0,00	100,00	23,78
Doprinos peciva (%)	112	11,11	0,00	100,00	23,78

SD – standardna devijacija

Istraživanje koje su proveli Perl Pirički i suradnici iz 2008. godine na uzorku od 120 dobrovoljaca (84 žene i 36 muškaraca) također metodom 24-h prisjećanja (ponovljenom deset

puta tijekom jedne godine) pokazalo je prosječni dnevni unos žitarica od 194 g/dan. U istraživanju je provedena ukupna konzumacija svih vrsta kruha, bijelog kruha, brašna, tjestenine, riže, žitarica za doručak, kolača i cjelovitih žitarica.

Iz **Tablice 7** vidljivo je da je ukupna dnevna konzumacija pekarskih proizvoda bila  $142,50 \pm 110,54$  g u Zagrebu i okolici ( $0,90 - 643,20$  g) od čega 82,16 % kruha a 17,84 % peciva, u regiji Sjeverna Hrvatska  $150,18 \pm 114,98$  g ( $8,40 - 795,00$  g) od čega 88,28 % kruha a 11,72 % peciva, te u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar  $142,45 \pm 115,55$  g ( $0,10 - 638,13$  g) od čega 88,89 % kruha a 11,11 % peciva. Vidljivo je da je ukupna dnevna konzumacija pekarskih proizvoda u sve tri regije značajno manja od rezultata dobivenih istraživanjem Perl Pirički i sur. (2008.).

Kruh čini osnovu prehrane mnogih civilizacija zahvaljujući svojoj nutritivnoj vrijednosti, jednostavnosti dobivanja od žitarica i relativno niskoj cijeni. Sadrži složene ugljikohidrate koji čine značajan izvor energije za ljudski organizam, te zadržavaju određeni dio vitamina i minerala iz žitarica budući da se veći dio gubi tijekom uklanjanja klice i ovojnice i postupka dobivanja bijelog brašna. Prosječna konzumacija kruha u Europi je 59 kg/godišnje po osobi (što je cca. 161,64 g/dan) a razlikuje se od zemlje do zemlje. Najveća konzumacija kruha zabilježena je u Turskoj 104 kg/godišnje po osobi i Bugarskoj 95 kg, a najmanja u Ujedinjenom Kraljevstvu 32 kg/godišnje po osobi (Silow i sur., 2016.).

Prema istraživanju Perl Pirički i suradnici iz 2008. godine ukupna konzumacija kruha iznosila je  $117,7 \pm 78,3$  g/dan. Iz **Tablice 7** vidljivo je da je konzumacija kruha veća i iznosi 120,52 g/dan za Zagreb i okolicu, 135,75 g/dan za regiju Sjeverna Hrvatska i 127,82 za regiju Istra, Primorje i Gorski kotar. Ako promatramo ove regije ukupni unos kruha ubraja se među zemlje sa srednjim unosom, između Turske i Ujedinjenog Kraljevstva. Prema radu Ćurić i sur. iz 2013. godine prosječna godišnja potrošnja kruha i peciva po stanovniku u Republici Hrvatskoj iznosi 80 kg.

Vidljivo je da postoje velike razlike u minimalnom i maksimalnom unosu ukupnih pekarskih proizvoda od 0,90 g do 643,20 g za regiju Zagreb i okolica, minimalni 8,40 g do maksimalni 795 g za regiju Sjeverna Hrvatska, i minimalni 0,10 g do maksimalni 638,13 g unos pekarskih proizvoda za regiju Istra, Primorje i Gorski kotar. Ove razlike mogu biti uzrok razlika u dobi i spolu ispitanika, kao i razlikama u životnom stilu i prehrambenim navikama.



Prema tipu naselja statistički značajna razlika utvrđena je jedino u regiji Sjeverna Hrvatska (**Tablica 8**). Ukupna konzumacija pekarskih proizvoda na selu iznosi  $132,80 \pm 98,19$  g/dan, dok je za grad  $179,25 \pm 134,47$  g/dan. Konzumacija kruha na selu je  $122,10 \pm 95,23$  g/dan a peciva  $0,30 \pm 0,92$  g/dan. U gradu konzumacija kruha iznosi  $158,57 \pm 136,20$  g/dan a peciva  $0,59 \pm 0,92$  g/dan. Za razliku od rezultata Marjanović-Vincetić (2013.) o konzumaciji pekarskih proizvoda s područja Slavonije, ispitanici sa sela imaju statistički značajno niži unos od ispitanika koji žive u gradskoj sredini Sjeverne Hrvatske, kako za ukupan unos pekarskih proizvoda ( $p=0,010$ ) tako i za unos peciva ( $p=0,029$ ). Niži unos u seoskoj sredini zabilježila je Rečić (2014.) u regijama Dalmacija i Lika i Banovina. U regiji Zagreb i okolica niži je unos pekarskih proizvoda ukupno, te posebno kruha i peciva u seoskoj sredini, dok u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar osobe iz gradske sredine imaju nižu konzumaciju pekarskih proizvoda ukupno i kruha (rezultati nisu prikazani).

**Tablica 8** Konzumacija pekarskih proizvoda (g/dan) ukupno, kruha i peciva prema tipu naselja u regiji Sjeverna Hrvatska

Konzumacija (g/dan)	n		Srednja vrijednost		SD		t vrijednost	df	p
	Selo	Grad	Selo	Grad	Selo	Grad			
<b>Pekarski proizvodi ukupno</b>	107	64	132,80	179,25	98,19	134,47	-2,599	169	0,010*
<b>Kruh ukupno</b>	107	64	122,10	158,57	95,23	136,20	-2,056	169	0,041*
<b>Pecivo</b>	22	26	52,02	50,89	34,87	31,96	0,116	46	0,908

SD – standardna devijacija; \* označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$ ; t-test za nezavisna mjerenja

Usporedbom regija, statistički značajne razlike su utvrđene samo između regije Zagreb i okolica i regije Sjeverna Hrvatska ( $p=0,024$ ) i regije istra, Primorje i Gorski kotar ( $p=0,030$ ) u doprinosu kruha i peciva u ukupnoj konzumaciji pekarskih proizvoda (**Tablica 9**).

**Tablica 9** Usporedba doprinosa (%) kruha i peciva ukupnoj dnevnoj konzumaciji pekarskih proizvoda u sve tri regije Hrvatske

Dopinos ukupnoj dnevnoj konzumaciji pekarskih proizvoda (%)	Regija						p
	Zagreb i okolica		Sjeverna Hrvatska		Istra, Primorje i Gorski kotar		
	Srednja vrijednost	SD	Srednja vrijednost	SD	Srednja vrijednost	SD	
<b>Kruh</b>	82,16	28,36	88,28	25,30	88,89	23,78	0,024 <sup>*1</sup> 0,030 <sup>*2</sup>
<b>Pecivo</b>	17,84	28,36	11,72	25,30	11,11	23,78	0,024 <sup>*1</sup> 0,030 <sup>*2</sup>

SD – standardna devijacija; \* označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$ ; t-test za nezavisna mjerenja

<sup>1</sup> označava značajnost između regije Zagreb i okolica i Sjeverna Hrvatska; <sup>2</sup> označava značajnost između regije Zagreb i okolica i Istra, Primorje i Gorski kotar

**Tablica 10** Usporedba dnevne konzumacije pekarskih proizvoda (g/dan) ukupno, kruha i peciva prema spolu u sve tri regije Hrvatske

Regija	Konzumacija (g/dan)	Muškarac		Žena		t- vrijednost	df	p
		n	Srednja vrijednost (SD)	n	Srednja vrijednost (SD)			
Zagreb i okolica	Pekarski proizvodi ukupno	116	170,42 (130,49)	127	117,01 (80,97)	-3,869	241	<0,001*
	Kruh ukupno	116	146,07 (124,65)	127	97,18 (80,10)	-3,668	241	<0,001*
	Pecivo	53	53,29 (64,70)	51	49,37 (39,13)	-0,372	102	0,711
Sjeverna Hrvatska	Pekarski proizvodi ukupno	89	175,56 (134,01)	82	122,64 (82,22)	3,081	169	0,002*
	Kruh ukupno	89	165,80 (132,38)	82	103,13 (76,45)	3,749	169	<0,001*
	Pecivo	18	48,23 (28,18)	30	53,31 (35,86)	-0,513	46	0,611
Istra, Primorje i Gorski kotar	Pekarski proizvodi ukupno	59	182,89 (135,61)	53	97,44 (63,77)	4,188	110	<0,001*
	Kruh ukupno	59	167,29 (130,33)	53	83,88 (60,28)	4,266	110	<0,001*
	Pecivo	19	48,43 (41,97)	14	51,34 (26,22)	-0,228	31	0,821

SD – standardna devijacija; \* označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$ ; t-test za nezavisna mjerenja

Obzirom na spol, statistički značajne razlike su utvrđene za ukupnu dnevnu konzumaciju pekarskih proizvoda i konzumaciju kruha u sve tri regije, gdje muškarci konzumiraju statistički značajno veće količine (**Tablica 10**), a što je i u skladu s njihovim povećanim energetske potreba (Guyton i Hall, 2006.; Mandić, 2014.) i statistički značajno većem ( $p < 0,001$ ) prosječnom BMI-u muškaraca ( $26,49 \pm 3,74 \text{ kg/m}^2$ ) u odnosu na žene ( $24,85 \pm 4,39 \text{ kg/m}^2$ ) među ispitanicima ove tri regije Hrvatske.

U regiji Istra, Primorje i Gorski kotar utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija između BMI-a ispitanika i konzumacije kruha (**Tablica 11**,  $r=0,374$ ), odnosno osobe većeg BMI-a konzumiraju veće količine kruha tijekom dana.

**Tablica 11** Korelacija između dnevne konzumacije pekarskih proizvoda ukupno (g/dan) obzirom na stanje uhranjenosti ispitanika (BMI) u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar

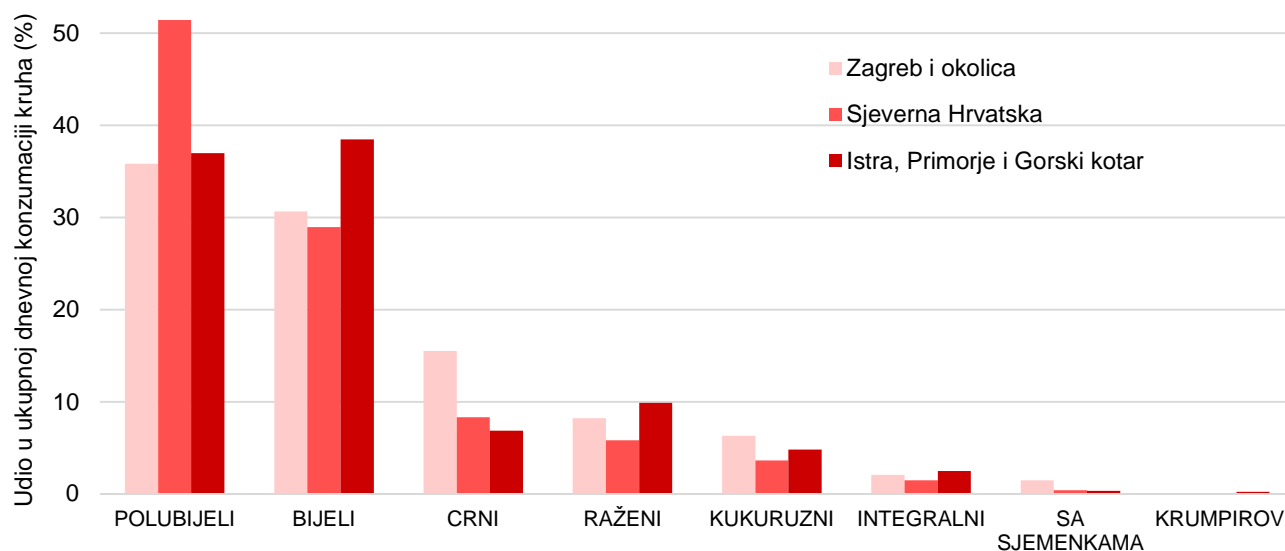
	Srednja vrijednost	SD	r* u odnosu na BMI
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,95	3,51	1,000
<b>Pekarski proizvodi ukupno (g/dan)</b>	170,03	121,74	0,289
<b>Kruh ukupno (g/dan)</b>	121,22	118,74	0,374**
<b>Pecivo (g/dan)</b>	48	35,89	-0,258

SD – standardna devijacija; \*Pearsonov koeficijent korelacije;

\*\*označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$

Osobe sa povećanom ili prekomjernom tjelesnom masom konzumiraju ukupno više pekarskih proizvoda, od kojih najveći udio čine polubijeli, bijeli kruh i peciva. S druge strane, ove osobe unose male količine integralnog kruha, raženog, crnog, kukuruznog, krumpirovog i sa sjemenkama, a koje bi trebale biti zastupljene u njihovoj prehrani u većoj mjeri. Razlog tome je veća nutritivna vrijednost ovih vrsta kruha, ali i veći sadržaj prehrambenih vlakana te niži glikemijski indeks. Pekarski proizvodi sa većim udjelom cjelovitih žitarica, zbog većeg sadržaja vlakana, daju duži osjećaj sitosti i snižavaju postprandijalnu glikemiju. Pekarski proizvodi sa nižim glikemijskim indeksom ne uzrokuju nagle i dugotrajne skokove glukoze u krvi te poboljšavaju cjelokupni nadzor glukoze u krvi (Lafiandra i sur., 2014.; Banjari i sur., 2013.; Mandić, 2014.).

Obzirom na zastupljenost pojedinih tipova kruha u ukupnoj dnevnoj konzumaciji kruha koja je prikazana na **sluci 6** vidljivo je kako su polubijeli i bijeli kruh najčešće konzumirani tipovi kruha, a slijede ih crni, raženi, kukuruzni, integralni, kruh sa sjemenkama i krumpirov kruh koji se konzumira samo u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar (0,29 % od ukupnog unosa pekarskih proizvoda; **Slika 6**).



**Slika 6** Zastupljenost pojedinih tipova kruha u ukupnoj dnevnoj konzumaciji kruha sve tri regije Hrvatske

U regiji Zagreb i okolica u ukupnoj dnevnoj konzumaciji kruha najveća je konzumacija polubijelog kruha sa udjelom od 35,8 %, zatim bijelog kruha sa udjelom od 30,6 %, dok na crni kruh otpada 15,5 % u ukupnoj dnevnoj konzumaciji (**Slika 6**).

Značajno veći unos polubijelog kruha od 51,4 % zabilježen je u regiji Sjeverna Hrvatska, a slijede bijeli kruh sa 29,0 % i ostali tipovi kruha koji su zastupljeni u puno manjim udjelima. U regiji Istra, Primorje i Gorski kotar veća je konzumacija bijelog kruha (38,5 %) u odnosu na polubijeli kruh (37,0 %). Također, u ovoj se regiji konzumira više raženog (9,9 %) u odnosu na crni (6,9 %) i druge tipove kruha (**Slika 6**).

Ovi podatci su u skladu sa rezultatima koje su dobili Marijanović-Vincetić (2013.) za regiju Slavonija i Rečić (2014.) za regije Dalmacija i Lika i Banovina u kojima je najveća konzumacija polubijelog i bijelog kruha. Istraživanjem Perl Pirički i suradnika (2008.) također je ustanovljena najveća konzumacija bijelog kruha u ukupnoj konzumaciji pekarskih proizvoda.

Dobiveni rezultati pokazuju kako se nutritivno vrjedniji tipovi kruha konzumiraju u vrlo malim količinama, posebice integralni i kruh sa sjemenkama. Upravo ovi tipovi kruha imaju veliki broj

zdravstvenih dobrobiti te se preporučuju ispred najčešće konzumiranih polubijelog i bijelog kruha. Osim povećanog sadržaja prehrambenih vlakana koja prvenstveno utječu na opstipaciju, razinu glukoze i lipida u krvi, treba istaknuti i veći sadržaj mineralnih tvari (Seal i Brownlee, 2015.; Malaguti i sur., 2014.; Lafiandra i sur., 2014.). Proizvodi od žitarica, konkretno kruh i peciva bi se trebali promatrati i s aspekta funkcionalne hrane, jer npr. predstavljaju dobar način povećanja prehrambenog unosa željeza koji predstavlja veliki javnozdravstveni problem diljem svijeta (Banjari i sur., 2012.; Čačić Kenjeric i sur., 2010.).

Ipak, važno je napomenuti kako je u ovim tipovima kruha utvrđen visok udio soli (Ugarčić-Hardi i sur., 2010.). Također je važno istaknuti kako su ovi tipovi kruha vrlo često posebne mješavine i u pojedinim slučajevima se preporučuju specifičnim populacijskim skupinama (npr. oboljelima od dijabetesa). Iz svega navedeno, suradnja industrije u pogledu smanjenja soli upravo u tim tipovima kruha od ključne je važnosti. Također, potencijal pekarskih proizvoda u smislu funkcionalnih proizvoda još uvijek nije u dovoljnoj mjeri prepoznat na tržištu Hrvatske.

## 4. 2. Unos soli iz pekarskih proizvoda

Unos soli u prekomjernim količinama predstavlja rizični čimbenik za razvoj AH, KVB i CVB, karcinoma i kroničnog bubrežnog zatajenja. Budući da ove kronične nezarazne bolesti smanjuju kvalitetu života i dovode do prijevremene smrti, a također stvaraju dodatne troškove zdravstvenim fondovima, njihova prevencija je od iznimnog značaja (Mancia i sur., 2013.; Jelaković i sur., 2009.).

Ukupan unos soli iz pekarskih proizvoda prikazan je u **Tablici 12** i izražen je kao srednja vrijednost, minimum, maksimum i standardna devijacija kao i doprinos kruha i peciva ukupnom dnevnom unosu soli izraženi u postocima za svaku pojedinu regiju.

Za procjenu unosa soli iz pekarskih proizvoda korišteni su rezultati o sadržaju soli u različitim tipovima kruha i peciva dostupnima na tržištu koje su proveli Ugarčić-Hardi i suradnici (2010.).

**Tablica 12** Unos soli (g/dan) iz pekarskih proizvoda ukupno, kruha i peciva, te njihovi doprinosi (%) u sve tri regije Hrvatske

	n	Srednja vrijednost	Minimum	Maksimum	SD
<b>Zagreb i okolica</b>					
Sol ukupno (g/dan)	243	2,51	0,01	15,22	1,97
Sol iz kruha (g/dan)	243	1,89	0,00	10,05	1,67
Sol iz peciva (g/dan)	243	0,62	0,00	12,50	1,23
Doprinos kruha (%)	243	78,03	0,00	100,00	31,70
Doprinos peciva (%)	243	21,97	0,00	100,00	31,70
<b>Sjeverna hrvatska</b>					
Sol ukupno (g/dan)	171	2,53	0,24	12,40	1,90
Sol iz kruha (g/dan)	171	2,12	0,00	12,40	1,77
Sol iz peciva (g/dan)	171	0,41	0,00	3,69	0,82
Doprinos kruha (%)	171	85,78	0,00	100,00	27,90
Doprinos peciva (%)	171	14,22	0,00	100,00	27,90
<b>Istra, Primorje i Gorski kotar</b>					
Sol ukupno (g/dan)	112	2,40	0,00	11,31	1,96
Sol iz kruha (g/dan)	112	1,98	0,00	11,10	1,76
Sol iz peciva (g/dan)	112	0,42	0,00	4,19	0,84
Doprinos kruha (%)	112	86,04	0,00	100,00	26,60
Doprinos peciva (%)	112	13,96	0,00	100,00	26,60

SD – standardna devijacija

Prema istraživanju Perl Pirički i suradnici iz 2008. godine prosječni dnevni unos natrija po osobi kroz proizvode od žitarica iznosi  $6,7 \pm 4,165$  g/dan. To je značajno veći unos natrija od preporučenih 2 g dnevno (ekvivalent 5 g soli na dan) prema WHO-u (WHO, 2012.), budući da se natriji konzumira i iz drugih namirnica a ne samo pekarskih proizvoda. Ako je poznato kako 75 do 95 % natrija dolazi iz industrijski procesiranih namirnica, jasno je kako će konzumacijom ovih proizvoda čovjek nesvjesno unijeti veću količinu natrija od potrebne. Više od 30% dnevnih potreba natrija čovjek unosi upravo putem kruha i ostalih pekarskih proizvoda (Silow i sur., 2016.).

**Tablica 12** prikazuje unos soli iz pekarskih proizvoda ukupno, iz kruha i peciva za tri regije Hrvatske. Ukupan dnevni unos soli iz pekarskih proizvoda u regiji Zagreb i okolica je  $2,51 \pm 1,97$  g (0,01-15,22 g) od čega je doprinos kruha 78,03 % a peciva 21,97 %, u regiji Sjeverna Hrvatska unos soli je  $2,53 \pm 1,90$  g (0,24 – 12,40 g) od čega je doprinos kruha 85,78 % a peciva 14,22 %, te u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar  $2,40 \pm 1,96$  g (0,00 – 11,31 g) uz doprinos kruha od 86,04 % a peciva 13,96 % ukupnom unosu soli iz pekarskih proizvoda. Vrijednosti iz **Tablice 12** slične su vrijednostima koje je dobila Marijanović-Vincetić (2013.) za regiju Slavonija ( $2,43 \pm 1,43$  g/dan), kao i Rečić (2014.) za regiju Dalmacija ( $2,25 \pm 1,45$  g/dan) ali niže nego u regiji Lika i Banovina ( $3,15 \pm 2,45$  g/dan).

Rezultati (**Tablica 12**) pokazuju da je ukupan dnevni unos soli iz pekarskih proizvoda veći od polovice preporučenog dnevnog unosa od 5 g/dan (WHO, 2012.), što ukazuje na potrebu daljnje edukacije kako proizvođača tako i potrošača o izvorima soli u svakodnevnoj prehrani.

**Tablica 13** Unos soli (g/dan) kroz pekarske proizvode u regiji Sjeverna Hrvatska

Unos (g/dan)	n		Srednja vrijednost		SD		t vrijednost	df	p
	Selo	Grad	Selo	Grad	Selo	Grad			
<b>Sol ukupno</b>	107	64	2,22	3,04	1,68	2,14	-2,056	169	0,006*
<b>Sol iz kruha</b>	107	64	1,91	2,46	1,51912	2,0855	-1,229	169	0,051
<b>Sol iz peciva</b>	22	26	0,30	0,59	0,74	0,92	0,116	169	0,029*

SD – standardna devijacija; \* označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$ ; t-test za nezavisna mjerenja

Prema tipu naselja statistički značajna razlika utvrđena je jedino u regiji Sjeverna Hrvatska i to za ukupan unos soli ( $p=0,006$ ) gdje osobe iz sela imaju značajno niži unos (**Tablica 13**). U ovoj regiji je također zabilježen i statistički značajno niži unos soli iz peciva u seoskoj u odnosu na gradsku sredinu ( $0,30 \pm 0,74$  g/dan u odnosu na  $0,59 \pm 0,92$  g/dan,  $p=0,029$ ).

Niži unos soli zabilježen je i u regiji Zagreb i okolica u seoskoj sredini u odnosu na gradsku ( $2,16 \pm 1,80$  g/dan u odnosu na  $2,58 \pm 2,00$  g/dan; **Tablica 14**), dok je u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar niži unos u gradskoj sredini ( $2,19 \pm 1,88$  g/dan u odnosu na  $2,64 \pm 2,04$  g/dan; **Tablica 15**). Niži unos soli u seoskoj u odnosu na gradsku sredinu zabilježen još u regiji Slavonija (Marjanović-Vincetić, 2013.), dok regije Dalmacija i Lika i Banovina niže unose bilježe u gradskoj sredini (Rečić, 2014.).

**Tablica 14** Unos soli (g/dan) kroz pekarske proizvode u regiji Zagreb i okolica

Unos (g/dan)	n		Srednja vrijednost		SD		t vrijednost	df	p
	Selo	Grad	Selo	Grad	Selo	Grad			
<b>Sol ukupno</b>	41	202	2,16	2,58	1,80	2,00	-1,237	241	0,217
<b>Sol iz kruha</b>	41	202	1,67	1,93	1,66	1,68	-0,899	241	0,370
<b>Sol iz peciva</b>	41	202	0,49	0,65	0,78	1,30	-0,760	241	0,448

SD – standardna devijacija; t-test za nezavisna mjerenja

**Tablica 15** Unos soli (g/dan) kroz pekarske proizvode u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar

Unos (g/dan)	n		Srednja vrijednost		SD		t vrijednost	df	p
	Selo	Grad	Selo	Grad	Selo	Grad			
<b>Sol ukupno</b>	53	59	2,64	2,19	2,04	1,88	-1,223	110	0,224
<b>Sol iz kruha</b>	53	59	2,31	1,69	1,85	1,64	-1,861	110	0,065
<b>Sol iz peciva</b>	53	59	0,33	0,49	0,63	1,00	0,999	110	0,320

SD – standardna devijacija; t-test za nezavisna mjerenja



**Tablica 16** Korelacija stanja uhranjenosti (promatrano kao BMI) i unosa soli (g/da) kroz pekarske proizvode u sve tri regije Hrvatske

	<b>BMI</b> (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Sol ukupno</b> (g/dan)	0,006
<b>Sol iz kruha</b> (g/dan)	0,067
<b>Sol iz peciva</b> (g/dan)	-0,097*

BMI – indeks tjelesne mase

\*označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$

Pearsonov koeficijent korelacije

Iako nije utvrđena statistički značajna korelacija stanja uhranjenosti promatranog kao BMI i konzumacije pekarskih proizvoda, utvrđena je statistički značajna negativna korelacija između BMI-a i unosa soli iz peciva sve tri regije Hrvatske (**Tablica 16**). Drugim riječima, osobe višeg BMI-a konzumiraju manje peciva, uslijed čega je i unos soli iz peciva najmanji ( $r = -0,097$ ). Smanjenje konzumacije pekarskih proizvoda, posebice različitih vrsta peciva jedna je od metoda kojima osobe visokog BMI-a pokušavaju reducirati svoju tjelesnu masu (Banjari i sur., 2011.).

Ovome u prilog govori podatak da je u regiji Zagreb i okolica utvrđena statistički značajna razlika u konzumaciji peciva osoba normalne uhranjenosti i onih s povećanom tjelesnom masom ( $64,2 \pm 69,2$  u odnosu na  $33,3 \pm 22,2$  g/dan,  $p = 0,046$ ). Ista razlika je utvrđena i u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar ( $64,4 \pm 41,0$  u odnosu na  $37,8 \pm 24,1$  g/dan,  $p = 0,047$ ). Ipak, pekarski proizvodi se na području Hrvatske konzumiraju uglavnom kao dio doručka, a preskakivanje doručka je učestala praksa kod osoba s povećanom tjelesnom masom (Banjari i sur., 2011.). Osim toga, istraživanje koje su proveli Santaliestra-Pasías i suradnici (2015.) na adolescentima pokazuje kako konzumacija kruha od cjelovitih žitarica u jutarnjem periodu kao dio doručka ili jutarnje užine povećava subjektivni osjećaj sitosti, smanjuje postprandijalno izlučivanje hormona odgovornih za osjećaj gladi te smanjuje ukupan energetske unos u tom danu.

**Tablica 17** Unos soli (g/dan) iz pekarskih proizvoda u odnosu na stanje uhranjenosti u regiji Zagreb i okolica

Unos (g/dan)	Kategorija stanja uhranjenosti						p
	Normalno uhranjen		Povećana tjelesna masa		Pretilost		
	Srednja vrijednost	SD	Srednja vrijednost	SD	Srednja vrijednost	SD	
<b>Sol ukupno</b>	2,58	2,14	2,46	1,83	2,63	1,99	0,003 <sup>*1</sup> 0,047 <sup>*2</sup>
<b>Sol iz kruha</b>	1,70	1,43	2,13	1,82	2,00	2,00	
<b>Sol iz peciva</b>	0,88	1,64	0,34	0,61	0,63	0,98	

SD – standardna devijacija; \* označava statističku značajnost kod  $p < 0,05$ ; t-test za nezavisna mjerenja

<sup>1</sup>označava značajnost između normalne uhranjenosti i povećane tjelesne mase u unosu soli iz peciva; <sup>2</sup>označava značajnost između povećane tjelesne mase i pretilosti u unosu soli iz peciva

Prema kategoriji stanja uhranjenosti (WHO, 2006.), statistički značajna razlika u unosu soli iz pekarskih proizvoda utvrđena je jedino u regiji Zagreb i okolica (**Tablica 17**). Osobe normalnog statusa uhranjenosti (BMI od 18,5 do 24,9 kg/m<sup>2</sup>) imaju najviši unos soli iz peciva (0,88 g/dan), a najniži osobe povećane tjelesne mase (BMI od 25,0 do 29,9 kg/m<sup>2</sup>). Međutim, kada se promatra ukupan dnevni unos soli, pretile osobe imaju najviši unos od 2,63 g/dan. Ovi su podaci posebice zabrinjavajući jer su upravo pretile osobe u posebno visokom riziku za oboljevanje od KVB (Mancia i sur., 2013.; HAH, 2014.).

Prema znanstvenom mišljenju HAH-a koje su izradili Jelaković i suradnici (2014.) svjest opće populacije o štetnosti prekomjernog unosa soli nije dovoljna, jer velika većina stanovnika smatra da ne jede preslanu hranu i ne prepoznaje skrivenu sol u prehrambenim proizvodima. Kako pokazuje istraživanje koje su proveli Ugarčić-Hardi i suradnici (2010.) količina soli u pojedinim pekarskim proizvodima značajno varira, čak i proizvodu istog sastava, pa tako npr. za bijeli kruh varira od 1,03 % do čak 2,05 %, no ipak je sadržaj soli u pecivima značajno veći i prosječno iznosi 2,84 %. Važno je i napomenuti kako prema mišljenju WHO-a ne postoji bojazan od nedovoljnog unosa joda ukoliko se unos soli smanji, obzirom da je jod prisutan u velikom broju drugih namirnica (WHO, 2012.).

Smanjenje unosa soli trebalo bi ići postepeno, u dogovoru s prehrambenom industrijom naročito pekarskom (Ugarčić-Hardi i sur., 2010.), budući da su određene mesne industrije u Hrvatskoj već uočile problem prekomjernog unosa soli kroz svoje proizvode. Riješenje problema, može biti u smanjenju količine dodane soli tijekom proizvodnje pekarskih proizvoda koje na temelju istraživanja ne utječu na kvalitetu proizvoda i/ili zamjene kuhinjske soli drugim tvarima poput kalijevog klorida, koji prema mišljenju Israr i suradnika (2016.) čini adekvatnu zamjenu.

Smanjenje unosa soli zahtjeva odlučniju akciju na razini države jer pojedinačne inicijative, barem u Hrvatskoj za sada nisu dale veće rezultate. U proces je neophodno uključiti prehrambenu industriju ali i potrošače koji su direktni korisnici njihovih proizvoda i čije je zdravlje pod direktnim utjecajem unosa velikih količina soli.

## **5. ZAKLJUČCI**

Na osnovu dobivenih rezultata izvedeni su slijedeći zaključci:

- Ukupna dnevna konzumacija pekarskih proizvoda je bila  $142,50 \pm 110,54$  g u Zagrebu i okolici ( $0,90 - 643,20$  g),  $150,18 \pm 114,98$  g ( $8,40 - 795,00$  g) u Sjevernoj Hrvatskoj i  $142,45 \pm 115,55$  g ( $0,10 - 638,13$  g) u Istri, Primorju i Gorskom kotaru.
- Doprinos kruha je iznosio 82,16 %, 88,28 % i 88,89 %, dok je doprinos peciva ukupnom unosu pekarskih proizvoda iznosio 17,84 %, 11,72 % i 11,11 % u Zagrebu i okolici, Sjevernoj Hrvatskoj i Istri, Primorju i Gorskom kotaru.
- Obzirom na zastupljenost pojedinih tipova kruha, najčešće se konzumiraju polubijeli i bijeli kruh, a slijede crni, raženi i ostali tipovi kruha. Polubijeli kruh se najčešće konzumira u regijama Zagreb i okolica (35,8 %) i Sjeverna Hrvatska (čak 51,4 %), dok se u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar najčešće konzumira bijeli kruh (38,5 %).
- Ukupan dnevni unos soli iz pekarskih proizvoda u regiji Zagreb i okolica je  $2,51 \pm 1,97$  g ( $0,01-15,22$  g), u regiji Sjeverna Hrvatska  $2,53 \pm 1,90$  g ( $0,24 - 12,40$  g), te u regiji Istra, Primorje i Gorski kotar  $2,40 \pm 1,96$  g ( $0,00 - 11,31$  g).
- Doprinos kruha je iznosio 78,03 %, 85,78 % i 86,04 %, a doprinos peciva ukupnom unosu soli 21,97 %, 14,22 % i 13,96 % u Zagrebu i okolici, Sjevernoj Hrvatskoj i Istri, Primorju i Gorskom kotaru.
- Usporedbom regija, statistički značajne razlike su utvrđene samo između regije Zagreb i okolica i regije Sjeverna Hrvatska ( $p=0,024$ ) i regije Istra, Primorje i Gorski kotar ( $p=0,030$ ) u doprinosu kruha i peciva u ukupnoj konzumaciji pekarskih proizvoda.
- Utvrđen je statistički značajno veći unos soli iz peciva u Zagrebu i okolici u odnosu na Sjevernu Hrvatsku ( $0,62 \pm 1,23$  g naprema  $0,41 \pm 0,82$  g;  $p=0,047$ ).
- Obzirom na spol, statistički značajne razlike su utvrđene samo za konzumaciju kruha i unos soli iz kruha, u sve tri regije.
- Prema tipu naselja statistički značajna razlika utvrđena je jedino u regiji Sjeverna Hrvatska i to za ukupan unos pekarskih proizvoda ( $p=0,010$ ), unos peciva ( $p=0,029$ ) i ukupan unos soli ( $p=0,006$ ) gdje osobe iz sela imaju značajno niži unos.
- U regiji Istra, Primorje i Gorski kotar utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija između BMI-a ispitanika i konzumacije kruha ( $r=0,374$ ).
- U sve tri regije Hrvatske utvrđena je statistički značajna negativna korelacija između BMI-a i unosa soli iz peciva ( $r=-0,097$ ).
- Prema kategoriji stanja uhranjenosti, statistički značajno niža konzumacija peciva utvrđena je u osoba s povećanom tjelesnom masom u odnosu na osobe normalnog stanja uhranjenosti u regijama Zagreb i okolica ( $p=0,046$ ) te Istra, Primorje i Gorski kotar ( $p=0,047$ ).

- Prema kategoriji stanja uhranjenosti samo je u regiji Zagreb i okolica utvrđena statistički značajna razlika u unosu soli iz peciva; osobe normalnog statusa uhranjenosti imaju najviši unos soli iz peciva (0,88 g/dan,  $p=0,003$  u odnosu na povećanu tjelesnu masu i  $p=0,047$  u odnosu na pretilost), no ukupan dnevni unos soli imaju pretile osobe 2,63 g/dan.

## **6. LITERATURA**

- Alebić IJ: Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. *Medicus* 17:37-46, 2008.
- Authority EF: General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA Journal* 7(12):1435, 2009.
- Banjari I, Bajraktarović-Labović S, Misir A, Huzjak B: Mediterranean diet and cardiovascular diseases. *Timočki Medicinski Glasnik* 38(4):196-202, 2013.
- Banjari I, Kenjerić D, Mandić ML, Nedeljko M: Is fad diet a quick fix? An observational study in a Croatian student group. *Periodicum biologorum* 113(3):377-381, 2011.
- Banjari I, Kenjerić D, Mandić ML: Cereals and their products as source of energy and nutrients in early pregnancy. *Proceedings of the 6th International Congress FLOUR-BREAD'11*. Osijek, Hrvatska, pp. 110-117, 2012.
- Borneo R, León AE: Whole grain cereals: functional components and health benefits. *Food & function* 3(2):110-9, 2012.
- Čačić Kenjerić D, Banjari I, Mandić ML, Nedeljko M, Vojvodić S. Iron content in different bakery products determined with AOAC method. *Proceedings of the 5th International Congress FLOUR-BREAD'09*. Osijek, Hrvatska, pp. 477-484, 2010.
- Ćurić D, Ugarčić Ž, Novotni D, Komlenić DK, Jukić M: Stanje u mlinskoj, pekarskoj i tjesteničarskoj industriji te perspektive razvoja tih vrsta industrije. *Proizvodnja hrane i šumarstvo-temelj razvoja istočne Hrvatske*, 2013.
- Fardet A: New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? *Nutrition research reviews* 23(01):65-134, 2010.
- He FJ, MacGregor GA: A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *Journal of human hypertension* 23(6):363-84, 2009.
- Israr T, Rakha A, Sohail M, Rashid S, Shehzad A: Salt reduction in baked products: Strategies and constraints. *Trends in Food Science & Technology* 51:98-105, 2016.
- Jelaković B, Kaić-Rak A, Miličić D, Premužić V, Skupnjak B, Reiner Ž: Manje soli–više zdravlja. Hrvatska inicijativa za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli (CRASH). *Liječnički vjesnik* 131:87-92, 2009.
- Jelaković B, Reiner Ž, Kusić Z, Ugarčić Ž, Drenjančević I: Znanstveno mišljenje o učinku smanjenog unosa kuhinjske soli u prehrani ljudi. 2014.
- Jukić M: Tehnologija proizvodnje tjestenine i keksarskih proizvoda – Predavanje. Prehrambeno-tehnološki fakultet: Osijek, 2014.



- Kilcast D, Angus F: Reducing salt in foods: Practical strategies. *Elsevier*, 2007.
- Klapec T: Integrativna fiziologija i prehrabena biokemija (Probava i apsorpcija) – Predavanja. Prehrambeno-tehnološki fakultet: Osijek, 2015.
- Kloss L, Meyer JD, Graeve L, Vetter W: Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union—A review. *NFS Journal* 1:9-19, 2015.
- Lafiandra D, Riccardi G, Shewry PR: Improving cereal grain carbohydrates for diet and health. *Journal of cereal science* 59(3):312-26, 2014.
- Malaguti M, Dinelli G, Leoncini E, Bregola V, Bosi S, Cicero AF, Hrelia S: Bioactive peptides in cereals and legumes: Agronomical, biochemical and clinical aspects. *International journal of molecular sciences* 15(11):21120-35, 2014.
- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, Christiaens T, Cifkova R, De Backer G, Dominiczak A., Galderisi M, Grobbee D, Jaarsma T, Kirchhof P, Kjeldsen S, Laurent S, Manolis A, Nilsson P, Ruilope L, Schmieder R, Sirnes P, Sleight P, Viigimaa M, Waeber B, Zannad F: 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension* 31(7):1281-1357, 2013.
- Mandić ML: Dijetoterapija. Prehrambeno-tehnološki fakultet: Osijek, 2014.
- Marjanović-Vincetić D: Konzumacija pekarskih proizvoda i procjena unosa soli odrasle populacije s područja Slavonije - Specijalistički rad. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, 2013.
- Nordmann AJ, Suter-Zimmermann K, Bucher HC, Shai I, Tuttle KR, Estruch R, Briel M: Meta-Analysis Comparing Mediterranean to Low-Fat Diets for Modification of Cardiovascular Risk Factors. *American Journal of Medicine* 124: 841-851, 2011.
- Novaković B, Jusupović F: Ishrana i zdravlje. Medicinski fakultet, Novi sad. 2014.
- Pavletić Peršić M, Vuksanović-Mikuličić S, Rački S: Arterijska hipertenzija. *Medicina fluminensis* 46(4):376-389, 2010.
- Perl Pirički A, Kenjerić D, Mandić ML: Cereals as source of vitamins and minerals. *Proceedings of 4. International Congress FLOUR-BREAD '07 and 6. Croatian Congress of Cereal Technologists*: 466-470, 2008.
- Rečić M: usporedba konzumacije pekarskih proizvoda odrasle populacije Dalmacije i Like. Diplomski rad. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek, 2014.

- Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER, Simons-Morton DG, Karanja N: Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *New England journal of medicine* 344(1):3-10, 2001.
- Santaliestra-Pasías AM, Garcia-Lacarte M, Rico MC, Aguilera, Moreno LA: Effect of two bakery products on short-term food intake and gut-hormones in young adults: a pilot study. *International Journal of Food Science and Nutrition* 67(5):562-570, 2015.
- Seal CJ, Brownlee IA: Whole-grain foods and chronic disease: evidence from epidemiological and intervention studies. *Proceedings of the Nutrition Society* 74(3):313-9, 2015.
- Senta A, Pucarín-Cvetković J, Doko Jelinić J: Kvantitativni modeli namirnica i obroka. Medicinska naklada, Zagreb, 2004.
- Silow C, Axel C, Zannini E, Arendt EK: Current status of salt reduction in bread and bakery products—A review. *Journal of Cereal Science* 72:135-45, 2016.
- Šatalić Z, Sorić M, Mišigoj-Duraković M: Sportska prehrana. Znanje, Zagreb, 2016.
- Štimac D, Krznarić Ž, Vranešić Bender D, Obrovac Glišić M: Dijetoterapija i klinička prehrana. Medicinska naklada, Zagreb, 2014.
- Topping D: Cereal complex carbohydrates and their contribution to human health. *Journal of Cereal Science* 46(3):220-9, 2007.
- Ugarčić-Hardi Ž, Dumančić G, Pitlik N, Koceva Komlenić D, Jukić M, Kuleš A, Sabo M: The salt content in bakery products in Osječko-baranjska county. *Proceedings of the 5th International Congress "Flour-Bread'09"*, pp. 551-556, 2010.
- Ugarčić-Hardi Ž: Importance of salt content reduction in bakery products. *Annual 2010/2011 of the Croatian Academy of Engineering* 213-9, 2010.
- WHO, World Health Organization: BMI classification, 2006. [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html) [30.11.2016.]
- World Health Organization (WHO): Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, 2012.
- Živković R: Dijetetika. Medicinska naklada, Zagreb, 2002.

