

# Analiza sadržaja soli u kruhu i pecivu nakon primjene novoga nacionalnog pravilnika o žitaricama i proizvodima od žitarica

---

Lasić, Dario; Vasiljev, Vanja; Benić, Marijan; Prskalo, Ivana; Kuharić, Željka; Vujnović, Filip

Source / Izvornik: **Journal of Applied Health Sciences = Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti**, 2020, 6, 117 - 127

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

<https://doi.org/10.24141/1/6/1/11>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:207332>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



# Analiza sadržaja soli u kruhu i pecivu nakon primjene novoga nacionalnog pravilnika o žitaricama i proizvodima od žitarica



<sup>1</sup> Dario Lasić

<sup>2</sup> Filip Vujnović

<sup>1</sup> Željka Kuharić

<sup>1</sup> Ivana Prskalo

<sup>3</sup> Marijan Benić

<sup>4</sup> Vanja Vasiljev

<sup>1</sup> Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar”,  
Zagreb

<sup>2</sup> Zdravstveno veleučilište Zagreb

<sup>3</sup> Sanatio d.o.o., Zagreb

<sup>4</sup> MEDRI, Sveučilište u Rijeci

trijom) utvrđene su količine natrija u različitim vrstama kruha, kruščića i peciva te uspoređene sa zahtjevima nacionalne regulative o maksimalno dozvoljenom sadržaju natrija u kruhu koji propisuje maksimalno 1,4 %. Prosječna vrijednost svih uzoraka iznosi 1,46 g / 100 g, što prelazi dozvoljenu količinu. Rezultati ukazuju na to da se svi proizvođači još uvijek nisu prilagodili odredbama pravilnika te da ne zadovoljavaju zahtjeve premašujući dozvoljene količine natrija, odnosno soli u kruhu i pecivima.

## Sažetak



Prekomjerni unos soli ključni je čimbenik u epidemiji prehipertenzije/hipertenzije. Hrvatska je 2014. objavila Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2014. – 2019. prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije te je preporučena količina soli 5 grama na dan (2 g natrija), dok prema najnovijim istraživanjima stanovnici u Hrvatskoj i dalje prosječno dnevno unose dvostruko više od preporučene dnevne količine (11,6 g na dan).

U eksperimentalnom dijelu ovog istraživanja u slučajno odabranim uzorcima iz maloprodaje analitički je ispitan sadržaj natrija (te računski ukupni sadržaj soli) u više vrsta pekarskih proizvoda (kruh, peciva). U tu svrhu, primjenom sofisticirane analitičke opreme ICP-MS (induktivno spregnuta plazma s masenom spektrome-

**Ključne riječi:** sol, kruh, redukcija, hipertenzija

**Datum primitka:** 01.12.2019.

**Datum prihvatanja:** 15.02.2020.

<https://doi.org/10.24141/1/6/1/11>

**Adresa za dopisivanje:**

Dario Lasić

Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar”,  
Mirogojska 16, Zagreb

E-mail: dario.lasic@stampar.hr

T: +385 91 467 80 67

## Uvod

Republika Hrvatska 2014. objavila je Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2015. – 2019., dokument usklađen s dokumentima SZO-a, UN-a i ESAN-a. Jedan od glavnih ciljeva bio je smanjenje unosa soli iz hrane za 16 % u četverogodišnjem razdoblju. Prema preporukama SZO-a, preporučena količina soli je 5 grama dnevno (2 g natrija), dok, prema posljednjim istraživanjima, stanovnici u Hrvatskoj i dalje prosječno troše dvostruko više od preporučene dnevne količine (11,6 g na dan). Pekarski proizvodi veliki su izvor kuhinjske soli, djelomično zbog svojeg sastava, a djelomično i zbog velike zastupljenosti u svakodnevnoj prehrani. Prosječni hrvatski potrošač konzumira daleko više pekarskih proizvoda od potrošača u Europskoj uniji, gdje postoje dokazi da manje konzumiraju kruh. Dodatni su izvor soli u tradicionalnoj prehrani u Hrvatskoj i proizvodi od suhog mesa, koji sadrže znatne količine soli (prosječno 4 do 8 %). Kad se povežu podaci o prosječnoj potrošnji tradicionalnih mesnih proizvoda u istočnom dijelu Hrvatske (Slavonija) s podacima dobivenog udjela soli, to je čak otprilike polovica preporučenog dnevnog unosa soli. S druge strane, s obzirom na to da se u razvijenim regijama i zemljama pasivno konzumira između 60 i 80 % soli, odgovornost je očito na prehrambenoj industriji. Potrebno je za 53 % smanjiti unos soli iz prerađene hrane kako bi se postigao dnevni cilj od 5 g.<sup>1</sup>

Prema nacionalnom Pravilniku o žitaricama i proizvodima od žitarica, pekarski se proizvodi prema masi, vrsti upotrijebljenih sastojaka i postupku proizvodnje razvrstavaju u sljedeće skupine: kruh, pecivo i drugi pekarski proizvodi.<sup>2</sup> Pekarski proizvodi proizvode se odgovarajućim tehnološkim postupkom od mlinskih proizvoda, uz dodatak drugih sastojaka kao što su voda, pekarski kvasac ili druge tvari za vrenje, sol te ostali sastojci.

Pekarski proizvodi, osobito kruh koji je zastupljen u svakodnevnoj prehrani, veliki su izvor kuhinjske soli. Neka istraživanja govore da je dnevni unos kuhinjske soli kruhom i pekarskim proizvodima 25 do 30 %. U Republici Hrvatskoj količina dodane kuhinjske soli u pekarskim proizvodima iznosi ~2 %, što znači da se dodaje 0,02 kg soli na 1 kg brašna. Smanjenje kuhinjske soli u pekarskim proizvodima čak i do 25 % ne bi utjecalo na kvalitetu samog proizvoda, ali bi znatno pridonijelo smanjenju dnevnog unosa soli u prehrani ljudi.<sup>3</sup> Udio soli u

pečenom kruhu gotovom za konzumaciju ne smije biti veći od 1,4 %.<sup>4</sup>

Primarna upotreba kuhinjske soli u proizvodnji pekarskih proizvoda ima svrhu poboljšanje okusa. No osim utjecaja na okus, dodatak kuhinjske soli ima i tehnološku važnost – utječe na razvoj glutena, reologiju tijesta i brzinu fermentacije te ima ulogu konzervansa. Količina dodane kuhinjske soli u pekarskim proizvodima razlikuje se u pojedinim zemljama i iznosi 1 do 2 %. U Hrvatskoj je ta količina visoka i iznosi 2 do 2,5 %, što znači da se dodaje 20 g kuhinjske soli na 1 kg brašna (13 g kuhinjske soli na 1 kg kruha ili 5 g natrija na 1 kg kruha).

Dodana sol ima jak utjecaj na formiranje tijesta i razvoj glutena za vrijeme miješanja (gluten čine netopljive bjelancevine u tijestu, glutenin i glijadin). Bez soli inicijalno je formiranje tijesta brže nego kada je sol dodana. Sol povećava otpor, rastezljivost i elastičnost glutena, tako da tijesto postaje čvršće, a time i manje ljepljivo. Povećavanjem udjela soli u tijestu produžuje se vrijeme miješanja potrebno za postizanje razvoja tijesta, a time raste i količina energije potrebna za postizanje optimuma miješanja. Za tehnološku kvalitetu tijesta važan je i odnos količine soli, brašna i vode. Sol smanjuje količinu vode potrebnu za zamjes tijesta određene konzistencije i pridonosi većoj ekspanziji tijesta tijekom pečenja. S gledišta tehnološke kvalitete, minimalni udio soli u pšeničnom kruhu iznosi 1,0 % (na bazi brašna), a za ražene i miješane kruhove pšenica/ječam udio soli iznosi 1,5 %.

Dodatak kuhinjske soli utječe na brzinu i stabilizaciju fermentacije. Povećanjem udjela soli u tijestu smanjuje se aktivnost kvasca, smanjuje se proizvodnja plinova, a time se produžuje vrijeme završne fermentacije. Kuhinjska sol ima higroskopno djelovanje te izvlači tekućinu iz stanica kvasca i tako smanjuje aktivnost kvašćevih stanica. Dodatak 1 % soli (na bazi brašna) smanjuje aktivnost kvasca, a time i brzinu fermentacije za oko 6 %, dodatak 2 % soli daje redukciju od 20 % te dodatak 4 % soli daje redukciju od 70 %. Tijesto bez kuhinjske soli ima povećani volumen, ali manju stabilnost i otpor.

Povećanjem udjela kuhinjske soli iznad 1 % dolazi do znatnog povećanja volumena kruha. Eksperimentalni rezultati pokazali su da za proizvod dobrog vanjskog izgleda, dobre strukture sredine, zadržavanja svježine i dobrih svojstava pri rezanju na kriške udio soli mora iznositi najmanje 1 %. Mali udio kuhinjske soli daje proizvode svjetlije boje.

Kuhinjska sol ne daje samo jedan izolirani okus, već također pojačava i druge okuse, kao npr. slatki okus. Također pokriva metalni i gorki okus, kao i druge nepo-

željne okuse i arome. Stoga se kuhinjska sol dodaje i u slatke pekarske proizvode i kekse. Ispitivanja su pokazala da ako je udio soli 1,5 % (na bazi brašna) ili veći, većina netreniranih panelista ne može detektirati razliku u okusu ako se udio soli kreće od 1,5 do 2,1 %. Stoga se može zaključiti da se udio kuhinjske soli može smanjiti s 2,1 % najmanje na 1,7 % a da se razlika u okusu ne osjeti. Ovisno o lokalnim navikama potrošača, prag za prihvatljivost iznosi od 1 do 1,5 % kuhinjske soli (na bazi brašna). Bez adekvatne količine soli okus kruha opisan je kao „bljutav“, s aromom poput kartona. Iako dodatak soli utječe na okus i tehnološka svojstva proizvoda, istraživanja pokazuju da bi se njegov dodatak u standardne pekarske proizvode mogao smanjiti do 25 % bez znatnijeg utjecaja na kakvoću proizvoda.<sup>5</sup>

Istodobno, poznato je da uslijed unosa prekomjerne količine soli dolazi do povećanja krvnog tlaka, što posljedično uzrokuje arterijsku hipertenziju, oštećenje krvnih žila, srčanog mišića i bubrega te dovodi do pojačane simpatičke aktivnosti autonomnoga živčanog sustava. Povišeni krvni tlak uzrokuje veći rizik za nastanak srčanih, moždanih i bubrežnih bolesti. Prehrana s većim sadržajem soli uzrokuje iritaciju sluznice želuca i dovodi do upale, a u slučaju prethodno prisutnog ulkusa na sluznici želuca veća je mogućnost pojave infekcije bakterijom *Helicobacter pylori*, što je faktor rizika za inicijaciju maligne alteracije u želucu. Potvrđena je i korelacija između prekomjernog unosa soli i karcinoma želuca i ždrijela. Prekomjerman unos soli povezuje se i s bronhalnom astmom, odnosno s refraktornošću na liječenje. Također je dokazano da kod prekomjerne konzumacije soli lijekovi imaju ograničenu djelotvornost. Kada bubrezi pojačano luče prekomjerman natrij dolazi do gubitka kalcija, zbog čega nastaje rizik od pojave bubrežnih kamenaca i osteoporoze.<sup>6-13</sup>

U osoba starije dobi smanjenje unosa soli dovest će do znatnijeg smanjenja arterijskog tlaka, ali u mlađih osoba neće biti toliko izraženo. Dnevni unos natrija smanjen za 100 mmol u osoba u dobi od 20 do 29 godina pridonijet će smanjenju tlaka za 5 mmHg, a u osoba u dobi od 60 do 69 godina čak za 10 mmHg. Smatra se da bi redukcija unosa soli u hipertenzivnih osoba smanjila smrtnost od koronarnih bolesti za 9 %, a u normotenzivnih za 4 %. Redukcija unosa soli također će izazvati veće promjene arterijskog tlaka kod hipertenzivnih osoba, ali i u onih normotenzivnih snizit će se tlak. Smanjenje dnevnog unosa soli za 6 g kroz četiri tjedna izazvat će u hipertenzivnih osoba smanjenje sistoličkog tlaka za 7,11 mmHg, a dijastoličkog za 3,88 mmHg. U normotenzivnih jednaka redukcija unosa snizit će sistolički tlak za 3,57 mmHg, a dijastolički za 1,66 mmHg.

Glavni problem u Hrvatskoj, kao i u većini zemalja svijeta, jest činjenica da oko 75 do 80 % soli potječe iz takozvanih skrivenih izvora, većinom iz prerađenih i poluprerađenih prehrambenih proizvoda. Bez svojeg znanja svakodnevno konzumiramo hranu koja sadrži znatno više soli od morske vode (pizza 60 %, lasanje 40 %, kobasice 100 %, slanina 200 %, sušena riba 190 %, sir 130 %, krekeri 60 %, čips i kečap 110 %, kukuruzne pahuljice 110 % u usporedbi s morskom vodom). Oko 15 % dnevnog unosa soli dodaje se tijekom pripreme hrane, a samo 10 do 15 % dolazi iz njezina prirodnog podrijetla, što je zapravo dovoljno za normalno fiziološko funkcioniranje. Najveća je količina dnevnog unosa soli putem pekarskih proizvoda, jer sadrže veliki udio soli, ali što je još važnije, to je hrana koju naše stanovništvo konzumira u najvećim količinama.

U prvom hrvatskom istraživanju unos soli procijenjen je primjenom 24-satnog izlučivanja natrija (istraživanje kartiranja soli) u gradskom i ruralnom stanovništvu u ambulanti opće prakse pokojnog dr. Aleksandra Jovanovića (Dugave, Zagreb) i dr. Inge Erceg (Lasinje). Izlučivanje natrija kroz 24 sata i krvni tlak izmjereni su u nasumičnom uzorku od 504 ispitanika na redovnoj prehrani u dobi od 46,3 +/-7,3 godine, a dodatno je primijenjen strukturirani upitnik o životnom stilu i svijesti o soli. Srednje 24-satno izlučivanje natrija kod ruralnog stanovništva iznosilo je 212 +/-83,3 mmol, a kod gradskog 189,2 +/- 57,1 mmol. Muškarci su imali veći srednji unos natrija u odnosu na žene (228,6 +/-74,2 u odnosu na 177,3 +/-69,1). U ovom istraživanju samo je 9,7 % ispitanika imalo dnevni unos natrija manji od 12 g. Najveći unos soli bio je 29,5 g na dan kod jednog muškog ispitanika.<sup>14</sup>

Još jedno istraživanje provedeno je u sklopu kliničko-epidemiološke studije u kontinentalnom ruralnom dijelu Hrvatske s uzorkom od 1669 ispitanika (slučajni uzorak od vrata do vrata), u kojem je unos soli određen jutarnjim uzorkom s urina pomoću tri validirane formule (Intersalt, Tanaka, Kawasaki). U vrijeme osmišljavanja studije još nije postojala svijest o ograničenjima utvrđivanja unosa soli iz slučajnog uzorka urina. Ova činjenica mora biti uzeta u obzir pri vrednovanju tih rezultata. Međutim, čak i ako se uzmu u obzir precjenjivanje ili podcjenjivanje, ovi se rezultati mogu smatrati valjanima pokazateljima unosa soli u hrvatskoj populaciji. Krvni tlak mjeren je istom metodom kao u prethodnom istraživanju i primijenjen je isti upitnik. Unos soli bio je sličan unosu u prethodnom istraživanju. U nastavku ovog istraživanja procijenjen je unos soli iz 24-satnog uzorka urina, što je „zlatni standard“ za procjenu uno-

sa soli, a primjenom ove metode svi ispitanici imali su unos veći od 5 g na dan.<sup>14</sup>

Maja Miškulin i Danijela Periš 2009. godine analizirale su prehrambene navike djece školskog uzrasta grada Osijeka i zaključile da 32 % dnevno konzumira neku vrstu pekarskih proizvoda. Rolade kao svakodnevni zalogaj konzumira 28,3 % djevojčica i 35,9 % dječaka. Ovi su podaci u skladu s podacima koji su iznijeli Kaić-Rak i sur. u ispitivanju prehrambenih navika školske djece u dobi od 7 do 15 godina. Autori su upotrijebili upitnik usredotočen na prehrambene navike i izvijestili su da je prosječna dnevna konzumacija soli 9 grama (42 do 49 % bilo je iz pekarskih proizvoda). Hrvatska agencija za hranu provela je slično istraživanje i izvijestila da je unos soli iz kruha i pekarskih proizvoda kod stanovništva u dobi od 18 do 64 godine s područja Slavonije 2,43 grama dnevno (kruh 1,98 grama, peciva 0,45 grama). Udio soli u nekim punjenim proizvodima također je vrlo visok (do 2,92 %).<sup>14</sup>

U studiji koju je provela Europska komisija 2013. godine, zemlje koje su prijavile najveći unos soli primijenile su 24-satnu metodu ocjene izlučivanja natrija samostalno (Slovenija, Portugal) ili u kombinaciji s 24-satnim opozivom prehrane (Češka, Mađarska), dok su zemlje koje su prijavile najmanji unos soli za procjenu primijenile samo prehrambene studije.

Kersting i sur. pokazali su da je izlučivanje natrija u urinu 1,4 do 1,7 puta veće od unosa natrija procijenjenog prehrambenim zapisima (trodnevni dnevnik hrane) u prethodnoj studiji. To znači da se unos natrija ocijenjen u prehrambenim izvještajima može umanjiti u prosjeku za 29 do 41 %. Međutim, u Mađarskoj je 24-satni opoziv rezultirao mnogo višim procijenjenim vrijednostima unosa soli (17,2 g na dan i 12,0 g na dan u muškaraca i žena) u odnosu na 24-satnu procjenu urina (11,2 g soli na dan i 9,2 g na soli dan kod muškaraca i žena).

Podaci iz različitih studija također zbunjuju zbog uključivanja ili isključivanja soli dodane tijekom kuhanja ili za stolom. Jedino je ograničenje 24-satne procjene urina to što prehrambeni izvori koji pridonose unosu soli ne mogu biti identificirani. Nedostatak 24-satnog opoziva prehrane jest da sadržaj soli u mnogim namirnicama, uključujući sirovu ili gotovu hranu, nije precizno poznat.

## Cilj

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati udio natrija, odnosno soli u uzorcima pekarskih proizvoda iz različitih minipekarnica, ali i trgovačkih lanaca te utvrditi jesu li dobivene vrijednosti u skladu s Pravilnikom o žitaricama i proizvodima od žitarica.

## Materijali i metode

U ovom istraživanju analizirano je 37 uzoraka pekarskih proizvoda različitih proizvođača iz nekoliko pekarnica i nekoliko trgovačkih lanaca u gradu Zagrebu.

Od 37 uzoraka, 18 su uzorci različitih vrsta kruha, tri vrste krušičica, 13 uzoraka različitih vrsta peciva (bez nadjeva ili s nadjevom) te tri uzorka krafni.

Istraživanje je provedeno u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar” u Zagrebu. Priprema uzoraka kruha i peciva napravljena je nakon usitnjavanja i homogenizacije, pripremom s pomoću mikrovalne razgradnje u prisutnosti 2 ml koncentrirane nitratne kiseline (*pro analysis – p. a.*) i 0,5 ml vodikova peroksida (*p. a.*) te je iz bistrte tekućine analizirana koncentracija natrija.

## Određivanje natrija primjenom induktivno spregnute plazme sa spektrometrijom masa (ICP-MS)

### Svrha i područje primjene

Natrij je određivan u području 2,0 do 100 µg/l. Konačan rezultat preračunan u masu ovisi o matriksu, uobičajena je odvaga 0,5 g. Prema toj masi raspon je određivanja natrija 0,2 do 10,0 mg/kg.

### Princip metode ICP-MS

Metoda se provodi primjenom ICP-MS tehnike. Plazma je malen oblak sastavljen od vrućeg (6000 – 10 000 K) i djelomično ioniziranog (oko 1 %) plina argona. Ohla-

đena plazma ima temperaturu samo oko 2500 K. Uzorci u plazmu uneseni su u obliku aerosola, koji nastaje unosom tekućih uzoraka u *nebulizer*. U plazmi otopljeni uzorci pretvaraju se u paru i prisutni sastojci razlažu se na sastavne atome (disocijacijom, atomizacijom). Atomi analita u većini su slučajeva gotovo potpuno atomizirani. U masenom spektrometru ioni su razdvojeni i elementi identificirani prema odnosu masa/naboj,  $m/z$ , dok je koncentracija elementa proporcionalna broju iona.

## Postupak

### Oprema i pribor

- ▶ instrument: ICP-MS Perkin Elmer DRC-E
- ▶ odmjerne tikvice: 50, 100 ml A-klase
- ▶ mikropipete: 100 – 1000  $\mu$ l i 10 – 100  $\mu$ l
- ▶ argon < 99,9 %.

### Kemikalije

1. CRM: standardne otopine kadmija, olova i arsena koncentracije oko 1000 mg/l s izraženom mjernom nesigurnošću

2. CRM s matriksom ili referentni materijal preostao u MLU-u; točan naziv nalazi se u izvještaju o validaciji
3. kloridna kiselina, *p. a.*
4. nitratna kiselina, koncentrirana
5. multielementna standardna otopina Be, Co, Ce, In, Mg, Pb, Ni, U, Bi u 2 %  $\text{HNO}_3$ .

### Kalibracija

Slijepa proba i otopine radnog standarda pripremaju se dnevno u 2-postotnoj nitratnoj kiselini. Otopine standarda za kalibracijski pravac pripremljene su iz otopine standarda viših koncentracija, pripremljenih svakih mjesec dana. Podaci za kalibracijski pravac srednje su vrijednosti od tri mjerenja svake kalibracijske otopine.

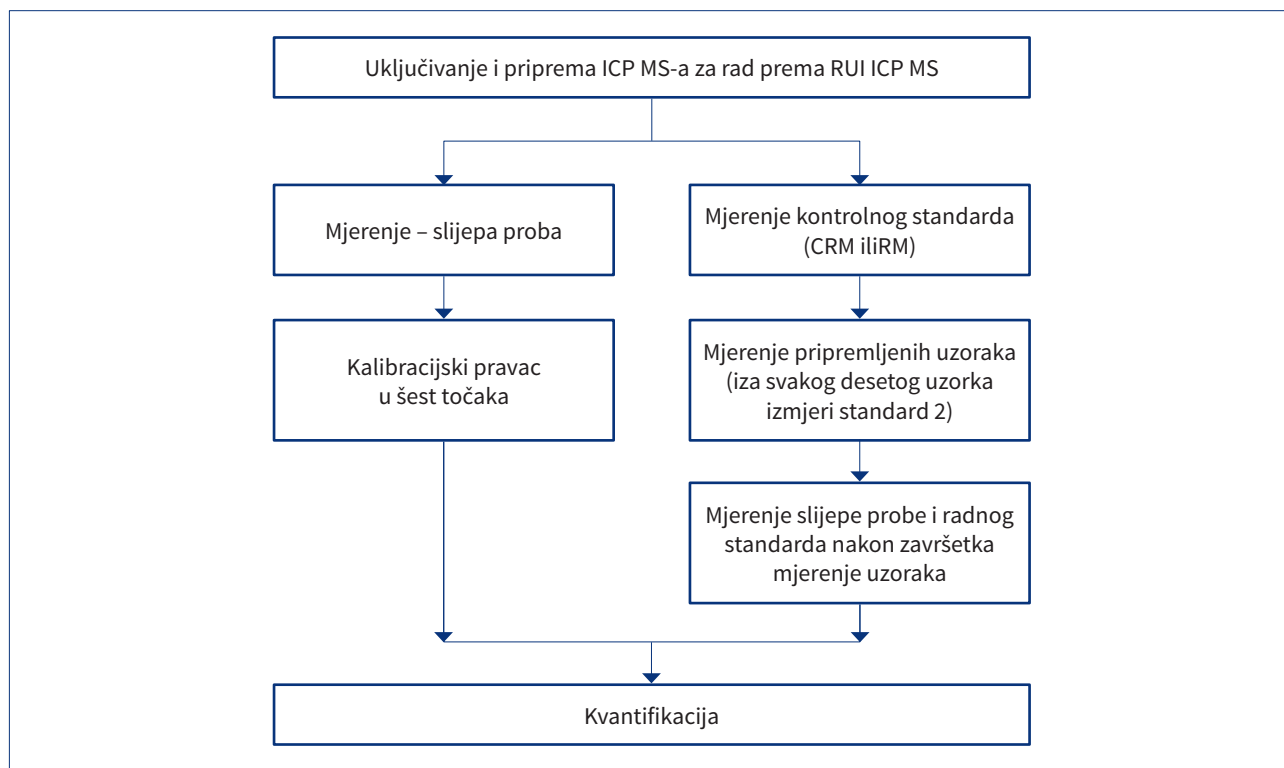
### Mjerenje

Postupak mjerenja prikazan je dijagramom tijeka (slika 1.).

### Kvantifikacija

Kvantifikacija rezultata mjerenja na instrumentu provodi se prema mjernoj jednadžbi:

$$y = \frac{C_{st} \cdot I_{uz}}{I_{st}}$$



Slika 1. Dijagram tijeka za postupak mjerenja



Tablica 1. Ulazne veličine i definicije za jednadžbu 1

Ulazna veličina	Mjerna jedinica	Definicija
$y$	$\mu\text{g/l}$	Koncentracija analita
$c_{st}$	$\mu\text{g/l}$	Koncentracija radnog standarda (iz CRM-a)
$I_{uz}$	cps	Intenziteti pojedinog elementa u uzorku
$I_{st}$	cps	Intenziteti radnog standarda (iz CRM-a)

Tablica 2. Ulazne veličine i definicije za jednadžbu 2

Ulazna veličina	Mjerna jedinica	Definicija
$W$	$\text{mg/kg}$	Masena koncentracija analita
$V$	ml ili l	Ukupni volumen pripremljenog uzorka
$M$	g	Masa uzorka
$c_0$	$\text{mg/l}$	Koncentracija slijepe probe u $\text{mg/l}$
$c_1$	$\text{mg/l}$	Koncentracija uzorka u $\text{mg/l}$

### Račun i prikaz rezultata

$$w = V \cdot \frac{(c_1 - c_0)}{m}$$

Iz pripremljene otopine mjeri se koncentracija analita tehnikom ICP MS.

Rezultat je srednja vrijednost triju uzastopnih mjerenja uzorka izražena u miligramima pojedinog metala na kilogram hrane ( $\text{mg/kg}$ ).

## Rezultati

### Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati udio natrija, odnosno soli u uzorcima pekarskih proizvoda iz različitih pekarnica i trgovačkih lanaca te utvrditi jesu li dobivene vrijednosti u skladu s Pravilnikom o žitaricama i proizvodima od žitarica.

Analizirano je 37 različitih uzoraka, od kojih je 18 bilo uzoraka različitih vrsta kruha, tri vrste krušičića, 13 uzoraka različitih vrsti peciva (bez nadjeva ili s nadjevom) te tri uzorka krafni.

Tablica 3. Prosječni udio soli u pekarskim proizvodima

Srednja vrijednost	1,46
Minimum	0,62
Maksimum	3,70

Najmanja dobivena vrijednost iznosila je 0,62 g / 100 g u uzorku lisnatog peciva s nadjevom od sira. Najveća dobivena vrijednost iznosila je 3,70 g / 100 g u uzorku lisnatog peciva s hrenovkom. Prosjek, odnosno srednja dobivena vrijednost svih analiziranih uzoraka iznosila je 1,46 g / 100 g.

Od ukupno 18 analiziranih uzoraka kruha i tri uzorka krušičića, njih osam prelazi granicu od 1,4 % udjela soli, dok ih je 10 ispod te granice (graf 1). Prosječna vrijednost udjela soli u uzorcima kruha iznosi 1,44 %. Što se tiče ostalih uzoraka peciva (s nadjevom ili bez nadjeva), šest ih je ispod granice od 1,4 %, a ostalih 10 iznad. Prosječna vrijednost tih uzoraka iznosi 1,49 %.

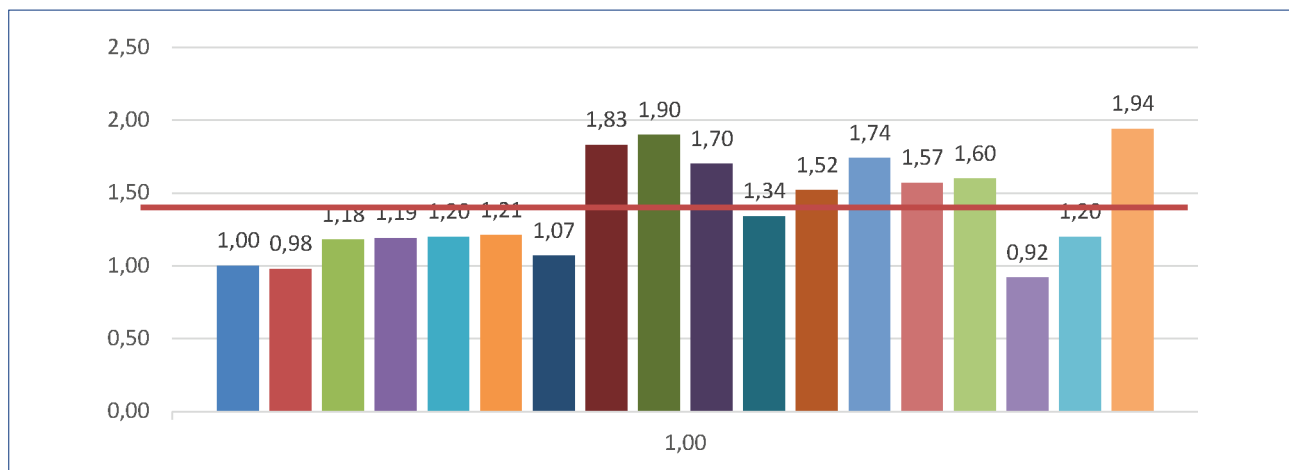
### Diskusija

Rezultate ovog istraživanja treba sagledati i u svjetlu inicijativa koje je započelo Hrvatsko društvo za hipertenziju 2006. godine (godinu dana nakon početka programa WASH). Nadalje, na Kongresu Hrvatskog društva za ate-

Tablica 4. Rezultati analize udjela soli

Naziv uzorka	Natrij (mg/kg)	Sol (g/100 g)
Kruh sa sjemenkama bez glutena 195 g	4010	1,00
Svijetli kruh bez glutena 195 g	3900	0,98
Fini domaći 700 g	4700	1,18
Polubijeli kruh 700 g	4770	1,19
Kukuruzni domaći 900 g	4800	1,20
Kalnički mali kruh 700 g	4840	1,21
Primorski kruh 700 g	4280	1,07
Krumpirova štruca 500 g	7300	1,83
Kruščić kukuruzni miješani sa sjemenkama 400 g	6840	1,71
Kruščić raženi miješani sa sjemenkama 400 g	7050	1,76
Kruščić kukuruzni miješani sa sjemenkama 400 g	7000	1,75
Francuz sa sjemenkama	7600	1,90
Krumpirova <i>ciabatta</i>	6270	1,56
Krumpirov kruh	6800	1,70
Kruh mali bijeli domaći	5390	1,34
Domaći kruh	6074	1,52
Bezglutenski kruh	6940	1,74
Kukuruzni francuz	6270	1,57
Lisnato sir	2476	0,62
Rustika kruh	6390	1,60
Lisnato <i>pizza</i>	8460	2,12
Pecivo orah	3260	0,82
Hrenovka u lisnatom tijestu	14800	3,70
Lisnato čokolada	4800	1,20
Savijača šumsko voće	4297	1,07
Lisnato hrenovka	8300	2,08
Pecivo sa sirom	5527	1,38
Školjka <i>pizza</i>	5820	1,46
Mali bijeli kruh	3660	0,92
Mali bijeli	4819	1,20
Miješani sa sjemenkama	7760	1,94
Žemlja – pecivo	6960	1,74
Pecivo sa sjemenkama 120 g	4800	1,20
Lizika – pšenično pecivo	7130	1,78
Krafna s kremom vanilija burbon	5050	1,26
Krafna s kakao kremom	4460	1,12
Krafna s punilom od marelice	2650	0,66





**Graf 1. Udio soli u kruhu i kruščiću**

rosklerozi 2008. godine službeno je najavljen početak nacionalnog programa koji ima akronim CRASH (Croatian Action on Salt and Health). Inicijativu Hrvatskog društva za hipertenziju i Hrvatskog društva za aterosklerozi poduprla je iste godine akademska zajednica na čelu s Akademijom medicinskih znanosti Hrvatske. Od početka akcije uključena je i Hrvatska agencija za hranu, uz potporu Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo.

Tijekom proteklog perioda sudionici Nacionalnog programa radili su na podizanju nacionalne svijesti o štetnosti prekomjernog unosa kuhinjske soli pripremom edukacijskih materijala, držanjem predavanja i nastupima u medijima, ali i prikupljanjem podataka o unosu kuhinjske soli u Hrvatskoj. U proteklom periodu uspostavljena je suradnja s cehom ugostitelja i započeti su pregovori s prehrambenom industrijom. Trenutačno su u Hrvatskoj ostvareni svi preduvjeti za početak provođenja programa smanjenja prekomjernog unosa kuhinjske soli za 4 % godišnje u partnerskoj suradnji s prehrambenom industrijom.<sup>14</sup>

Nakon Kongresa utvrđene su činjenice poput prosječnog unosa soli – 11,6 grama, korelacije između količine unesene soli s vrijednostima arterijskom tlaka, udjela soli u pekarskim proizvodima (koji su jedni od najčešćih izvora soli unesenih dnevno – 34 %) te nesvjesnosti i neinformiranosti populacije o štetnosti unosa soli, što dovodi do organiziranih edukacija, radionica i slično kao metoda informiranja.<sup>15–18</sup>

Kao primjer dobre prakse tijekom nacionalnog programa CRASH započeti su pregovori s pekarskom industrijom, što daje mogućnost uspješnog provođenja Nacionalnog programa smanjenja unosa kuhinjske soli, a u

skladu s preporukama UN-a i SZO-a. Pekarska industrija „Klara” prva je velika tvrtka koja je dala suglasnost da će u svojim pekarskim proizvodima smanjivati udio soli u skladu s programom.<sup>14</sup>

Polazište su za izradu Strateškog plana za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2015. – 2019. preporuke Ujedinjenih naroda (UN) i Svjetske zdravstvene organizacije (*Health 2020*) i Europske unije (*Health for growth 2014. –2020.*), vodeći se i smjernicama iz Nacionalne strategije razvoja zdravstva 2012. – 2020., Znanstvenog mišljenja o učinku smanjenog udjela kuhinjske soli u prehrani ljudi Hrvatske agencije za hranu iz 2014. godine i Europskog okvira za nacionalne inicijative za smanjenje unosa kuhinjske soli putem hrane (*ESAN – National Salt Initiatives implementing the EU Framework for salt reduction initiatives*), koji definira zajedničke ciljeve i implementaciju zajedničke strategije u svim europskim zemljama, što obuhvaća zajednički formulirane ciljeve:<sup>15–18</sup>

1. smanjenje unosa kuhinjske soli za 16 % kroz četiri godine u hrani
2. podizanje svijesti potrošača o štetnosti prekomjernog unosa kuhinjske soli na zdravlje trajnom edukacijom opće populacije
3. definiranje prioriternih grupa hrane: kruh i peciva, mesne preradevine, sirevi i gotovi obroci
4. procjenu provođenja strategije procjenom unosa kuhinjske soli određivanjem natrija u 24-satnoj mokraći
5. razvoj novih receptura hrane u suradnji s prehrambenom industrijom i ugostiteljstvom

6. nadzor nad unosom kuhinjske soli i udjelom u prehrambenim namirnicama te svjesnost o važnosti provođenja ovih mjera i stavovima potrošača.
7. jasno opredjeljenje znanosti, struke i nadležnih institucija za provođenje nacionalne strategije u cilju postupnog smanjenja unosa kuhinjske soli.

Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2015. – 2019. zasniva se na osam koraka koje SZO preporučuje za smanjenje unosa kuhinjske soli u populaciji:<sup>15–18</sup>

1. podrška i opredjeljenje za promjene
2. utvrđivanje stanja (unos i glavni izvori kuhinjske soli u prehrani)
3. ciljani programi za smanjenje unosa kuhinjske soli
4. osmišljavanje kampanje i uključivanje partnera
5. podizanje svijesti potrošača
6. jasno i jednostavno deklariranje proizvoda
7. partnerstvo i dogovori s prehrambenom industrijom
8. nadzor napretka i stalna evaluacija.

Cilj Strateškog plana za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj jest postupno smanjivati unos kuhinjske soli u općoj populaciji Republike Hrvatske za prosječno 4 % godišnje, sa sadašnjih 11,6 grama dnevno na 9,3 grama 2019. godine. To bi u konačnici bio doprinos ostvarenju plana SZO-a i UN-a o smanjenju unosa kuhinjske soli za 30 % do 2025. godine, usvojen u Europskom okviru za nacionalne inicijative za smanjenje unosa kuhinjske soli putem hrane (ESAN).

Na temelju iskustva i procjenom rezultata postignutih u drugim državama uz navedeno smanjenje unosa kuhinjske soli za oko 2 g na populacijskoj razini očekuje se znatno sniženje prevalencije arterijske hipertenzije i ostalih kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih bolesti.

Budući da više od 70 % dnevnog unosa kuhinjske soli konzumiramo putem gotove ili polugotove hrane, cilj se mora ostvariti u suradnji s ugostiteljstvom i prehrambenom industrijom, posebice pekarskom, jer se kruhom i pekarskim proizvodima unosi 30 do 40 % kuhinjske soli.

Osvješčivanjem utvrđene povezanosti prekomjernog unosa soli s povećanim rizikom za kardiovaskularne bolesti među općom populacijom javljaju se i kriteriji određeni na nacionalnoj razini među zemljama koje se trude pratiti svjetske trendove prevencije kroničnih nezaraznih bolesti. Tako je i RH prepoznala važnost nagrađivanja proizvođača čiji su proizvodi u skladu s jasno određenim nutritivnim kriterijima.

U lipnju 2015. započet je Nacionalni program „Živjeti zdravo” koji kroz sveobuhvatnu intervenciju djeluje u cilju smanjenja bihevioralnih, biomedicinskih i socio-medicijskih rizika za nastanak KNB-a. Ovaj program u sklopu komponente „Zdravlje i prehrana” upravo želi potaknuti prehrambenu industriju na reformulaciju vlastitih proizvoda koji zadovoljavanjem javno dostupnih posebno razrađenih kriterija imaju pravo zatražiti jamstveni žig „Živjeti zdravo” te ga objavljivati na odobrenom proizvodu u svrhu samopromocije, ali također i kako bi potrošačima ukazivao na prehrambene proizvode koji su preporučeni kao dio pravilne prehrane.<sup>16</sup>

## Zaključak

Kao što Svjetska zdravstvena organizacija i ostale institucije i organizacije ističu, poglavito u zadnjih 15-ak godina, sol je jedan od vodećih problema u prehrani i zdravlju ljudi. Prekomjerman unos soli nedvojbeno je povezan s arterijskom hipertenzijom te njezinim nastankom, ali također je povezan i s nizom drugih bolesti kao što su kronična bubrežna bolest, nefrolitijaza, osteoporoza, astma i neke vrste karcinoma.

Prosječan dnevni unos kuhinjske soli u Hrvatskoj iznosi za žene 10,2 g po danu, a za muškarce 13,3 g te je više nego dvostruko veći od preporučene količine. Najveći dio dnevnog unosa kuhinjske soli unosimo gotovim ili polugotovim proizvodima od kojih su na prvom mjestu kruh i pekarski proizvodi.

Rezultati koji su dobiveni ovim istraživanjem na 37 različitih vrsta pekarskih proizvoda ne bi trebali biti zadovoljavajući jer ih gotovo polovica premašuje preporučene količine soli što je, s obzirom na to da se gotovo 40 % unosa soli temelji na pekarskim proizvodima, pomalo zabrinjavajuće i trebalo bi mijenjati.

Smanjivanje udjela soli na preporučljive granice u pekarskim proizvodima ne utječe na tehnološki proces proizvodnje i ne umanjuje znatno njihova organoleptička svojstva te ne bi trebao biti problem s te točke gledišta.

Nedvojbeno je da se u zadnjih nekoliko godina nešto počelo mijenjati po pitanju unosa soli u Republici Hrvatskoj, ali sve dok se svijest građana ne počne mijenjati (poglavito kod mlađih populacija), nećemo se mnogo pomaknuti. Zbog toga bi zadaća nadležnih institucija

trebala biti podizanje svijesti kod ljudi o štetnosti soli i o posljedicama pretjerane konzumacije soli, kao i reguliranje provođenja nacionalnog programa. Također, vrlo je važna uloga prehrambene industrije koja bi trebala prepoznati važnost ovog problema i koja bi trebala početi djelovati u pozitivnom smjeru po pitanju redukcije količine soli u svim proizvodima u kojima je to moguće, jer su troškovi i posljedice koje bi nekontroliran unos soli mogao prouzročiti znatno skuplji nego sprječavanje nekontroliranog unosa soli.

Zbog neznanja, loših prehrambenih navika i pretjerane upotrebe sol danas nanosi više štete nego koristi za ljudsko tijelo. Kako bi se spriječila i kontrolirala hipertenzija i poboljšalo zdravlje, naponi za uklanjanje viška soli iz prehrane hrvatske i europske populacije trebali bi se usmjeriti na bolje obrazovanje, preoblikovanje gotove hrane i smanjenje soli u kuhanju, ali i na smanjenje količine pekarskih i tradicionalnih mesnih proizvoda u svakodnevnoj prehrani.

## Reference

- Lasić D. Excessive salt intake and prevention of hypertension – Croatian experience; Current Research: Cardiology, 06; oralno izlaganje na Kongresu „Hypertension 2019”, Madrid.
- Ministarstvo poljoprivrede: Pravilnik o žitaricama i proizvodima od žitarica, Narodne novine 81/2016.
- Đurić J, Vitale K, Paradinović S, Jelaković B. Unos soli i arterijski tlak u općoj populaciji. Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam 6, 2011, 141–147.
- Ministarstvo poljoprivrede: Pravilnik o soli, Narodne novine 89/2011.
- Hrvatska agencija za hranu. Znanstveno mišljenje o učinku smanjenog unosa kuhinjske soli u prehrani ljudi (HAH-Z-2014-1), 2014.
- Pleadin J, Koprivnjak O, Krešić G, Gross-Bošković A, Buzjak Služek V, Tomljanović A, Kovačević D. Daily salt intake through traditional meat products in Croatia. *Meat* 6, 2015., 566–571.
- Erceg M, Kern J, Vuletić S. Javnozdravstveni značaj arterijske hipertenzije. *HČJZ* 2013; 34 (9): 11–17. Dostupno na: <http://www.hcjz.hr/index.php/hcjz/article/view/195/177>. (pristupljeno 4.9.2019.).
- World Health Organization, Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Ženeva, 2009. Dostupno na: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)
- Sanders PW. Vascular consequences of dietary salt intake. *Am J Physiol Renal Physiol* 297 (2): 2009, F237–F243.
- Luft FC, Miller JZ, Grim CE, Fineberg NS, Christian JC, Daugherty SA, Weinberger MH. Salt sensitivity and resistance of blood pressure. Age and race as factors in physiological responses. *Hypertension* 17 (1 Suppl): 1991, I102–108.
- Weinberger MH. Salt sensitivity of blood pressure in humans. *Hypertension* 27(3 Pt 2): 1996, 481–490.
- Rodríguez-Iturbe B, Vaziri ND. Salt-sensitive hypertension—update on novel findings. *Nephrol Dial Transplan* 22 (4): 2007, 992–995.
- Košćak J. Sol kao rizični čimbenik za razvoj kroničnih nezaznih bolesti, Zagreb: Medicinski fakultet, 2014.
- Jelaković B, Vrdoljak A, Pecin I, Buzjak V, Karanović S, Ivković V, Dapić K, Domislović V, Reiner Ž. Less salt – more health. Croatian Action on Salt and Health (CRASH). *Journal of Hypertension Research (Review)* 2 (2): 2016, 61–68.
- Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2014/11/Strate%C5%A1ki-plan-za-smanjenje-prekomjernog-unosa-kuhinjske-soli-u-RH-2015.-2019.pdf> (pristupljeno 6.9.2019.).
- Ministarstvo zdravstva: Nacionalni program „Živjeti zdravo”, 2015. Dostupno na: <https://zdravlje.gov.hr/UserDocImages//Programi%20i%20projekti%20%20Ostali%20programi//NP%20C5%BDivjeti%20zdravo.pdf> (pristupljeno 7.9.2019.).
- „PNPAS” National Programme for the Promotion of Healthy Eating Portugal. Dostupno na: <http://chrodis.eu/wp-content/uploads/2017/03/national-programme-for-the-promotion-of-healthy-eating-pnpas.pdf> (pristupljeno 6.9.2019.).
- World health organization, Mapping salt reduction initiatives in the WHO European Region, 2013.

---

## **ANALYSIS OF THE SALT CONTENT IN BREAD AND BAKERY PRODUCTS AFTER THE IMPLEMENTATION OF NEW NATIONAL REGULATION ON CEREALS AND CEREAL PRODUCTS**

---

---

### **Abstract**

---

Excessive salt intake is a key factor in the epidemic of prehypertension/hypertension. In 2014 the Republic of Croatia has published a National Strategic Plan for Reducing Excessive Salt Intake in the Republic of Croatia 2014-2019, according to the recommendations of the World Health Organization. The recommended intake of salt is 5 grams/day (2 grams of sodium), while according to the latest research, the population in Croatia on average still consume twice the recommended daily amount (11.6 grams/day).

In the experimental part of this study, the sodium content (and the calculated total salt content) in several types of bakery products (bread, pastry) was analysed in randomly selected retail samples. For this purpose, using sophisticated analytical equipment ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry), the amount of sodium in different types of bread, bakery products and pastry has been determined and compared with the requirements of the national regulation on maximum permitted sodium content in bread, which prescribes a maximum of 1.4 %. The average value of all samples is 1.46 grams/100 grams, which exceeds the permitted amount. The results indicate that not all manufacturers have yet complied with the regulations and that they do not meet the requirements exceeding the permitted amounts of sodium, i.e. salt in bread and pastries.

---

**Keywords:** salt, bread, reduction, hypertension

---