

Originalni naučni rad

UDK 664.41:637.51

## **SADRŽAJ NATRIJUMHLORIDA U PROIZVODIMA OD MESA<sup>1\*</sup>**

**Nadežda Prica<sup>2</sup>, Milica Živkov-Baloš, Željko Mihaljev,  
Sandra Jakšić, Igor Stojanov**

Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad, Republika Srbija

### **Kratak sadržaj**

Kuhinjska so je prvi dodatak hrani čiji je konzervišući efekat poznat već jako dugo. Zastupljenost u svakodnevnoj ishrani doprinela je da kuhinjska so bude jedan od prvih proizvoda dizajniranih kao "funkcionalna hrana". Međutim, dokazano je da prekomerno unošenje soli, odnosno natrijuma, predstavlja jedan od čestih uzroka hipertenzije i utiče na pojavu različitih drugih oboljenja. Poznato je da natrijum-hlorid utiče na senzorska i mikrobiološka svojstva proizvoda od mesa, s jedne strane, ali i na zdravlje ljudi sa druge strane. Pošto važećim Pravilnikom (Sl.glasnik RS 31/2012) nije propisan sadržaj natrijum-hlorida u proizvodima od mesa kao parametar kvaliteta, cilj našeg rada bio je da se utvrdi količina natrijum-hlorida u različitim proizvodima od mesa na novosadskom tržištu. Ukupno je ispitano 260 uzoraka proizvoda od mesa, i to: oblikovano mleveno meso, vegeterijanski namazi, dimljeni proizvodi, fermentisane suve kobasice, fino usitnjene barene kobasice, konzerve od mesa u komadima i kuvane kobasice. Sadržaj natrijum-hlorida određen je volumetrijski. Najmanji prosečni sadržaj natrijum-hlorida utvrđen je u uzorcima oblikovanog mlevenog mesa i iznosio je 2,53%. U uzorcima vegeterijanskih namaza prosečan sadržaj natrijum-hlorida bio je 3,55%, u kuvanim kobasicama 2,95% a u konzervama od mesa u komadima i u dimljenim proizvodima prosečan sadržaj natrijum-hlorida bio je 3,44%. U fino usitnjenim barenim kobasicama sadržaj natrijum-hlorida bio je 3,06% a najveći sadržaj natrijum-hlorida izmeren je u fermentisanim suvim kobasicama i iznosio je 3,71%. Svetska zdravstvena organizacija preporučuje da dnevni unos soli za odrasle, zdrave ljude ne treba da bude veći od 5 - 6 g. Kako dobijeni rezultati ukazuju da je u pojedinim ispitivanim uzorcima izmerena količina natrijum-hlorida veoma

---

<sup>1\*</sup> Istraživanja su sprovedena po projektu TR 31084 finansiranom od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije

<sup>2</sup> E-mail: nadja@niv.ns.ac.rs

blizu gornje granice preporučene vrednosti, neophodna je dalja neprekidna i sistematska kontrola kako bi se dobili što realniji podaci o sadržaju natrijum-hlorida u proizvodima od mesa.

**Ključne reči:** natrijum-hlorid, proizvodi od mesa

## SODIUM CHLORIDE CONTENT IN MEAT PRODUCTS

**Nadežda Prica, Milica Živkov-Baloš, Željko Mihaljev,  
Sandra Jakšić, Igor Stojanov**

Scientific Veterinary Institute "Novi Sad", Novi Sad, Republika Srbija

### Abstract

Table salt is the first food additive and its preserving effects are well known since long time ago. Because of its role in everyday diet, table salt is one of the first products designated as "functional food". However, it was established that excessive salt intake, i.e. sodium intake, is frequently associated with hypertension and development of a range of other diseases. Sodium chloride affects sensory and microbiological properties of meat products; however, it affects the human health as well. Since the current Regulation (Official Gazette of the Republic of Serbia No. 31/2012) did not define the sodium chloride content of in meat products as a quality parameter, the aim of our study was to determine levels of sodium chloride in diverse meat products available at the market in Novi Sad. A total of 260 samples of meat products were examined, including: shaped ground (minced) meat, vegetarian spreads, smoked products, fermented dry sausages, finely minced boiled sausages, canned meat chop and cooked sausages. The content of sodium chloride was determined by using volumetric method. The lowest average sodium chloride content was established in samples of shaped ground meat, being 2.53%. Average level of sodium chloride in vegetarian spreads was 3.55%, in cooked sausages 2.95% and in canned meat chop and smoked products 3.44%. Sodium chloride content in boiled sausages was 3.06%, whereas highest value was established in fermented dry sausages, being 3.71%. According to the guidelines of the World Health Organization, daily salt intake for healthy adults should not exceed 5-6 g. Since the obtained results indicated that sodium chloride contents in some samples were close to the upper recommended limits, continuous and systematic monitoring is of paramount importance in a view of obtaining accurate and

reliable information on the content of sodium chloride in relevant meat products.

**Key words:** sodium-chloride, meat products

## UVOD

Prerada hrane za široku upotrebu počela je u drugoj polovini devetnaestog veka. U isto vreme počinje i veća upotreba dodataka u izradi namirnica. Dodaci hrani su bili važni i interesantni u mnogim kulturama, bilo da su se koristili za konzervisanje, za poboljšanje izgleda, mirisa i ukusa, bilo kao pomoć u spravljanju novijih i različitih vrsta namirnica. Korišćenje dodataka u izradi hrane datira još iz praistorijskog vremena, kada su ljudi činili napore da dođu do soli kako bi učinili obroke ukusnijim i održivijim (Davidson, 2002). Kuhinjska so je prvi dodatak hrani i koristile su je sve civilizacije. Bez većih ograničenja koristi se u mnogim prehrambenim proizvodima i, sa izuzetkom mlevenog mesa, koristi se u izradi svih proizvoda od mesa ili samo kao kuhinjska so za soljenje, a najčešće uz dodatak natrijum nitrita kao nitritna so za salamurenje. Konzervišući efekat kuhinjske soli poznat je nekoliko milenijuma. Način delovanja natrijum-hlorida na mikroorganizme bio je predmet više različitih gledišta, ali danas se smatra, da antimikrobni efekat soli počiva na snižavanju aktivnosti vode. So, u proizvodima od mesa, poželjno utiče na senzorne i teksturalne karakteristike, povećanje sposobnosti vezivanja vode, odnosno hidraciju mesa, a smanjivanje aktivnosti vode u proizvodu ima i bakteriostatski efekat. Kuhinjska so se svrstava u GRAS supstance (znači potpuno bezbedne za ljudsku ishranu) i, kada se u izradi proizvoda od mesa koristi kuhinjska so koja je higijenski i zdravstveno ispravna i odgovara propisima uslovima kvaliteta, njeno korišćenje bi se moglo označiti kao bezbedno. Međutim kuhinjska so može negativno da utiče na pigmente mesa, pa meso dobija smeđu do tamno smeđu boju. U većim količinama, pri nižim pH vrednostima, deluje prooksidativno (Čavoški i sar., 1990).

Zastupljenost u svakodnevnoj ishrani doprinela je da kuhinjska so bude jedan od prvih proizvoda dizajniranih kao "funkcionalna hrana". Naime, još od 1920. godine, u Švajcarskoj se otpočelo sa jodiranjem kuhinjske soli u cilju prevencije i iskorenjivanja bolesti štitne žlezde kod ljudi. Takav vid prevencije prihvatile su skoro sve zemlje u svetu, propisujući različite količine dodatog joda, u zavisnosti od izraženosti njegovog deficita u zemljištu i hrani. (Trajković-Pavlović i sar., 2000). Obaveza jodiranja kuhinjske soli postoji i kod nas, količina joda u kuhinjskoj soli iznosi 12-18mg/kg (Pravilnik, 2005).

Sa druge strane, dokazano je da upravo prekomerno unošenje soli, odnosno natrijuma, jedan je od čestih uzroka hipertenzije, naročito kod natrijum-

senzitivnih osoba i povezan je sa mortalitetom i rizikom od kardiovaskularnih oboljenja, nezavisno od ostalih faktora rizika, uključujući i hipertenziju (Tuomilehto i sar., 2001).

Prekomerno unošenje natrijum-hlorida dovodi do: direktnog rizika od srčanih udara (Perry i Beevers, 1992), hipertrofije leve komore (Schmieder i Messerli, 2000), retencije natrijuma u ekstracelularnoj tečnosti, odnosno do retencije vode i kliničkih idiopatskih edema, naročito kod žena (MacGregor i de Wardener, 1997); povećanje tvrdoće odnosno, smanjenje elastičnosti zida krvnih sudova, naročito arterija, nezavisno od krvnog pritiska (Avolio i sar., 1986); proteinurije, u prvom redu do urinarne ekskrecije albumina, a time i do povećanog rizika za oboljenje srca i bubrega (Du Cailar i sar., 2002); veće mogućnosti infekcije izazvane *Helicobacter pylori* i rizika od nastanka raka želuca (Tsugane i sar., 2004); povećanja urinarne ekskrecije kalcijuma i rizika od stvaranja kamena u bubregu (Capuccio i sar., 2000), zatim rizika od smanjenja gustine kostiju, a shodno tome i do osteoporoze i kompresivnih fraktura kostiju, naročito kod žena u menopauzi (Devine i sar., 1995); pojačavanje astmatičnih napada (Mickleborough i sar., 2005) itd.

Unošenje kuhinjske soli uslovljeno je, ne samo fiziološkim potrebama (sportisti), nego i navikama, koje se stiču u ranom detinjstvu, kao i tradicijom u ishrani (podneblje, odnosno klimatski uslovi, priprema hrane, resursi stoke i sl.). Od ukupne dnevne količine kuhinjske soli, koja se u organizam unese putem hrane, oko 20% potiče iz proizvoda od mesa (Wirth, 1991).

Prema preporuci Svetske zdravstvene organizacije, dnevni unos soli odraslih, zdravih ljudi ne treba da je veći od 5 – 6 grama (WHO, 1990). Bez obzira na činjenicu što o kuhinjskoj soli govorimo kao o GRAS supstanci, njen dnevni unos je vrlo limitiran, tako da unošenje 50g dnevno nekog suhomesnatog proizvoda za veliku većinu ljudi predstavlja zdravstveni rizik.

Cilj našeg rada bio je da se utvrdi količina natrijum-hlorida u različitim proizvodima od mesa na novosadskom tržištu.

## MATERIJAL I METODE

U okviru ovog ispitivanja, ukupno je ispitano 260 uzoraka proizvoda od mesa, od čega 85 uzoraka fino usitnjenih barenih kobasica, 22 uzorka oblikovanog mesa, 45 uzoraka konzervi od mesa u komadu, 16 uzoraka fermentisanih suvih kobasica, 17 uzoraka dimljenih proizvoda i 75 uzorka kuvanih kobasica. Sadržaj natrijum-hlorida odrađen je volumetrijski metodom SRPS ISO 1841-1/1999.

Rezultati ispitivanja su obrađeni statistički i prikazani tabelarno, kao sred-

nje vrednosti ( $X$ ) sa standardnom devijacijom ( $s_d$ ) i koeficijentom varijacije ( $C_v$ ).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Primena soli ima kod proizvoda od mesa višestruki značaj (inhibicija mikroorganizama, sposobnost vezivanja vode, ukus proizvoda). Količina kuhinjske soli u proizvodima od mesa Pravilnikom o kvalitetu proizvoda od mesa nije definisana. Može se reći da je količina soli u proizvodima od mesa definisana preko organoleptičkih osobina – ukusa. Za proizvode od mesa Pravilnik o kvalitetu usitnjenog mesa, poluproizvoda od mesa i proizvoda od mesa (Sl. glasnik RS 31/2012) je propisao da im ukus mora biti svojstven. Proizvod od mesa koji sadrži malo soli može da bude bljutav, nedovoljno slan ili ako sadrži suviše soli može da bude preslan, izuzetno slan ili čak i gorak. U tom slučaju proizvod nema svojstven ukus i to je mana kvaliteta tog proizvoda.

Na osnovu eksperimentalnih podataka i pregleda podataka iz literature, vidi se da su količina i način dodavanja kuhinjske soli specifični za svaku grupu proizvoda od mesa.

U tabeli 1, prikazan je sadržaj natrijum – hlorida u proizvodima od mesa, izražen u procentima. Najmanji prosečan sadržaj natrijum-hlorida, 2,53 % utvrđen je u uzorcima oblikovanog mlevenog mesa, nešto veći, 2,95 % u kuvanim kobasicama. U fino usitnjenim barenim kobasicama prosečan sadržaj natrijum – hlorida bio je 3,06 %, dok je u konzervama od mesa u komadu i dimljenim proizvodima izmereno 3,44 % natrijum – hlorida. Najveći prosečan sadržaj natrijum – hlorida sadržale su fermentisane suve kobasice, 3,77 %.

U proizvodnji barenih kobasica (fino usitnjene barene kobasice, grubo usitnjene barene kobasice, barene kobasice sa komadima mesa), koriste se kuhinjska so, nitriti, nitrati, polifosfati i citrati. Kuhinjska so se dodaje u količini od 1,8 % do 2,2 % ( "normalno soljenje") (Vuković, 1998).

Ispitivanje viršli (fino usitnjene barene kobasice) sa novosadskog tržišta pokazuje da se sadržaj natrijum – hlorida kod pet različitih proizvođača kretao od 1,30 % do 2,55 % (Prica, 2008), a u fino usitnjenim barenim kobasicama sa tržišta Srbije prosečan sadržaj natrijum – hlorida iznosio je 1,66% (Vranić i sar., 2009). Naši rezultati pokazuju znatno veću količinu natrijum – hlorida u fino usitnjenim barenim kobasicama, 3,06%.

U proizvode od usitnjenog oblikovanog mesa dodaje se 1,35 do 2,04% kuhinjske soli neposredno pri njihovom spravljanju (Stamenković, 2004 ), što je nešto manje u odnosu na vrednosti utvrđene našim ispitivanjima (2,53 %).

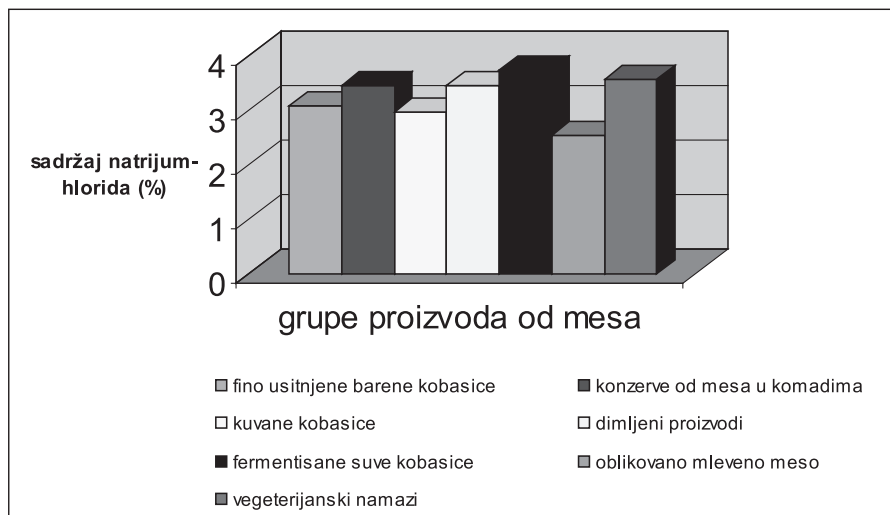
Pri salamurenju mesa, za dimljene suvomesnate proizvode kuhinjska so se

dodaje u količini do 3,76% (Stamenković, 2004), što je u saglasnosti sa dobijenim rezultatima (Tabela 1).

Kuhinjska so se dodaje u kuvane kobasice - od 2,15% do 2,34 % (Stamenković, 2004), što je manje u odnosu na vrednosti utvrđene u ovim ispitivanjima (2,95 %). Prosečan sadržaj natrijum – hlorida u fermentisanim suvim kobasicama bio je 3,71 %, što predstavlja znatno veću količinu natrijum – hlorida od količine koje se, prema navodima Stamenkovića (2004), dodaje pri spravljanju nadeva u sušene (trajne) kobasice, a iznosi od 6 % do 2,8 % . U konzervama od mesa u komadima, izmerena prosečna vrednost natrijum – hlorida bila je 3,44 %, što je znatno veća količina natrijum – hlorida od izmerenih prosečnih vrednosti (1,67 %), dobijenih u ispitivanjima Vranić i sar. (2009).

**Tabela 1.** Sadržaj natrijum – hlorida u različitim grupama proizvoda od mesa

Vrsta Proizvoda	Sadržaj natrijum - hlorida (%)	Mere varijacije			
		SD	SE	Cv %	Iv
Fino usitnjene barene kobasice	3,06	0,86	0,09	28,10	1,61 – 4,14
Konzerve od mesa u komadima	3,44	0,59	0,09	17,15	2,35 – 4,10
Kuvane kobasice	2,95	1,13	0,13	38,31	0,92 – 4,98
Dimljeni proizvodi	3,44	0,56	0,14	16,28	2,44 – 3,94
Fermentisane suve kobasice	3,71	0,67	0,17	18,06	2,61 – 5,42
Oblikovano mleveno meso	2,53	1,40	0,30	55,34	0,12 – 3,92
Vegeterijanski namazi	3,55	0,91	0,34	25,63	1,49 – 3,92



**Grafik 1.** Prikaz sadržaja natrijum – hlorida u različitim grupama proizvoda od mesa

## ZAKLJUČAK

Sadržaj natrijum-hlorida je gotovo u svim grupama proizvoda, izuzev dimljenih proizvoda, bio veći u odnosu na podatke o sadržaju natrijum-hlorida iz literature.

Najmanji prosečan sadržaj natrijum-hlorida, 2,53 % utvrđen je u uzorcima oblikovanog mlevenog mesa, nešto veći, 2,95 % u kuvanim kobasicama. U fino usitnjenim barenim kobasicama prosečan sadržaj natrijum – hlorida bio je 3,06 %, dok je u konzervama od mesa u komadu i dimljenim proizvodima izmereno 3,44 % natrijum – hlorida. Najveći prosečan sadržaj natrijum – hlorida izmeren je u fermentisanim suvim kobasicama, 3,77 %.

Kako dobijeni rezultati ukazuju da je u pojedinim ispitivanim uzorcima izmerena količina natrijum-hlorida veoma blizu gornje granice preporučene vrednosti, neophodna je dalja neprekidna i sistematska kontrola kako bi se dobili što realniji podaci o sadržaju natrijum-hlorida u proizvodima od mesa, i na osnovu toga donele preporuke o maksimalno dozvoljenom sadržaju ovog aditiva u proizvodima od mesa.

## LITERATURA

1. Avolio, A.P., Clyde, K.M., Beard, T.C., Cooke, H.M., Ho, K.K., O'Rourke, M.F.: Improved arterial distensibility in normotensive subjects on a low salt diet. *Arteriosclerosis*, 6, 2, 166-9, 1986.
2. Cappuccio, F.P., Kalaitzidis, R., Duneclift, S., Eastwood, J.B.: Unravelling the links between calcium excretion, salt intake, hypertension, kidney stones and bone metabolism. *J Nephrol*, 13, 3, 169-77, 2000.
3. Čavoški, D., Radovanović, R., Perunović, M.: Kvalitet polutrajnih suvome-snatih proizvoda i barenih kobasica poreklom sa beogradskog tržišta - sa aspekta sadržaja NaCl i nitrita. *Tehnologija mesa*, 3, 105-109, 1990.
4. Davidson I sar.: Human nutrition and dietetics seventh ed, Churchill Livingstone, 1979.
5. Desmond, E.: Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Science*, 74, 1, 188, 2006.
6. Devine, A., Criddle, R.A., Dick, I.M., Kerr, D.A., Prince, R.L.: A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*, 62, 4, 740-5, 1995.
7. Du Cailar, G., Ribstein, J., Mimran, A.: Dietary sodium and target organ damage in essential hypertension. *Am J Hypertens*, 15, 3, 222-9, 2002.
8. Izveštaj Svetske Zdravstvene Organizacije (WHO) iz 1990.
9. Macgregor, G.A., de Wardener, H.E.: Idiopathic edema. u: Schrier, R.W., Gottschalk C.W. (ur.) *Diseases of the Kidney*, Boston, MA: Little Brown and Company, 2343-2352, 1997.
10. Mickleborough, T.D., Lindley, M.R., Ray, S.: Dietary salt, airway inflammation, and diffusion capacity in exercise-induced asthma. *Med Sci Sports Exerc*, 37, 6, 904-14, 2005.
11. Prica N.: Uporedna analiza hemijskih parametara kvaliteta viršli različitih proizvođača na novosadskom tržištu, Specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine Beograd, 2008.
12. Perry, I.J., Beevers, D.G.: Salt intake and stroke: a possible direct effect. *J Hum Hypertens*, 6, 1, 23-5, 1992.
13. Pravilnik o kvalitetu usitnjenog mesa, poluproizvoda od mesa i proizvoda od mesa: Sl. glasnik RS br. 31/2012.
14. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za so za ljudsku ishranu i proizvodnju namirnica: Sl. list SCG, br. 31/2005.
15. Stamenković T.: Upotreba kuhinjske soli u proizvodima od mesa *Tehnologija mesa*, Beograd, 2004.



16. SRPS ISO 1841-1/1999: Meso i proizvodi od mesa, Određivanje sadržaja hloriga po Volhard-u.
17. Schneider R.E., Messerli F.H.: Hypertension and the heart. *Journal of Human Hypertension*, 14, 597-604, 2000
18. Tsugane, S., Sasazuki, S., Kobayashi, M., Sasaki, S.: Salt and salted food intake and subsequent risk of gastric cancer among middle-aged Japanese men and women. *Br J Cancer*, 90, 1, 128-34, 2004.
19. Tuomilehto, J., Jousilahti, P., Rastenyte, D., Moltchanov, V., Tanskanen, A., Pietinen, P., Nissinen, A.: Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: A prospective study. *Lancet*, 357, 9259, 848-51, 2001.
20. Trajković-Pavlović, Lj.: The importance of the legislation for the iodine prophylaxis in Yugoslavia. u: A National Conference on IDD at the end of II and at the beginning of the III millenium., Belgrade, Book of Proceedings 16-22, 2000.
21. Vuković I.: Osnove tehnologije mesa, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 1998.
22. Vranić D., Saičić S., Lilić S., Trbovčić D., Janković S.: Studija o sadržaju natrijum-hlorida i natrijuma u nekim proizvodima od mesa sa tržišta Srbije, *Tehnologija mesa* 50, 3-4, 249-255, 2009.
23. Wirth, F.: Restricting and dispensing with curing agents in meat products. *Fleischwirtsch*, 71, 9, 1051-1054, 1991.

Napomena: Rad je saopšten na MEĐUNARODNOM 56. SAVETOVANJU INDUSTRIJE MESA - MESO I PROIZVODI OD MESA - BEZBEDNOST, KULTURA, RAZVOJ, KVALITET ŽIVOTA , 12-15. jun 2011. Godine, Tara, hotel "Omorika"

Primljeno: 15.11.2012.

Odobreno: 08.05.2013.