

# Dnevni unos soli putem tradicionalnih mesnih proizvoda u Hrvatskoj

---

**Pleadin, Jelka; Koprivnjak, Olivera; Tomljanović, Ana; Krešić, Greta; Gross-Bošković, Andrea; Služek Buzjak., Vlatka; Kovačević, Dragan**

*Source / Izvornik:* **MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, 2015, XVII, 539 - 539**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:205582>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

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



# Dnevni unos soli putem tradicionalnih mesnih proizvoda u Hrvatskoj

Pleadin<sup>1\*</sup>, J., O. Koprivnjak<sup>2</sup>, G. Krešić<sup>3</sup>, A. Gross-Bošković<sup>4</sup>, V. Buzjak Služek<sup>4</sup>, A. Tomljanović<sup>2</sup>, D. Kovačević<sup>5</sup>

Originalni znanstveni rad

## SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je odrediti udio kuhinjske soli (NaCl) u tradicionalnim mesnim proizvodima iz skupine trajnih kobasica, trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda te slanina, podrijetlom s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava iz tri hrvatska proizvodna područja: Istre i Dalmacije, Središnje te Istočne Hrvatske. Maseni udio soli određen je u 124 uzorka tradicionalnih mesnih proizvoda te su utvrđene vrijednosti po vrstama proizvoda i proizvodnim područjima korelirane s prosječnom dnevnom konzumacijom mesnih proizvoda u Hrvatskoj te preporučenim dnevnim unosom soli. Rezultati analize pokazali su najveći udio soli u suhomesnatim proizvodima ( $6,16 \pm 0,68\%$ ), zatim u slanini ( $5,30 \pm 0,71\%$ ) te najmanji u trajnim kobasicama ( $4,20 \pm 0,60\%$ ). Statistički značajna razlika u udjelu soli nije utvrđena ( $p > 0,05$ ) između domaće kobasice i kulena. U skupini trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda utvrđen je statistički značajno veći ( $p < 0,05$ ) udio soli u suhoj šunki i pršutu u odnosu na suhu vratinu, lopaticu i svinjsku pečenicu te dimljenu vratinu. U kategoriji slanina, između slanine, špeka i pancete, nije utvrđena statistički značajna razlika ( $p > 0,05$ ). Udjeli soli u istim vrstama mesnih proizvoda u ovisnosti o proizvodnom području Hrvatske, nisu se statistički značajno razlikovali što je rezultat sličnosti u recepturama i tehnologijama proizvodnje. Rezultati istraživanja potvrđuju da tradicionalni mesni proizvodi predstavljaju značajan izvor soli te da stoga, u cilju očuvanja ljudskog zdravlja, trebaju biti umjereno zastupljeni u ljudskoj prehrani.

**Ključne riječi:** maseni udio soli, tradicionalni mesni proizvodi, kobasice, suhomesnati proizvodi, slanina, dnevni unos, prehrambene navike

## UVOD

Kuhinjska sol (NaCl, sol) je sastojak nužno potreban u ljudskoj prehrani, jer omogućava normalno funkcioniranje organizma, primarno kroz regulaciju krvnog tlaka, prijenos živčanih i mišićnih podražaja te apsorpciju hranjivih tvari u probavnom traktu. Istovremeno, s obzirom na utvrđenu štetnost prekomjernog unosa soli za ljudsko zdravlje i poremećaje u funkcioniranju organizma, Svjetska zdravstvena organizacija (World Health Organization) preporučuje što niži dnevni unos kuhinjske soli hranom u količini ne većoj od 5,0 g (WHO, 2012). U Hrvatskoj odrasla osoba u prosjeku po danu unese 11,6 g kuhinjske soli, što je za 6,6 g više od preporučenog dnevnog unosa. Pri tom je značajan udio kuhinjske soli koju čovjek unese u organizam (77%) podrijetlom iz hrane koja je polugotova i gotova za konzumaciju

te hrane iz restorana. Preostali udio soli odnosi se na dodatke hrani tijekom pripreme obroka, primjerice tijekom kuhanja i konzumacije, dok je najmanji udio, ujedno dostatan za funkcioniranje ljudskog organizma, prirodno zastupljen u hrani. Među prehrambenim proizvodima, pekarski proizvodi predstavljaju glavni izvor prekomjernog unosa kuhinjske soli zbog značajnog unosa ove vrste proizvoda, kao i zbog količine soli koju sadržavaju, a potom slijede proizvodi od mesa, trajni sirevi i ostali mliječni proizvodi (HAH, 2014).

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 autonomnog živčanog sustava. Povišeni krvni tlak uzrokuje veći rizik za nastanak srčanih,

1 Doc. dr. sc. Jelka Pleadin, znanstveni savjetnik, Laboratorij za analitičku kemiju, Hrvatski veterinarski institut, Savska cesta 143, 10000 Zagreb;

2 Prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak, redoviti profesor; Ana Tomljanović, studentica, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ulica Braće Branchetta 20, 51000 Rijeka;

3 Prof. dr. sc. Greta Krešić, izvanredni profesor, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Opatija, Sveučilište u Rijeci, Primorska 42, 51410 Opatija;

4 Andrea Gross-Bošković, dipl. ing. biotehnologije i prehrambene tehnologije, ravnateljica; Vlatka Buzjak Služek, dipl. ing. prehrambene tehnologije, stručni suradnik, Hrvatska agencija za hranu, Ulica Ivana Gundulića 36, 31000 Osijek;

5 Prof. dr. sc. Dragan Kovačević, redoviti profesor u trajnom zvanju, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayerau Osijeku, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek

Autor za korespondenciju: [pleadin@veinst.hr](mailto:pleadin@veinst.hr)

moždanih i bubrežnih bolesti. Prehrana s većim sadržajem soli uzrokuje iritaciju sluznice želuca i dovodi do upale, a u slučaju već ranije prisutnog ulkusa na sluznici želuca veća je mogućnost pojave infekcije s 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 refraktornosti na liječenje (Antonios i MacGregor, 1995). 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 (Asaria i sur., 2007; Brown i sur., 2009; He i sur., 2010).

Soljenje i salamurenje su kemijske metode konzerviranja mesa koje se koriste u proizvodnji različitih mesnih proizvoda kao što su trajne kobasice, slanine, suhomesnati i drugi mesni proizvodi (Heinz i Hautzinger, 2007). Konzerviranje isključivo kuhinjskom soli naziva se soljenje, a solima za salamurenje koje se sastoje od smjese kuhinjske soli (obvezan sastojak salamure), nitrata, nitrita, ugljikohidrata, polifosfata, askorbata i drugih propisima dopuštenih sastojaka - salamurenje. Osim konzervirajućeg djelovanja, soljenje i salamurenje imaju ulogu poboljšanja organoleptičkih svojstava mesnih proizvoda (okusa, boje, teksture i sl.). Soljenjem mesa povećava se koncentracija soli ekstracelularno, dok se udio i aktivitet vode intracelularno smanjuje, čime se inhibira razvoj patogenih bakterija i bakterija kvarenja. Poznato je da bakterije kao uzročnici kvarenja ne rastu pri aktivitetu vode s vrijednostima nižim od 0,91, dok plijesni ne rastu ispod 0,80 (Heinz i Hautzinger, 2007; García-González i sur., 2008). *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.* i *E. coli* O157:H7 mogu preživjeti pri uvjetima  $a_w = 0,96 - 0,97$ , što je ekvivalent masenom udjelu soli u finalnom proizvodu  $w(\text{NaCl}) = 2 - 2,6\%$ .

Difuzijom soli u meso tijekom soljenja povećava se osmotski tlak na ovojnici (sarkolemi) mišićnih vlakana (stanice) te dolazi do osmoze, odnosno s obzirom da voda ima manje čestice od soli, u svrhu izjednačavanja koncentracija i tlakova otopine s obje strane sarkoleme - voda iz hipotonične otopine mišićne stanice prolazi kroz plazmalemu (unutarnju polupropusnu membranu stanice) i vanjsku bazalnu polupropusnu membranu stanice u ekstracelularnu hipertoničnu vodenu otopinu soli pri čemu plazmoliza stanice (dehidratacija) dovodi do njezina smežuravanja, koncentriranja u citoplazmi (sarkoplazmi) otopljenih soli, kiselina i dr. te smanjenja aktiviteta vode i inhibicije razvoja mikroorganizama. Za okus soli, odnosno miris i okus soljenih mesnih proizvoda, odgovorni su ioni klora. Također, klor djeluje kao oksidans,

inhibira lipolitičke enzime, tj. lipolizu masnog tkiva te tijekom dugotrajnog zrenja tradicionalnih mesnih proizvoda doprinosi očuvanju kvalitete (Kovačević, 2014).

Hrvatska ima razvijenu tradiciju proizvodnje mesnih proizvoda na obiteljskim gospodarstvima, posebice trajnih fermentiranih čiju proizvodnju karakterizira soljenje kuhinjskom soli (morskom ili kamenom), sušenje (sa ili bez dimljenja) te dugotrajno zrenje. U tehnologiji proizvodnje tradicionalnih hrvatskih mesnih proizvoda na obiteljskim gospodarstvima, za razliku od većine europskih zemalja u kojima se u proizvodnji tradicionalnih mesnih proizvoda (i u industriji i u domaćinstvima) koriste soli za salamurenje s nitratima i nitritima, primjenjuje se isključivo postupak soljenja kuhinjskom soli. Konzervirajuće djelovanje kuhinjske soli pojačava se kombiniranjem i sinergističkim djelovanjem nekoliko metoda konzerviranja na subletalnoj razini, kao što je dimljenje, sušenje, fermentacija (zrenje) i dodatak začina, kako bi se postigao optimalan konzervirajući učinak, a istodobno i zadovoljavajuća kvaliteta proizvoda.

Cilj ovog istraživanja bio je odrediti i usporediti udio soli u proizvodima iz skupine trajnih kobasica, trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda te slanina, proizvedenih na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima iz tri proizvodna područja: Istre i Dalmacije, Središnje Hrvatske te Istočne Hrvatske. Usporedbom utvrđenih vrijednosti udjela soli s preporučenim dnevnim unosom soli i prehrambenim navikama stanovništva, procijenjen je unos soli putem tradicionalnih mesnih proizvoda kod stanovništva Republike Hrvatske.

## MATERIJALI I METODE

### Uzorci za analizu

Uzorci tradicionalnih mesnih proizvoda ( $n = 124$ ) prikupljeni su tijekom 2013. i 2014. godine sa obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava iz tri proizvodna područja Hrvatske: Istra i Dalmacija (Istarska i Splitsko-dalmatinska županija), Središnja Hrvatska (Koprivničko-križevačka, Varaždinska i Međimurska županija) te Istočna Hrvatska (Osječko-baranjska, Brodsko-posavska, Vukovarsko-srijemska i Požeško-slavonska županija). Od ukupnog broja, uzorkovan je 51 uzorak iz kategorije trajnih kobasica, 45 uzoraka suhomesnatih proizvoda te 28 uzoraka slanina.

Uzorci su homogenizirani na uređaju Grindomix GM 200, pri različitom broju okretaja i trajanju homogenizacije, ovisno o vrsti proizvoda. Prilikom homogenizacije temperatura uzoraka nije prelazila  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Homogenizirani uzorci su pohranjeni pri temperaturi od  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  te analizirani u roku od 48 h.

### Određivanje udjela soli

Određivanje masenog udjela soli ( $w$ , %) provedeno je pomoću validirane analitičke metode po Mohru koja

ima princip taložne titracije. U tarioniku, sa čistim pijeskom (bez klora), uz dodatak 2-3 mL vode usitnjeno je  $2,00 \pm 0,01$  g mesnog proizvoda. Cjelokupni sadržaj prenesen je u odmjernu tikvicu od 100 mL uz ispiranje sadržaja tarionika. Sadržaj je dobro ručno protresen te su odmjerne tikvice stavljene u vodenu kupelj na  $+100$  °C tijekom 15 minuta. Sadržaj tikvica je ohlađen, nadopunjen vodom do oznake te filtriran. Volumen od 25 mL filtrata otpipetiran je u Erlenmayer-ovu tikvicu. Ukoliko je filtrat reagirao kiselo (provjera sa indikator papirom) neutralizacija je provedena sa 1 M otopinom NaOH. Dodano je nekoliko kapi indikatora  $K_2CrO_4$  i titrirano sa 0,1 M otopinom  $AgNO_3$  do pojave postojane crvenkaste boje. Svaki uzorak analiziran je u duplikatu te je kao konačna vrijednost udjela soli uzeta srednja vrijednost dvaju paralelnih određivanja. Na osnovu količine uzorka mesnog proizvoda uzetog u analitički postupak i volumena otopine  $AgNO_3$  utrošene za titraciju, izračunat je maseni udio soli u analiziranom uzorku. Sve korištene kemikalije i pijesak bile su analitičke čistoće (Kemika, Zagreb).

### Statistička obrada podataka

Statistička obrada provedena je primjenom računalnog programa SPSS 20.0 (SPSS Inc., USA). Dobiveni rezultati su prikazani kao srednje vrijednosti  $\pm$  standardna devijacija. Granica statističke značajnosti bila je 5% ( $p < 0,05$ ). Usporedba određenih masenih udjela soli po kategorijama i vrstama proizvoda te po proizvodnim područjima provedena je upotrebom neparametrijskog Mann-Whitney testa.

## REZULTATI I RASPRAVA

Kuhinjska sol je bitan sastojak mesnih proizvoda, budući pridonosi povećanju sposobnosti vezanja vode i masti, formiranju boje, okusa i teksture te osiguranju mikrobiološke ispravnosti gotovog proizvoda (Kovačević i sur., 2011). Slanost ovisi o količini dodane soli te o trajanju faze sušenja i zrenja (Wirth, 1986), a ima značajan utjecaj na tvrdoću, elastičnost i otpor žvakanju mesnog proizvoda (Kovačević i sur., 2010). Iako je sol nužna za normalno funkcioniranje organizma, povećani unos soli je štetan za organizam, a zbog loših prehrambenih navika dnevno se u organizam unose i dvostruko veća količina soli od preporučenog unosa (HAH, 2014). Pretjerana uporaba i neznanje potrošača o štetnosti prekomjernog unosa soli uzrokuje brojne štetne učinke u ljudskom organizmu. Stoga konzumacija hrane bogate solju, svaka i tradicionalnih mesnih proizvoda koji predstavljaju jedan od značajnijih izvora soli, treba biti umjerena.

U ovom radu analiziran je maseni udio soli po različitim kategorijama i skupinama mesnih proizvoda, uključujući trajne kobasice, trajne i polutrajne suhomesnate proizvode te slanine (sistematizacija prema Pravilniku o mesnim proizvodima N.N. 131/2012). Ukupno su analizirana 124 tradicionalna mesna proizvoda, proizvedena na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima iz tri proizvodna područja Republike Hrvatske (Istra i Dalmacija, Središnja Hrvatska i Istočna Hrvatska). Utvrđeni udio soli po vrsti mesnog proizvoda, te s obzirom na podrijetlo odnosno proizvodno područje Hrvatske, prikazani su u tablicama 1 i 2.

**Tablica 1.** Maseni udio soli (%) u različitim vrstama tradicionalnih mesnih proizvoda

| Kategorija proizvoda <sup>a</sup> | Skupina proizvoda <sup>a</sup>   | Vrsta proizvoda <sup>a</sup> | N  | Maseni udio soli (%) |      |       |      |      |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----|----------------------|------|-------|------|------|
|                                   |                                  |                              |    | Mean                 | SD   | CV    | Min  | Max  |
| Kobasice                          | Trajne kobasice                  | Domaća kobasica              | 38 | 4,14                 | 0,57 | 13,7  | 3,02 | 5,32 |
|                                   |                                  | Kulen                        | 13 | 4,37                 | 0,68 | 15,6  | 3,34 | 5,48 |
| Suhomesnati proizvodi             | Trajni suhomesnati proizvodi     | Pršut                        | 11 | 6,34                 | 0,34 | 5,36  | 5,93 | 7,18 |
|                                   |                                  | Suha šunka                   | 22 | 6,52                 | 0,54 | 8,28  | 5,62 | 7,64 |
|                                   |                                  | Suha vratina                 | 2  | 5,46                 | 0,14 | 2,56  | 5,36 | 5,56 |
|                                   |                                  | Suha lopatica                | 6  | 5,45                 | 0,45 | 8,26  | 4,86 | 6,13 |
|                                   | Polutrajni suhomesnati proizvodi | Dimljena pečunica            | 2  | 5,34                 | 0,25 | 4,68  | 5,16 | 5,51 |
|                                   |                                  | Dimljena vratina             | 2  | 4,92                 | 0,33 | 6,71  | 4,68 | 5,15 |
| Slanina                           | Polutrajna slanina               | Slanina                      | 15 | 5,09                 | 0,52 | 10,22 | 4,36 | 6,21 |
|                                   |                                  | Špek                         | 9  | 5,52                 | 0,91 | 16,48 | 4,56 | 6,79 |
|                                   | Trajna slanina                   | Panceta                      | 4  | 5,57                 | 0,82 | 14,72 | 4,48 | 6,22 |

<sup>a</sup> Kategorizacija mesnih proizvoda prema Pravilniku o mesnim proizvodima (N.N. 131/2012)

Mean - srednja vrijednost; SD - standardna devijacija; CV - koeficijent varijacije; Min - najmanja vrijednost; Max - najveća vrijednost

U skupini trajnih kobasica prosječni udio soli određen u domaćim kobasicama iznosio je  $4,14 \pm 0,57\%$ . Uspoređujući udio soli po proizvodnim područjima, najveći udio soli određen je u trajnim kobasicama podrijetlom iz Središnje Hrvatske ( $4,39 \pm 0,47\%$ ), iako se po područjima vrijednosti nisu statistički značajno ra-

zlikovale. Prosječni maseni udio soli određen u kulenu ( $4,37 \pm 0,68\%$ ) bio je malo veći u odnosu na domaću kobasicu, ali ta razlika nije bila statistički značajna, što se može objasniti srodnim načinom pripreme odnosno dodatka soli u proizvode iz skupine trajnih kobasica u većini obiteljskih gospodarstava.

**Tablica 2.** Maseni udio soli (%) u tradicionalnim mesnim proizvodima po proizvodnim područjima Hrvatske

| Vrsta proizvoda   | Istra i Dalmacija |                  | Središnja Hrvatska |                  | Istočna Hrvatska |                  |
|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|
|                   | Mean $\pm$ SD     | Raspon (min-max) | Mean $\pm$ SD      | Raspon (min-max) | Mean $\pm$ SD    | Raspon (min-max) |
| Domaća kobasica   | 3.83 $\pm$ 0.51   | 3.12-4.67        | 4.39 $\pm$ 0.47    | 3.73-5.72        | 4.14 $\pm$ 0.57  | 3.02-5.19        |
| Kulen             | -                 | -                | -                  | -                | 4.37 $\pm$ 0.68  | 3.34-5.48        |
| Pršut             | 6.31 $\pm$ 0.34   | 5.93-7.18        | -                  | -                | -                | -                |
| Suha šunka        | -                 | -                | 6.33 $\pm$ 0.50    | 5.62-7.12        | 6.24 $\pm$ 0.86  | 5.93-7.64        |
| Suha vratina      | -                 | -                | 5.56               | 5.56             | 5.36             | 5.36             |
| Suha lopatica     | -                 | -                | 6.13               | 6.13             | 5.31 $\pm$ 0.33  | 5.08-5.68        |
| Dimljena pečenica | -                 | -                | -                  | -                | 5.34 $\pm$ 0.25  | 5.16-5.51        |
| Dimljena vratina  | 4.92 $\pm$ 0.33   | 4.68-5.15        | -                  | -                | -                | -                |
| Slanina           | -                 | -                | 5.07 $\pm$ 0.45    | 4.48-5.56        | 5.12 $\pm$ 0.60  | 4.36-6.21        |
| Špek              | -                 | -                | 6.02 $\pm$ 0.67    | 5.55-6.79        | 5.26 $\pm$ 0.95  | 4.56-6.78        |
| Panceta           | 5.57 $\pm$ 0.82   | 4.48-6.22        | -                  | -                | -                | -                |

Mean - srednja vrijednost; SD - standardna devijacija; Min - najmanja vrijednost; Max - najveća vrijednost

U prijašnjim studijama na području Hrvatske udio soli u domaćim trajnim kobasicama iznosio je 3,57 $\pm$ 0,13%, dok je za isti proizvod iz drugog proizvodnog domaćinstva bio 2,68 $\pm$ 0,46%, pokazujući da su moguće i značajnije razlike u primijenjenoj recepturi i načinu proizvodnje ovih proizvoda između različitih domaćinstava (Pleadin i sur., 2013). U istraživanju provedenom na istarskoj domaćoj kobasici, prosječan udio soli iznosio je 2,92% (Bartulić i sur., 2011), u domaćoj slavonskoj kobasici 4,07% (Kovačević i sur., 2011), a u Slavonskom kulenu u rasponu od 4,10% do 6,32% u ovisnosti o dodatku soli i trajanju procesa sušenja (Kovačević i sur., 2010). Literaturni podaci ujedno govore da se prosječni udio soli u nadjevu za kobasice kreće se od 2,0% do 2,6% te da se tijekom procesa sušenja povećava na oko 3,3% do 4,3% u gotovom proizvodu (Ockerman i Basu, 2007; Stahnke i Tjener, 2007). Rezultati ovog istraživanja pokazuju da se udio soli u domaćoj kobasici kreće oko većih vrijednosti u odnosu na vrijednosti utvrđene u navedenim ranijim istraživanjima.

U kategoriji trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda, pršut i suha šunka sadržavali su najveće udjele soli. Prosječan udio soli u suhoj šunki iznosio je 6,52 $\pm$ 0,54% i pršutu 6,34 $\pm$ 0,34%, a najmanji udio soli sadržavala je dimljena vratina (4,92 $\pm$ 0,33%). Usporedbom po proizvodnim područjima, udjeli soli među proizvodima iz ove kategorije nisu se statistički značajno razlikovali ( $p < 0,05$ ), ali su ipak nešto veći udio soli sadržavali proizvodi podrijetlom iz Središnje Hrvatske, potom Istre i Dalmacije te najmanji iz Istočne Hrvatske.

U ranijim istraživanjima, provedenim na uzorcima Istarskog pršuta, određen je udio soli od 6,45 $\pm$ 0,81% (Karolyi, 2006). U istraživanju Marušić i sur. (2011) određene su veće vrijednosti udjela soli u Istarskom pršutu dvaju različitih proizvođača (9,18 $\pm$ 0,00% i 8,93 $\pm$ 0,06%). U Istarskom pršutu proizvedenom 2010. godine određen je udio soli od 7,4 $\pm$ 1,2%, a u pršutu iz 2012. godine udio od 6,3 $\pm$ 1,3% (Marušić i sur., 2014). U slavonskoj

šunki utvrđen je udio soli od 8,37 $\pm$ 2,06% (Senčić i sur., 2010). Udio soli u pojedinim tradicionalnim europskim pršutima iznosio je 8,70% za Serrano (Toldrá i sur., 1997), 6,00% za Parma (Baldini i sur., 1992), 6,50% za Iberijski pršut (León-Crespo i sur., 1986), 6,20% za Bayonne (Toldrá i sur., 1997) te 6,50% za San Daniele (Baldini i sur., 1992). Ovim istraživanjem utvrđene su podjednake vrijednosti udjela soli u šunki i pršutu u odnosu na ostale vrste pršuta s europskog tržišta, ujedno usporedive i sa rezultatima ranijih istraživanja u Hrvatskoj (Karolyi, 2006; Krvavica i Đugum, 2006). Iz svih navedenih podataka uočljiva je srodnost rezultata o udjelu soli u pršutu i šunki podrijetlom iz različitih europskih zemalja.

U kategoriji slanina, udio soli u špeku (5,52 $\pm$ 0,91%) i slanini (5,09 $\pm$ 0,52%), kao polutrajnim slaninama, nije se statistički značajno razlikovao ( $p > 0,05$ ) od udjela soli u panceti (5,57 $\pm$ 0,82%), kao trajnoj slanini. Prethodna istraživanja, provedena na dva različita uzorka pancete, pokazala su značajno veći udio soli od 8,56 $\pm$ 1,41% i 9,08 $\pm$ 0,97% (Pleadin i sur., 2013) u odnosu na rezultate ovog istraživanja. U uzorcima slanina s europskog tržišta, prosječni udio soli iznosio je 5,07 $\pm$ 0,60% (Guofeng i sur., 2010). Rezultati ovog istraživanja ne prelaze navedene literaturne vrijednosti.

Općenito, najveći udio soli među tradicionalnim mesnim proizvodima određen je u trajnim i polutrajnim suhomesnatim proizvodima. Literaturni podaci pokazuju da se sol kao konzervans dodaje u većim količinama pri procesu sušenja ili konzerviranja ovih proizvoda (Toldrá, 2010; Krvavica i sur., 2012). Manji udjeli soli određeni su u proizvodima iz kategorije slanina, a najmanji u trajnim kobasicama. Općenito, udio soli u mesnom proizvodu u ovisnosti je o primijenjenoj recepturi i proizvodnom kalu, a sa gubitkom vode i mase proizvoda proporcionalno se povećava njegov udio soli. U proizvodima koji sadrže veći udio vode sol bolje disocira, čime je veća koncentracija kloridnih iona koji doprinose okusu proizvoda te dodatak soli u proizvod sa većim udjelom



vode rezultira njegovom većom slanošću.

Statističkom obradom podataka utvrđena je statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) u udjelu soli kod trajnih kobasica u odnosu na trajne i polutrajne suhomesnate proizvode. Budući da se udio soli nije statistički značajno razlikovao ( $p > 0,05$ ) u ovisnosti o proizvodnom području mesnih proizvoda (Tablica 2), može se smatrati da tehnološki procesi proizvodnje, unutar odabranih područja Republike Hrvatske, podrazumijevaju primjenu srodnih receptura i načina obrade ovih tradicionalnih mesnih proizvoda.

U razdoblju od 2011. do 2012. godine Hrvatska agencija za hranu provela je „Nacionalno istraživanje o prehrambenim navikama“ populacije u Hrvatskoj. Od sveukupno 2002 ispitanika, njih 325 konzumiralo je mesne proizvode. U tablici 3. prikazana je prosječna konzumacija mesnih proizvoda po vrstama proizvoda (HAH, 2011-2012) te dnevni unos soli uslijed prosječne konzumacije proizvoda iz ovog istraživanja.

**Tablica 3.** Prosječan dnevni unos soli s obzirom na prosječnu dnevnu konzumaciju po vrstama mesnih proizvoda

| Vrsta proizvoda | Prosječna dnevna konzumacija <sup>a</sup> (g/dan) | Dnevni unos soli <sup>b</sup> (g/dan) |
|-----------------|---|---------------------------------------|
| Domaća kobasica | 42,55   | 1,76                                  |
| Kulen           | 58,33   | 2,55                                  |
| Šunka           | 44,25   | 2,88                                  |
| Pršut           | 29,79   | 1,87                                  |
| Vratina         | 14,70   | 0,76                                  |
| Panceta         | 51,29   | 2,85                                  |
| Slanina         | 41,48   | 2,11                                  |
| Špek            | 34,56   | 1,91                                  |

<sup>a</sup> „Nacionalno istraživanje o prehrambenim navikama“, neobjavljeni podaci Hrvatske agencije za hranu (HAH, 2011-2012); <sup>b</sup> dnevni unos soli kroz tradicionalne mesne proizvode određen temeljem rezultata o udjelu soli u proizvodima iz ovog istraživanja i njihove prosječne dnevne konzumacije (HAH 2011-2012)

Prosječan dnevni unos soli u ljudski organizam ne bi smio biti veći od 5,0 g/dan (WHO, 2012). Prosječnom konzumacijom 42,55 g/dan domaće kobasice, 58,33 g/dan kulena, 44,25 g/dan suhe šunke i 51,29 g/dan pancete (HAH 2011-2012), te stavljanjem u odnos s rezultatima ovog istraživanja u kojem je utvrđeno da udio soli u domaćoj kobasici iznosi 4,14%, kulenu 4,37%, suhoj šunki 6,52% i panceti 5,57%, dnevno se konzumacijom domaće kobasice unese 1,76 g soli, kulena 2,55 g, suhe šunke 2,88 g i pancete 2,85 g soli. U usporedbi sa zdravstvenim preporukama (WHO, 2012), uočljivo je da se prosječnom konzumacijom pojedinih vrsta tradicionalnih mesnih proizvoda unese čak trećina do polovina vrijednosti najvećeg preporučenog dnevnog unosa soli.

U tablici 4. prikazan je prosječan dnevni unos soli s obzirom na prosječnu dnevnu konzumaciju mesnih proizvoda po proizvodnim područjima Hrvatske iz ovog istraživanja.

**Tablica 4.** Prosječan dnevni unos soli s obzirom na prosječnu dnevnu konzumaciju po potrošaču mesnih proizvoda iz različitih područja Hrvatske

| Područje RH        | Prosječna dnevna konzumacija <sup>a</sup> (g/dan) | Dnevni unos soli <sup>b</sup> (g/dan) |
|--------------------|---|---------------------------------------|
| Istra i Dalmacija  | 41,80   | 2,16                                  |
| Središnja Hrvatska | 53,09   | 2,96                                  |
| Istočna Hrvatska   | 58,60   | 3,01                                  |

<sup>a</sup> Nacionalno istraživanje o prehrambenim navikama“, neobjavljeni podaci Hrvatske agencije za hranu (HAH, 2011-2012); <sup>b</sup> dnevni unos soli kroz tradicionalne mesne proizvode određen temeljem rezultata o udjelu soli u proizvodima iz ovog istraživanja i njihove prosječne dnevne konzumacije po područjima RH (HAH 2011-2012)

Uzimajući u obzir prosječnu dnevnu konzumaciju mesnih proizvoda (HAH 2011-2012) po proizvodnim područjima Hrvatske razmatranim u ovom istraživanju, te utvrđeni udio soli u mesnim proizvodima iz ovog istraživanja, najveći dnevni unos soli kroz konzumaciju ovih vrsta mesnih proizvoda određen je u Istočnoj i Središnjoj Hrvatskoj, dok je najmanji određen u Istri i Dalmaciji. Potrošači u Istočnoj i Središnjoj Hrvatskoj unesu putem ovih proizvoda približno 60%, a u Istri i Dalmaciji približno 40% preporučenog dnevnog unosa soli.

## ZAKLJUČAK

Najveći udio soli utvrđen je u kategoriji trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda, potom slanini, a najmanji u trajnim kobasicama. Usporedbom po proizvodnim područjima Hrvatske, nije bilo statistički značajne razlike u udjelu soli među analiziranim proizvodima, što govori o sličnosti tehnologija proizvodnje iste vrste proizvoda. Stavljajući u odnos podatke prosječne konzumacije mesnih proizvoda s podacima o udjelu soli dobivenim u ovom istraživanju, uočljivo je kako se prosječnom konzumacijom ovih proizvoda ne prelazi preporučeni dnevni unos soli, ali da za pojedine proizvode iznosi čak i oko polovinu od preporučenog dnevnog unosa. S obzirom da tradicionalni trajni mesni proizvodi sadrže značajne količine soli (prosječno od 4 – 8%), njihova upotreba u svakodnevnoj prehrani ljudi treba biti umjerena.

## LITERATURA

- Anonimno (2012)** Pravilnik o mesnim proizvodima. Ministarstvo poljoprivrede (N.N. 131/2012)
- Antonios, T.F., G.A. MacGregor (1995):** Salt intake: potential deleterious effects excluding blood pressure. *Journal of Human Hypertension* 9, 511-515.
- Asaria, P., D. Chisholm, C. Mathers, M. Ezzati, R. Beaglehole (2007):** Chronic disease prevention: health effects and financial costs of strategies to reduce salt intake and control tobacco use. *Lancet* 370, 2044–2053.
- Baldini, P., M. Bellatti, G. Camorali, F. Palmia, G. Parolari, M. Reverberi, G. Pezzani, C. Guerrieri, R. Raczynski, P. Rivaldi (1992):** Characterization of Italian raw ham by chemical, physical, microbiological and organoleptic parameters. *Industria Conserve* 67, 149-159.
- Bratulić, M., Ž. Cvrtila Fleck, T. Mikuš, B. Njari, L. Kozačinski (2011):** Proizvodnja i kakvoća domaćih istarskih kobasica. *Meso* 13, 262-264.
- Brown, I.J., I. Tzoulaki, V. Candeias, P. Elliott (2009):** Salt intakes around the world: implications for public health. *International Journal of Epidemiology* 38, 791–813.

- García-González, D.L., N. Tena, R. Aparicio-Ruiz, M.T. Morales (2008):** Relationship between sensory attributes and volatile compounds qualifying dry-cured hams. *Meat Science* 80, 315–325.
- Guofeng, J., J. Zhang, X. Yu, Y. Zhang, Y. Lei, J. Wang (2010):** Lipolysis and lipid oxidation in bacon during curing and drying-ripening. *Food Chemistry* 123, 465–471.
- He, F.J., G.A. MacGregor (2010):** Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Progress in Cardiovascular Diseases* 52, 363–382.
- Heinz G., P. Hautzinger (2007):** Meat processing technology for small- to medium-scale producers. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok.
- Hrvatska agencija za hranu (HAH) „Nacionalno istraživanje o prehrambenim navikama“.** Osijek, 2011-2012.
- Hrvatska agencija za hranu (HAH) „Manje soli – više zdravlja“.** Osijek, 2014.
- Karolyi D. (2006):** Chemical properties and quality of Istrian dry-cured ham. *Meso* 8, 224–228.
- Kovačević, D. (2014):** Tehnologija kulena i drugih fermentiranih kobasica. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek.
- Kovačević, D., K. Mastanjević, D. Šubarić, I. Jerković, Z. Marijanović (2010):** Physico-chemical, colour and textural properties of Croatian traditional dry sausage (Slavonian Kulen). *Meso* 12, 270–275.
- Kovačević, D., K. Suman, L. Lenart, J. Frece, K. Mastanjević, D. Šubarić (2011):** Smanjenje udjela soli u domaćoj slavonskoj kobasici: utjecaj na sastav, fizikalno-kemijska svojstva, boju, teksturu, senzorska svojstva i zdravstvenu ispravnost. *Meso* 13, 244–249.
- Krvavica, M., B. Mioč, E. Friganović, A. Kegalj, I. Ljubičić (2012):** Sušenje i zrenje - temeljni tehnološki procesi u proizvodnji trajnih suhomesnatih proizvoda. *Meso* 15, 138–144.
- Krvavica, M., J. Đugum (2006):** Proizvodnja pršuta u svijetu i kod nas. *Meso* 8, 355–368.
- León-Crespo, F., C. Martins, J.C. Penedo, A. Barranco, C. Mata, F. Beltrán (1986):** Diferencias en la composición química de ocho regiones anatómicas del jamón serrano Ibérico. *Alimentaria* 23, 23–27.
- Marušić, N., M. Petrović, S. Vidaček, T. Petrak, H. Medić (2014):** Determination of volatile compounds and quality parameters of traditional Istrian dry-cured ham. *Meat Science* 96, 1409–1416.
- Marušić, N., S. Vidaček, T. Jančić, T. Petrak, H. Medić (2011):** Characterization of traditional Istrian dry-cured ham by means of physical and chemical analyses and volatile compounds. *Meat Science* 88, 786–790.
- Ockerman, H.W., L. Basu (2007):** Production and consumption of fermented meat products. In F. Toldrá (Ed.), *Handbook of fermented meat and poultry* Iowa, USA: Blackwell Publishing, 9–15.
- Pleadin J., M. Vahčić, N. Peršić, D. Kovačević (2013):** Varijabilnost fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava autohtonih mesnih proizvoda između proizvodnih domaćinstava. *Meso* 15, 122–131.
- Senčić, Đ., M. Škrivanko, D. Kovačević, D. Samac, J. Novoselac (2010):** Fizikalno-kemijska i senzorska svojstva slavonske šunke. *Meso* 12, 88–91.
- Stahnke, L.H., K. Tjener (2007): Influence of processing parameters on cultures performance. In F. Toldrá (Ed.), *Handbook of fermented meat and poultry* Iowa, USA: Blackwell Publishing, 187–194.
- Toldrá, F., M. Flores, J.L. Navarro, M.C. Aristoy, J. Flores (1997):** New developments in dry-cured ham. In *Chemistry of Novel Foods*, H. Okai, O. Mills, A.M. Spanier and M. Tamura (eds.), pp. 259–272. Allured Pub. Co., Carol Stream, IL.
- Wirth, F. (1986):** Zur Technologie bei rohen Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft* 66, 531–536.
- World Health Organization (WHO) (2012):** Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization.

Dostavljeno 18.11.2015.

Prihvaćeno: 27.11.2015.

## Tägliche Salzzufuhr durch traditionelle Fleischprodukte in Kroatien

### ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war es, den Anteil an Kochsalz (NaCl) in traditionellen Fleischprodukten aus der Gruppe der Dauerwürste, haltbaren und teilweise haltbaren Rohwurstprodukte sowie diversen Specksorten zu bestimmen, die aus landwirtschaftlichen Familienbetrieben aus drei kroatischen Regionen stammen: Istrien und Dalmatien, Zentral- und Ostkroatien. Der Massenanteil von Salz wurde in 124 Proben traditioneller Fleischprodukte bestimmt; danach wurden die gewonnenen Werte nach Produkten und Produktionsregionen mit dem täglichen Verzehr von Fleischprodukten und der empfohlenen Tageszufuhr von Salz in Korrelation gebracht. Die Ergebnisse der Auswertung zeigten den größten Salzanteil in Rohwurstprodukten ( $6,16 \pm 0,68\%$ ), gefolgt von Speck ( $5,30 \pm 0,71\%$ ) und den niedrigsten Anteil in Dauerwürsten ( $4,20 \pm 0,60\%$ ). Zwischen der hausgemachten Wurst und dem Kulen wurde im Anteil von Salz keine statistisch relevante Differenz festgestellt ( $p > 0,05$ ). In der Gruppe der haltbaren und teilweise haltbaren Rohwurstprodukte wurde ein statistisch erheblich größerer Anteil von Salz ( $p < 0,05$ ) im luftgetrockneten Schinken und im Prosciutto im Vergleich zum luftgetrockneten Schweinekamm, zum Schulterblatt und Schweinerücken sowie zum geräucherten Schweinekamm festgestellt. In der Speckkategorie konnte zwischen dem luftgetrockneten und dem geräucherten Speck keine statistisch relevante Differenz ( $p > 0,05$ ) festgestellt werden. Die Salzanteile in diversen Fleischprodukten weisen, in Abhängigkeit vom Produktionsgebiet in Kroatien, keine statistisch relevanten Differenzen auf, was auf die Ähnlichkeit der Rezepturen und der Produktionstechnologien zurückzuführen ist. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen, dass die traditionellen Fleischprodukte eine bedeutende Salzquelle darstellen und daher zum Erhalt der Gesundheit in der menschlichen Ernährung maßvoll vertreten sein sollten.

**Schlüsselwörter:** Massenanteil, traditionelle Fleischprodukte, Würste, getrocknete Fleischprodukte, Speck, tägliche Zufuhr, Essgewohnheiten

## El consumo diario de la sal Mediante los productos cárnicos tradicionales en Croacia

### RESUMEN

El fin de esta investigación fue determinar la proporción de la sal común (NaCl) en productos cárnicos tradicionales del grupo de salchichas, productos cárnicos crudo-curados y semi-curados y jamones de granjas familiares de tres zonas de producción en Croacia: Istria y Dalmacia, Croacia central y el este de Croacia. El porcentaje de masa de la sal fue determinado para 124 muestras de los productos cárnicos tradicionales y fueron determinadas las valores según los tipos de productos y las zonas de producción en relación con el consumo diario promedio de los productos cárnicos en Croacia, y con el consumo diario recomendado de la sal. Los resultados del análisis mostraron la proporción más alta de la sal en productos cárnicos crudo-curados ( $6,16 \pm 0,68\%$ ), en jamón ( $5,30 \pm 0,71\%$ ) y el menor en las salchichas crudo-curadas ( $4,20 \pm 0,60\%$ ). La diferencia estadísticamente significativa en la proporción de la sal ( $p > 0,05$ ) no fue determinada entre las salchichas caseras y el kulen. En el grupo de los productos cárnicos crudo-curados y semi-curados fue determinada la proporción de la sal estadísticamente más grande ( $p < 0,05$ ) en jamón seco y el jamón con respecto a la media paletilla seca, al hombro, la carne rostizada y la paleta ahumada. En la categoría de los jamones, entre el jamón, el tocino y la panceta, la diferencia estadísticamente significativa no fue determinada ( $p > 0,05$ ). Las proporciones de la sal en los mismos tipos de productos cárnicos, dependiendo de las zonas de producción en Croacia, no se difirieron estadísticamente, debido a las semejanza en las recetas y tecnologías de producción. Los resultados de la investigación confirman que los productos cárnicos tradicionales son una fuente significativa de la sal y por lo tanto hay que consumirlos moderadamente, con el fin de mantener la salud humana.

**Palabras claves:** porcentaje de masa de la sal, productos cárnicos tradicionales, salchichas, productos cárnicos crudo-curados, jamones, consumo diario, hábitos alimenticios

## Apporto giornaliero di sale Mediante il consumo dei salumi tradizionali in Croazia

### SUNTO

Obiettivo di questa ricerca era quello di stabilire la frazione massica di sale da cucina (NaCl) contenuta nei salumi tradizionali appartenenti alle categorie delle salsicce e dei salami stagionati, dei prodotti di carne essiccati a media e lunga conservazione e della pancetta (speck, bacon) originari delle aziende agroalimentari a conduzione familiare di tre aree produttive della Croazia: Istria e Dalmazia, Croazia centrale e orientale. È stata determinata la frazione massica del sale in 124 campioni di salumi tradizionali, sono stati accertati i valori per tipologia di prodotto e di area di produzione correlati al consumo medio giornaliero di prodotti di carne in Croazia e alla dose giornaliera consigliata di sale. I risultati dell'analisi hanno accertato una maggiore percentuale di sale nei prodotti di carne essiccati ( $6,16 \pm 0,68\%$ ), seguiti dalla pancetta (speck, bacon) ( $5,30 \pm 0,71\%$ ) e, per finire, dalle salsicce e dai salami stagionati ( $4,20 \pm 0,60\%$ ). Non è stata evidenziata alcuna differenza statisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) nella percentuale di sale tra le salsicce e i salami caserecci e i "kulen". Nella categoria dei prodotti di carne essiccati a media e lunga conservazione, è stata evidenziata una percentuale maggiore statisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) di sale nel prosciutto cotto essiccato e nel prosciutto crudo ("pršut") rispetto al capocollo, alla spalla e alla lonza di maiale essiccati e al capocollo affumicato. Nella categoria della pancetta (speck, bacon), tra il bacon, lo speck e la pancetta non è stata riscontrata alcuna differenza statisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Le percentuali di sale nelle medesime tipologie di salume, in dipendenza dell'area produttiva della Croazia, non hanno fatto riscontrare differenze statisticamente significative, il che è dovuto alla similitudine delle ricette e delle tecnologie di produzione utilizzate nelle diverse aree produttive. I risultati della ricerca confermano che i salumi tradizionali rappresentano una significativa fonte di sale e che, pertanto, ai fini della tutela della salute umana, vanno consumati con moderazione.

**Parole chiave:** frazione massica del sale, salumi tradizionali, salsicce e salami, prodotti di carne essiccati, pancetta (speck, bacon), apporto giornaliero, abitudini alimentari