

**Ministarstvo prosvete, nauke  
i tehnološkog razvoja  
Nemanjina 22-26  
11000 Beograd**

**Matični naučni odbor za  
biotehnologiju i poljoprivredu**



### **Prijava tehničkog rešenja**

**Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou – Marinirani pileći karabataci sa smanjenim sadržajem soli**

**Kategorija tehničkog rešenja: M 84**

**Beograd, 2024**

**Autori tehničkog rešenja:** Dr Branka Borović, viši naučni saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Dr Vesna Đorđević, naučni savetnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Dr Slobodan Lilić, naučni savetnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Dr Nenad Katanić, naučni saradnik, pomoćnik ministra poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Beograd

Dr Jelena Babić Milijašević, viši naučni saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Tamara Gerić, viši stručni saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Milenko Babić, istraživač saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

**Naziv tehničkog rešenja:** Marinirani pileći karabatici sa smanjenim sadržajem soli.

**Ključne reči:** Marinirani pileći karabatici, natrijum hlorid, kalijum hlorid, smanjivanje sadržaja natrijuma.

**Za koga je tehničko rešenje rađeno:** „Food Star Plus“ d.o.o., Đorđa Kratovca 33, Beograd, Republika Srbija.

**Godina kada je rešenje kompletirano:** 2024.

**Godina kada je rešenje počelo da se primenjuje:** 2024.

**Oblast i naučna disciplina na koju se tehničko rešenje odnosi:** Tehničko-tehnološke i biotehničke nauke (biotehnologija) – Bezbednost i kvalitet hrane.

## PROBLEM KOJI SE TEHNIČKIM REŠENJEM REŠAVA

Otkriće soli bilo je veoma značajno za ljudsku populaciju jer je upotrebom soli hrana, a posebno meso i mleko, postala održivija bez obzira na godišnje doba i omogućen je njen transport na veće udaljenosti. Veruje se da je masovni početak upotrebe soli počeo pre 5000 do 10000 godina (He, MacGregor, 2007).

Pored uloge u konzervisanju hrane, poželjan slan ukus, je jedan od najznačajnijih efekata koji natrijum hlorid stvara u hrani (Multhauf, 1987). Široko je prihvaćena teorija da joni natrijuma igraju primarnu ulogu u percepciji slanog ukusa, dok joni hlora imaju ulogu modulatora (Bartoshuk, 1985).

Dodavanje soli hrani, povećava želju za tom hranom do određenog nivoa. Natrijum hlorid, ne samo što dovodi do osećaja slanosti, nego u mnogim kategorijama hrane igra i drugu ulogu koja se sastoji u percepciji čvrstoće proizvoda, pojačava sladak ukus, maskira metalni ukus i nepoželjan ukus i zaokružuje opšti ukus doprinoseći njegovom intenzitetu (Gillette, 1985).

Sa razvojem tehnologije i mogućnošću hlađenja i zamrzavanja hrane, so više nije imala primarnu ulogu u konzervisanju hrane. Uprkos tome potrošnja soli dostigla je maksimum početkom dvadesetog veka, a i dalje je rasla, kako se razvijala industrijska proizvodnja hrane. So je nekada bila izvor života, da bi danas počela da predstavlja visok rizik po zdravlje modernog čoveka.

U današnje vreme, dnevni unos natrijum-hlorida je prilično veliki, naročito u razvijenim zemljama, odnosno u populacijama koje konzumiraju uglavnom industrijski proizvedenu hranu. Smanjenje sadržaja soli u hrani postaje sve važniji trend u savremenoj ishrani zbog negativnih efekata koje prekomerni unos soli može imati na zdravlje ljudi.

Jedan od najčešćih izvora velike količine natrijuma su proizvodi od mesa. Proizvodi od pilećeg mesa, veoma su popularni kod svih naroda, kako zbog brzine pripremanja ovih jela, tako i zbog specifičnog mirisa i ukusa.

Poslednjih godina, proizvodnja pilećeg mesa predstavlja 80% od ukupne proizvodnje mesa pernate živine i beleži najveći porast u odnosu na meso drugih vrsta životinja. Prema procenama, proizvodnja i potrošnja pilećeg mesa trebalo bi da beleži i dalji porast zbog više faktora: dobra konverzija hrane u odnosu na druge životinjske vrste, nema suprotstavljenih kulturalnih i religioznih aspekata potrošnje (prihvaćeno je od svih kultura i religija), zdravstveni aspekt (mala količina masti i velika količina proteina), privlačne senzorne osobine, niska cena i brzo odgajanje, odnosno brz reproduktivni ciklus.

Značaj mesa pernate živine u ishrani ljudi ogleda se u unosu proteina visoke biološke vrednosti i esencijalnih aminokiselina, masti i esencijalnih masnih kiselina, vitamina i mineralnih materija. Meso živine nije dobar izvor liposolubilnih vitamina i vitamina C, ali sadrži dosta vitamina B kompleksa, naročito tiamin, riboflavin, niacin i pantotensku kiselinu i dobar je izvor fosfora, gvožđa i cinka (Lombardi-Boccia i sar., 2005). Osim zbog brze pripreme, svojih senzorskih karakteristika, pileće meso ima i niz drugih poželjnih osobina. Radi poboljšanja senzorskih svojstava pileće meso se često marinira, a marinada se koristi da doprinese ukusu, mekoći i sočnosti mesa.

U skladu sa gore navedenim cilj ovog tehničkog rešenja je ispitivanje mogućnosti smanjenja sadržaja natrijuma u mariniranim pilećim karabatacima, parcijalnom supstitucijom natrijum hlorida kalijum hloridom.

## Opasnosti od prekomernog unosa natrijuma

Prekomeran unos natrijuma je prepoznat kao najznačajniji uzrok esencijalne hipertenzije, što je jedan od glavnih faktora rizika za razvoj kardiovaskularnih i bubrežnih oboljenja (Diehl, Ludington, 2007., He et al., 2013., O'Donnell et al., 2021).

Istraživanja su pokazala da visoki nivoi natrijuma u ishrani povećavaju zadržavanje tečnosti u organizmu, a to može opteretiti srce i krvne sudove (MacGregor et al. 2013).

Mehanizam koji dovodi do povećanja krvnog pritiska pri prekomernom unosu soli predstavlja nemogućnost bubrega da izluče povećanu količinu natrijuma sve dotle dok arterijski krvni pritisak ne poraste i poveća ekskreciju tečnosti kroz bubrege (Wirth, Offermanns, 2008). Studije pokazuju da se sa porastom unosa soli, povećava telesna masa, ukupni sadržaj natrijuma u krvi, ekstracelularni volumen, volumen plazme i krvi. Istovremeno dolazi do smanjenja nivoa renina, angiotenzina i norepinefrina (Haddy, 2006). Prekomerna konzumacija soli takođe može povećati rizik od razvoja drugih hroničnih bolesti, uključujući dijabetes tipa 2 i osteoporozu (Liu et al. 2022)

Osnovni izvor natrijuma u prehrambenim proizvodima je poreklom iz natrijum hlorida, odnosno iz kuhinjske soli i njegov unos u velikoj meri prevazilazi nutritivne preporuke, naročito u modernim i industrijski razvijenim zemljama. Unos kuhinjske soli uslovljen je ne samo fiziološkim potrebama (sportisti), nego i navikama, koje se stiču još 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 uobičajenih količina hrane (jela pripremljena u domaćinstvu, hleb, pekarski proizvodi, sir), oko 20% potiče iz proizvoda od mesa (Wirth, 1991).

Kod osoba osetljivih na povećani unos natrijuma, fluktuacije u krvnom pritisku koje odgovaraju na povećani ili smanjeni unos natrijuma su dramatičnije u odnosu na osobe koje nisu osetljive. Natrijum senzibilitet se dešava mnogo češće nego što mislimo i to oko 30% kod normotenzivnih osoba i više od 50% kod hipertenzivnih. Češće se pojavljuje kod ljudi crne rase, starijih osoba i osoba sa insuficijencijom bubrega i dijabetesom.

Uticaj smanjenog unosa natrijuma na snižavanje krvnog pritiska zavisi i od drugih faktora, kao što su genetski faktori, uzrast, hronična oboljenja, šećerna bolest i hronična oboljenja bubrega. Natrijum senzibilne osobe su u povećanom riziku od kardiovaskularnih oboljenja. Natrijum senzibilitet, čak i kod normotenzivnih osoba, povećava rizik od hipertenzije i kardiovaskularnih oboljenja (Weinberger i sar., 2001). U ovom trenutku ne postoji definicija ni mogućnost da se izmeri natrijum senzibilitet kod ljudi, odnosno još ne postoji praktična strategija da se identifikuju natrijum senzibilne osobe. Jedino što se može učiniti je da se definišu delovi populacije kod kojih sa povećanjem unosa natrijuma dolazi do porasta krvnog pritiska.

Prema nekim podacima, dnevna potreba u natrijumu odraslih osoba, za održavanje metaboličkih potreba, manja je od 1500 mg. Kod sportista su potrebe veće, pa čak prevazilaze 10000 mg dnevno, jer se znojenjem gube velike količine natrijuma. Međutim, dnevni unos natrijuma često je veći od 5000 mg ([www.healthline.com/hlbook/nut-sodium](http://www.healthline.com/hlbook/nut-sodium)), odnosno 8 – 15 g natrijum hlorida. Američka asocijacija za srce (American Heart Association) predlaže da hipertenzivne osobe ne bi trebalo da unose više od 1500 mg, a osobe sa kongestivnim srčanim tegobama ne više od 1000 mg natrijuma dnevno ([www.intelihealth.com](http://www.intelihealth.com)).

U časopisu Progress in Cardiovascular Nursing, 2000. godine, prvi put se pominje osetljivost na so, usled koje dolazi do povećanja krvnog pritiska kod povećanog unosa natrijuma. Na osnovu ove zavisnosti formiran je termin „natrijum senzibilitet“. Natrijum senzibilne osobe, prema

ranijim istraživanjima, bile su one koje su reagovale povišavanjem krvnog pritiska prilikom prekomernog unosa natrijuma, odnosno natrijum hlorida. Međutim, danas se, kao natrijum senzibilne osobe označavaju one koje reaguju značajnim snižavanjem krvnog pritiska posle smanjenog unosa natrijuma hranom.

S obzirom da je praistorijski čovek unosio manje od 0,5 g soli dnevno i da se, unos soli veći od ove količine, u evolutivnom smislu, pojavio nedavno, jasno je da ljudi nisu genetski programirani na veći unos soli. U istraživanjima Henney i sar. (2010), utvrđeno je da mušarci imaju veći dnevni unos natrijuma u odnosu na žene, kao i u odnosu na trudnice i žene koje doje. Prosečan dnevni unos natrijuma od 3614 mg dnevno, koji je utvrđen u svim kategorijama, ukupno kod 16822 osobe, prevazilazi 1500 mg, koliko iznose potrebe bazalnog metabolizma za odraslog čoveka.

Potrebe u natrijumu za bazalni metabolizam kod ljudi su 2000 mg dnevno. Međutim dnevni unos natrijuma je daleko veći i iznosi 3500-5000 mg dnevno što odgovara količini od 9-12 g unete kuhinjske soli. Američka asocijacija za bolesti srca, preporučuje kod osoba sa povišenim pritiskom da dnevni unos natrijuma ne bude veći od 1500 mg, a kod ljudi sa srčanim oboljenjima ne više od 1000 mg dnevno. Svi trendovi nutricionizma vode ka tome da se u hrani smanji sadržaj masti, šećera i soli, jer postoje značajni dokazi koji ukazuju da je konzumiranje hrane u uskoj povezanosti sa zdravljem.

Prekomeran unos natrijum hlorida hranom može da dovede i do povećanog rizika od:

- srčanog udara (Perry, Beevers, 1992),
- hipertrofije leve komore (Schmieder, Messerli, 2000),
- retencije natrijuma u ekstracelularnoj tečnosti, odnosno retencije vode i kliničkih i idiopatskih edema, naročito kod žena (MacGregor, de Wardener, 1997),
- povećanja tvrdoće, odnosno smanjenja elastičnosti zida krvnih sudova, naročito arterija, nezavisno od krvnog pritiska (Avolio i sar., 1986),
- proteinurije, u prvom redu urinarne ekskrecije albumina, a time i povećanog rizika od oboljenja srca i bubrega (Du Cailar i sar., 2002),
- veće mogućnosti infekcije sa *Helicobacter pylori* i nastanka raka želuca (Tsugane i sar., 2004),
- povećanja urinarne ekskrecije kalcijuma i stvaranja kamena u bubregu (Cappuccio i sar., 2000), zatim smanjenja gustine kostiju, a shodno tome i od osteoporoze i kompresivnih fraktura kostiju, naročito kod žena u menopauzi (Devine i sar., 1995),
- eksacerbacije (pojačanje, produženje) astmatičnih napada (Mickleborough i sar., 2005),
- povećanja HOMA insulinske rezistencije kod pacijenata sa esencijalnom hipertenzijom, od kojih je većina sa smanjenom tolerancijom na glukozu (Kuroda i sar., 1999),
- posredne pojave gojaznosti usled pojačanog konzumiranja osvežavajućih bezalkoholnih pića (Feng i sar., 2010).

### **Funkcionalne osobine soli u proizvodima od mesa**

Natrijum hlorid pored toga što utiče na senzorska svojstva proizvoda od mesa, postizanje željene arome, utiče i na povećanje sposobnosti vezivanja vode. U suvomesnatim proizvodima ima antimikrobni efekat jer snižava aktivnost vode. Kod proizvoda koji se obrađuju toplotom (barene kobasice, kuvane kobasice, konzerve od mesa) kuhinjska so se dodaje u relativno malim

količinama od 1,2 do 2,5 %, koja ne može da ostvari značajan antimikrobni efekat, ali učestvuje pre svega u postizanju željene arome proizvoda i utiče na sposobnost vezivanja vode mesa. Pod uticajem soli dolazi do povećanja negativnog elektrostatičkog naboja proteina mesa, povećava se zapremina kapilarnih prostora proteinskih molekula čime se povećava sposobnost vezivanja vode mesa. Sa dodatkom soli povećava se jonska jačina i rastvorljivost proteina miofibrila. Proteini miofibrila počinju da prelaze u rastvor ukoliko je jonska jačina veća od  $\mu=0,4$  kada je u meso dodato 2% kuhinjske soli, a intenzivno se rastvaraju kada je dodato više od 5% soli. Rastvoreni proteini miofibrila igraju važnu ulogu kod različitih proizvoda od mesa, kod barenih kobasica deluju kao emulgatori a kod fermentisanih kobasica povezuju komadiće mesa u nadevu (Teodorović i sar., 2015).

## STANJE REŠENOSTI PROBLEMA U SVETU

### Značaj natrijum hlorida u proizvodima od mesa

Natrijum hlorid je prvi poznati konzervans za hranu posebno za meso i kao takav zadržao se do današnjih dana naročito zbog postizanja slanog ukusa. Utvrđeno je da jedino natrijum hlorid ima čist slan ukus i samim tim ne postoji mogućnost da se u potpunosti zameni nečim drugim.

Sadržaj soli u proizvodima od mesa zavisi, u prvom redu, od tehnološki opravdanih količina i, naravno, od uticaja na slanost. Postoje mnoge studije o sadržaju soli u različitim proizvodima od mesa (Vranić i sar., 2009).

Smanjenje sadržaja soli u proizvodima od mesa može postići na više načina: (1) smanjivanjem dodatog natrijum hlorida (Sofos, 1983); (2) zamenom dela natrijum hlorida drugim solima (Sofos, 1983; Terell, 1983; Guàrdia i sar., 2006); (3) upotrebom pojačivača ukusa i maskirajućih agenasa (Desmond, 2006); (4) kombinacijom navedenih postupaka (Sofos, 1983; Terell, 1983); (5) dodavanjem začinskog bilja i ekstrakata začina u proizvode od mesa (Lilić, Matekalo-Sverak, 2007); (6) optimizacijom fizičke forme soli (Angus i sar., 2005) i (7) alternativnim procesnim tehnikama (Claus, Sørheim, 2006).

Kalijum hlorid se najčešće koristi kao zamena za so, međutim potpuna supstitucija natrijum hlorida nije moguća, jer već kod supstitucije od 50%, prema mnogim istraživanjima, dolazi do pojačavanja gorkog ukusa i smanjivanja osećaja slanosti. Upotreba kalijumovih soli je često puta osporavana zbog moguće osetljivosti izvesnog dela populacije, kao što su ljudi oboleli od dijabetesa tip I, hronične renalne insuficijencije, od poslednjeg stadijuma bubrežnih oboljenja, ljudi sa srčanom i nadbubrežnom insuficijencijom (FSAI, 2005). Preporuke (Dietary guidelines for Americans, 2005), ([www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document](http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document)), navode da ishrana bogata kalijumom slabi efekte soli na krvni pritisak i preporučuju dnevni unos kalijuma od 4700 mg dnevno.

Na tržištu se već nalaze dijetalne soli koje su mešavina natrijum-hlorida i kalijum-hlorida, obično uz dodatak L-lizin hidrohlorida, koji maskira gorak ukus soli i pospešuje izlučivanje natrijuma iz organizma (Ruusunen, Puolanne, 2005).

Postoji još jedna mogućnost da se nadomeste tehnološki poželjne osobine NaCl, a to je upotreba ingredijenata kao što su vlakna, hidrokoloidi i skrobovi, koji omogućavaju formiranje gela i proteinskih koagulata (Collins, 1997).

Jedna od mogućnosti smanjenja sadržaja soli u proizvodima od mesa je i upotreba smeša pojačivača ukusa i maskirajućih agenasa. Postoji mnogo komercijalnih smeša koje obično sadrže ekstrakt kvasca, laktate, mononatrijum glutaminat i nukleotide. Pojačivači ukusa deluju

aktivirajući receptore u usnoj šupljini, koji pomažu da se kompenzuje smanjenje sadržaja soli u proizvodu (Brandsma, 2006).

Linguagen, USA kompanija, patentirala je bloker gorkog ukusa, adenozin 5'-monofosfat, koji deluje tako što blokira aktivaciju gustducina u ćelijama receptora za ukus i, shodno tome, prevenira stimulaciju nerva koji inerviraju receptore ukusa (McGregor, 2004). Ovaj bloker može se koristiti za unapređenje ukusa prilikom korišćenja kombinacija KCl i NaCl.

Na tržištu se nalazi još preparata kao što su NeutralFres koji uklanja metalni, gorak ukus KCl i daje ukus kao natrijumova so, Magifique Salt-Away i Mimic, koji maskiraju gorki i metalni karakter KCl kao i SaltTrim.

Druge kombinacije kao što su lizin i ćilibarna kiselina koriste se kao supstituenti (Turk, 1993). Ove supstance imaju slan ukus i neke antimikrobne i antioksidativne karakteristike i mogu se koristiti da zamene do 75% soli. Za tehnološke karakteristike, odnosno vezivanje vode mogu da se koriste i fosfati, skrobovi i gume. Step en slanosti zavisi i od fizičke forme soli. So u ljuspicama se pokazala funkcionalnijom u pogledu vezivanja vode, povećavanja pH, povećanja rastvorljivosti proteina u model sistemima emulzija (Campbell, 1979). So u ljuspicama je bolje i brže rastvorljiva nego so u granulama i to može biti problem kada se u formulama ne koristi voda, tako da so u ljuspicama može biti dobra za proizvode u koje se ne dodaje voda, kao što je suvo meso. Leatherhead Food International je istraživala optimizaciju fizičke forme soli i pratila promene fizičke forme soli koja postaje raspoloživija i samim tim može biti korišćena u manjoj količini. Ovo uključuje povećanje efikasnosti soli, menjanje strukture i modifikovanje percepcije soli (Angus i sar., 2005).

Alternativne procesne tehnike podrazumevaju korišćenje prerigoralnog mesa u izradi proizvoda od mesa ili korišćenje tehnologije visokog pritiska u proizvodnji (Claus, Sørheim, 2006).

### **Smernice svetske zdravstvene organizacije**

Svetska zdravstvena organizacija (SZO) objavila je vodič (WHO Guideline: Sodium intake for adults and children, 2014) koristeći dokaze i informacije, smernice (koje se odnose na natrijum i kalijum) i procedure navedene u Priručniku WHO za razvoj smernica (WHO's Guidelines Review Committee, 2012). Koraci u ovom procesu uključivali su:

- identifikaciju prioritetnih pitanja i ishoda,
- nalaženje dokaza,
- procenu i sintezu dokaza,
- formulisanje preporuka,
- identifikaciju istraživačkih nedostataka i
- planiranje diseminacije, implementaciju, evaluaciju uticaja i ažuriranje smernica.

U saopštenju za javnost od 31. januara 2013. godine (Ženeva), izneto je da je WHO usvojila nove smernice za unos soli i kalijuma hranom, gde se navodi da bi odrasli trebalo da konzumiraju manje od 2000 mg natrijuma ili 5 g soli, i najmanje 3510 mg kalijuma dnevno.

Osoba sa povećanim unosom natrijuma i smanjenim unosom kalijuma, mogla bi biti u riziku od porasta krvnog pritiska, sa povećanjem rizika od bolesti srca i srčanog i moždanog udara. „Povišeni krvni pritisak je veliki rizik za bolesti srca i srčani udar – brojni su slučajevi smrti i invalidnosti globalno“, rekao je dr Francesco Branca, direktor Svetske zdravstvene organizacije Departmana ishrane za zdravlje i razvoj. Dalje je izjavio, da ove smernice, takođe čine i

preporuku za decu preko 2 godine, zato što deca sa povišenim krvnim pritiskom često postaju odrasli sa povišenim krvnim pritiskom.

Smernice su značajan alat za eksperte koji se bave javnim zdravljem i za one koji keriraju politiku svake zemlje kada su u pitanju neinfektivna oboljenja. Mere javnog zdravlja za redukciju unosa natrijuma i povećanje unosa kalijuma, trebalo bi da uključe deklarisanje hrane, edukaciju potrošača, donošenje nacionalnih smernica u ishrani i pregovaranje sa proizvođačima hrane da, u svojim proizvodima, smanje sadržaj natrijuma.

## **Preporuke svetske zdravstvene organizacije**

Svetska zdravstvena organizacija preporučuje sledeće:

- redukciju unosa natrijuma u cilju snižavanja krvnog pritiska i smanjivanja rizika od kardiovaskularnih oboljenja, srčanog i moždanog udara i koronarnih bolesti srca kod odraslih (jaka preporuka),
- redukciju dnevnog unosa natrijuma na manje od 2 g što odgovara 5 g soli, kod odraslih (jaka preporuka),
- redukciju unosa natrijuma sa ciljem kontrole krvnog pritiska kod dece (jaka preporuka),
- preporučeni maksimalan dnevni unos natrijuma od 2 g kod odraslih, trebalo bi da bude kod dece podešen na osnovu nivoa energetske potreba, a u odnosu na odrasle.

Preporuke se primenjuju na sve individue, sa ili bez hipertenzije (uključujući trudnice i žene koje doje), osim u slučaju ljudi koji boluju od neke bolesti ili su na terapiji lekovima koji dovode do gubitka natrijuma i hiponatrijemije ili problema sa gubitkom vode u telu ili potreba kod ishrane sa nadzorom (npr. kod pacijenata sa srčanom manom ili onih sa dijabetesom tip I). U ovoj subpopulaciji, može postojati naročiti odnos između unosa natrijuma i zdravstvenog ishoda (Paterna i sar., 2008; Thomas i sar., 2011). Zbog toga, ovakvi slučajevi nisu bili razmatrani u pregledu dokaza i stvaranja smernica.

Ove preporuke komplementarne su sa smernicama WHO koje se tiču unosa kalijuma i trebalo bi da budu korišćenje u saglasnosti sa drugim nutritivnim smernicama i preporukama u cilju razvoja javnog zdravlja, nutritivnih programa i politike. Optimalni odnos natrijuma i kalijuma u ishrani je izvan obima ove smernice, ali ipak se preporučuje da ovaj odnos bude jedan prema jedan, u skladu sa zdravstvenim benefitima (WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation, 2003). Preporuke prepoznaju redukciju unosa soli i jodiranje soli kao kompatibilne. Monitoring unosa soli i jodiranja soli na državnom nivou je potreban, a jodiranje soli tokom vremena je neophodno, u zavisnosti od unosa soli u populaciji, da bi se osiguralo da individualni unos preporučenih količina natrijuma bude praćen dovoljnim unosom joda.

Preporuke su bazirane na ukupnoj evidenciji odnosa između unosa natrijuma i krvnog pritiska, mortaliteta svih uzroka, kardiovaskularnih oboljenja, srčanog i moždanog udara i koronarnih bolesti srca, a takođe i potencijalnih štetnih efekata na nivo masti u krvi, nivo kateholamina i bubrežne funkcije. Uspešna implementacija ovih preporuka imala bi značajan uticaj na javno zdravlje smanjujući morbiditet i mortalitet, unapređenje kvaliteta života miliona ljudi i znatno smanjenje troškova lečenja i preventivnih mera (WHO-Global Health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks, 2009; Murray i sar., 2003).

## **Najnovije strategije svetske zdravstvene organizacije za redukciju unosa soli**

Globalne strategije Svetske zdravstvene organizacije (WHO-Fact sheet N°393, Salt reduction, 2014) bazirane na činjenicama redukcije unosa soli uključuju:

- regulaciju i politiku obezbeđivanja toga da će proizvođači hrane i svi subjekti u poslovanju hranom koji je prodaju, smanjiti nivo soli u hrani i napicima,
- ugovori sa industrijom hrane koji će osigurati da proizvođači i prodavci hrane proizvode „zdraviju“ hranu (sa manje soli);
- negovanje okoline koja promoviše zdravu ishranu (smanjivanje unosa soli) na javnim mestima, kao što su škole, bolnice, radna mesta i javne institucije;
- obezbeđivanje jasno deklarisanje hrane, kako bi svaki potrošač mogao potpuno da razume koji je sadržaj soli u proizvodu;
- implementacija preporuka Svetske zdravstvene organizacije u ishrani dece, u marketingu hrane i bezalkoholnih napitaka.

Strategije za potrošače radi smanjenja unosa soli hranom uključuju:

- čitanje deklaracije proizvoda prilikom kupovine hrane da bi se proverio sadržaj soli u proizvodu;
- zahtevanje proizvoda sa manjim sadržajem soli prilikom kupovine pripremljene hrane;
- uklanjanje slanika i flaširanih sosova sa stola na kom se služi hrana;
- ograničavanje upotrebe soli koja se dodaje prilikom kuvanja na ukupnu maksimalnu količinu od pet kafenih kašičica soli tokom celog dana;
- limitiranje frekventnog unosa proizvoda sa velikim sadržajem soli;
- formiranje kod dece receptora za ukus ishranom sa većinom neprerađene hrane bez dodavanja soli;
- u zemljama sa deficijencijom joda potrebno je da sva so koja se koristi bude jodirana.

U 2022. godini, 5% država članica je primenilo najmanje dve obavezne politike smanjenja unosa natrijuma i sve ključne preporuke SZO za borbu protiv neinfektivnih oboljenja, uključujući šest zemalja s visokim prihodima i tri zemlje s višim srednjim prihodima. Dodatnih 22% država članica je uvelo bar jednu obaveznu politiku. Ovo znači da 26% svetske populacije živi u državama sa obaveznim merama za smanjenje unosa natrijuma, uključujući i obavezno deklarisanje sadržaja natrijuma. Istovremeno, 33% preostalih država članica primenjuje najmanje jednu dobrovoljnu meru.

## OPIS TEHNIČKOG REŠENJA

U okviru realizacije tehničkog rešenja, formirano je 5 oglednih grupa – mariniranih otkoštenih pilećih karabataka kojima su dodate različite količine soli, u cilju smanjivanja ukupne količine natrijum hlorida, odnosno natrijuma.

Marinada je pripremljena od sledećih sastojaka: suncokretovo ulje, beli luk, limunov sok, senf, bagremov med, natrijum hlorid i kalijum hlorid, u količinama prikazanim u tabeli 1. Mariniranje je trajalo 24 časa.

Kod kontrolne grupe (K), u marinadu je dodat samo natrijum hlorid, u količini od 20 g na kilogram mesa karabataka, dok je u prvoj grupi (I) dodat natrijum hlorid u količini od 15 g na kilogram mesa. U drugoj grupi izvršena je parcijalna supstitucija natrijum hlorida jednom trećinom kalijum hlorida u odnosu na kontrolnu grupu, u trećoj grupi jednom polovinom kalijum hlorida u odnosu na kontrolnu grupu i u četvrtoj grupi jednom trećinom kalijum hlorida u odnosu na prvu grupu. Pripremljeni marinirani pileći karabataci su termički obrađeni pečenjem, na električnom roštilju, sa nelepljivim rebrastim pločama i ocenjeni su neposredno posle termičke obrade od strane 10 obučениh ocenjivača.

**Tabela 1.** Sastav proizvoda (g)

| Grupa | Karabatak | Natrijum hlorid | Kalijum hlorid | Limunov sok | Med | Senf | Beli luk | Ulje |
|-------|-----------|-----------------|----------------|-------------|-----|------|----------|------|
| K     | 1000      | 20              |                | 22          | 15  | 4,5  | 2        | 90   |
| I     | 1000      | 15              |                | 22          | 15  | 4,5  | 2        | 90   |
| II    | 1000      | 13,3            | 6,7            | 22          | 15  | 4,5  | 2        | 90   |
| III   | 1000      | 10              | 10             | 22          | 15  | 4,5  | 2        | 90   |
| IV    | 1000      | 10              | 5              | 22          | 15  | 4,5  | 2        | 90   |

### Senzorska ocena

Senzorska ocena izvedena je od strane deset obučениh ocenjivača (SRPS ISO 8586:2023) u laboratoriji Instituta za higijenu i tehnologiju mesa u Beogradu, opremljenoj u skladu sa standardom (SRPS EN ISO 8589:2015). Uzorci su obeleženi odgovarajućim šiframa (trocifreni broj) i predstavljeni ocenjivačima u kabinama za individualni rad, pri čemu su ispoštovani optimalni uslovi za rad u pogledu temperature, vlažnosti vazduha i osvetljenja (Baltić, 1994).

Ocenjena su sledeća senzorska svojstva: prihvatljivost boje po površini i na preseku, konzistencija, prihvatljivost slanosti, intenzitet slanosti, intenzitet gorkog ukusa kao i ukupna prihvatljivost proizvoda.

Za ocenu prihvatljivosti boje, slanosti i ukusa kao i konzistenciju i ukupnu prihvatljivost, korišćene su numeričko-deskriptivne skale sa pet poena, pri čemu je najveći broj poena označavao najbolju ocenu, a najmanji broj poena najlošiju ocenu senzorskog svojstva.

Ocena intenziteta slanosti i intenziteta gorkog ukusa izvedena je pomoću numeričko-deskriptivne skale sa pet poena, pri čemu je najveći broj poena označavao najizraženije senzorsko svojstvo, a najmanji broj poena najmanje izraženo senzorsko svojstvo.

## Određivanje sadržaja natrijuma i kalijuma

Približno oko 0,5 g homogenizovanog uzorka je odmereno u teflonsku posudu za mikrotalasnu digestiju sa 5 mL azotne kiseline (67% trace metal grade, Fisher Scientific, Loughborough, UK) i 1,5 mL vodonik peroksida (30% p.a., Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA). Program za mikrotalasnu digestiju (Start D, Milestone, Sorisole, Italy) se sastojao od tri koraka: 5 minuta od sobne temperature do 180°C, 10 minuta na 180°C, i 20 minuta hlađenja. Posle hlađenja, rastvori digestovanih uzoraka su kvantitativno prebačeni sa 100 mL dejonizovane vode u normalne plastične sudove.

Koncentracije elemenata određene su primenom induktivno-kuplovane plazme sa masenim spektrometrom (ICP-MS) “iCap Q” (Thermo Scientific, Bremen, Germany), koji sadrži kolizionu ćeliju i radi u KED (kinetic energy discrimination) modu. Određivanje se zasnivalo na merenju koncentracija  $^{23}\text{Na}$  i  $^{39}\text{K}$  izotopa.

Pre očitavanja sadržaja elemenata izvršeno je podešavanje fizičkih i električnih parametara instrumenta korišćenjem rastvora za kalibraciju (Thermo Scientific Tune B). Kalibraciona kriva je sadržala pet tačaka (uključujući nulu) u opsegu 0.1–2.0 mg/L. Tokom očitavanja, paralelno sa uzorcima, u sistem se uvodio multielementarni interni standard ( $^6\text{Li}$ ,  $^{45}\text{Sc}$  – 10 ng/mL;  $^{71}\text{Ga}$ ,  $^{89}\text{Y}$ ,  $^{209}\text{Bi}$  – 2 ng/mL). Softver za obradu podataka je obavljao automatsku korekciju očitane koncentracije uzoraka za procenat umanjenja ili povećanja intenziteta internog standarda. Kontrola kvaliteta ispitivanja je sprovedena korišćenjem sertifikovanog referentnog materijala NIST SRM 1577c. Dobijene vrednosti bile su u opsegu propisanih vrednosti od strane proizvođača.

## Statistička obrada podataka

Rezultati ispitivanja prikazani su kao srednja vrednost  $\pm$  standardna devijacija ( $M \pm Sd$ ), a kao parametri varijacije prikazane su koeficijent varijacije ( $Cv$ ) i interval varijacije ( $Iv$ ). Statističke razlike između prosečnih ocena izračunate su korišćenjem studentovog t testa i prikazane na nivoima značajnosti  $p < 0,05$  i  $p < 0,01$ , korišćenjem hipoteze o jednakosti aritmetičkih sredina.

## Rezultati ispitivanja

Rezultati senzorskih ispitivanja mariniranih pilećih karabataka prikazani su u tabeli 2.

Uzorci svih ispitivanih grupa bili su prihvatljivi u pogledu senzorskih osobina.

Uzorci mariniranih pečenih karabataka kod svih ispitivanih grupa, imali su ujednačenu, prihvatljivu boju, ocenjenu najvišom ocenom (5), a između ocena nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ). Takođe, konzistencija svih ispitivanih uzoraka bila je ujednačena, bez statistički značajnih razlika između grupa ( $p > 0,05$ ).

Prisustvo gorkog ukusa bila je utvrđeno samo kod uzoraka treće ogledne grupe. Intenzitet gorkog ukusa bio je značajno različit između uzoraka kontrolne i treće ogledne grupe i između uzoraka prve i treće ogledne grupe ( $p < 0,01$ ). Takođe je bio značajno različit između uzoraka druge i treće grupe kao i između uzoraka četvrte i treće ogledne grupe ( $p < 0,05$ ).

Intenzitet slanosti bio je direktno uslovljen količinom dodatog natrijum hlorida. Naime, najveći intenzitet slanosti ( $4,70 \pm 0,90$ ), utvrđen kod uzoraka kontrolne grupe bio je statistički značajno veći ( $p < 0,01$ ) u odnosu na uzorke prve, treće i četvrte ogledne grupe ( $3,40 \pm 0,66$ ;  $3,35 \pm 0,100$  i  $2,80 \pm 0,75$ ). Statističke razlike ( $p < 0,01$ ) su utvrđene i između druge i četvrte ogledne grupe ( $4,10 \pm 0,70$  i  $2,80 \pm 0,75$ ). Prihvatljivost slanosti bila je ocenjena najvišim ocenama u uzorcima kontrolne, prve i druge ogledne grupe ( $4,40 \pm 0,92$ ,  $4,10 \pm 0,54$  i  $4,30 \pm 0,64$ ), a između grupa

nisu bile utvrđene statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ). Iako je kod uzoraka druge ogledne grupe, jedna trećina natrijum hlorida zamenjena kalijum hloridom, nije došlo do značajne promene u slanosti i nije utvrđena pojava gorkog ukusa poreklom od dodatom kalijum hlorida. Niža prihvatljivost slanosti utvrđena je kod uzoraka četvrte ogledne grupe ( $3,15 \pm 1,34$ ), koja je bila značajno manja od one utvrđene kod uzoraka kontrolne i druge ogledne grupe ( $p < 0,05$ ) i kod uzoraka. Najmanje prihvatljiv slan ukus utvrđen je kod uzoraka treće ogledne grupe, u kojima je natrijum hlorid supstituisan kalijum hloridom u količini od 50%, usled pojave gorkog ukusa ( $2,70 \pm 0,60$ ), a ocena je bila značajno manja ( $p < 0,01$ ) od ocene za uzorke kontrolne, prve i druge ogledne grupe.

Ocene za ukupnu prihvatljivost bile su veoma slične ocenama za prihvatljivost slanosti, a između srednjih vrednosti ocena za uzorke kontrolne, prve, druge i četvrte ogledne grupe, nisu bile utvrđene statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ). Jedino je ocena za ukupnu prihvatljivost uzoraka treće ogledne grupe bila značajno manja od ocene za uzorke kontrolne, prve i druge ogledne grupe ( $p < 0,01$ ), kao i od ocene za uzorke četvrte ogledne grupe ( $p < 0,05$ ). Uzorci ispitivanih oglednih grupa bili su prihvatljivi u pogledu svih ispitivanih senzorskih osobina.

**Tabela 2.** Senzorska ocena mariniranih karabataka,  $n=10$

|                                | Grupa                          |                              |                                |                                |                              |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|                                | K                              | I                            | II                             | III                            | IV                           |
| <b>Prihvatljivost slanosti</b> |                                |                              |                                |                                |                              |
| X $\pm$ SD                     | 4,40 $\pm$ 0,92 <sup>x,a</sup> | 4,10 $\pm$ 0,54 <sup>x</sup> | 4,30 $\pm$ 0,64 <sup>x,a</sup> | 2,70 $\pm$ 0,60 <sup>y</sup>   | 3,15 $\pm$ 1,34 <sup>b</sup> |
| Koeficijent varijacije         | 20,83                          | 13,13                        | 14,89                          | 22,22                          | 42,62                        |
| Interval varijacije            | 2,00-5,00                      | 3,00-5,00                    | 3,00-5,00                      | 2,00-3,50                      | 1,00-5,00                    |
| <b>Intenzitet slanosti</b>     |                                |                              |                                |                                |                              |
| X $\pm$ SD                     | 4,70 $\pm$ 0,90 <sup>x</sup>   | 3,40 $\pm$ 0,66 <sup>y</sup> | 4,10 $\pm$ 0,70 <sup>x</sup>   | 3,35 $\pm$ 1,00 <sup>y</sup>   | 2,80 $\pm$ 0,75 <sup>y</sup> |
| Koeficijent varijacije         | 19,15                          | 19,51                        | 17,07                          | 29,89                          | 26,73                        |
| Interval varijacije            | 2,00-5,00                      | 2,00-4,00                    | 3,00-5,00                      | 2,00-5,00                      | 2,00-4,00                    |
| <b>Intenzitet gorkog ukusa</b> |                                |                              |                                |                                |                              |
| X $\pm$ SD                     | 1,20 $\pm$ 0,60 <sup>x</sup>   | 1,20 $\pm$ 0,60 <sup>x</sup> | 1,80 $\pm$ 0,60 <sup>a</sup>   | 2,75 $\pm$ 0,64 <sup>y,b</sup> | 1,70 $\pm$ 0,90 <sup>a</sup> |
| Koeficijent varijacije         | 50,00                          | 50,00                        | 33,33                          | 23,35                          | 52,94                        |
| Interval varijacije            | 1,00-3,00                      | 1,00-3,00                    | 1,00-3,00                      | 2,00-3,50                      | 1,00-4,00                    |
| <b>Ukupna prihvatljivost</b>   |                                |                              |                                |                                |                              |
| X $\pm$ SD                     | 4,40 $\pm$ 0,92 <sup>x</sup>   | 4,55 $\pm$ 0,47 <sup>x</sup> | 4,20 $\pm$ 0,40 <sup>x</sup>   | 3,20 $\pm$ 0,33 <sup>y,a</sup> | 4,15 $\pm$ 0,55 <sup>b</sup> |
| Koeficijent varijacije         | 20,83                          | 10,37                        | 9,52                           | 10,36                          | 13,25                        |
| Interval varijacije            | 2,00-5,00                      | 4,0-5,00                     | 4,00-5,00                      | 3,00-4,00                      | 3,00-5,00                    |

a, b Statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ )

x, y Statistički značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Rezultati o sadržaju natrijuma i kalijuma i njihovom odnosu u uzorcima mariniranih pilećih karabataka, prikazani su u tabeli 3. Najveći sadržaj natrijuma utvrđen je u uzorcima kontrolne grupe, shodno najvećoj dodatoj količini natrijum hlorida, a najmanji u uzorcima druge i četvrte grupe, gde količina natrijum hlorida umanjena za polovinu. Najveći sadržaj kalijuma utvrđen je u uzorcima čevapčića druge ogledne grupe, gde je izvršena parcijalna supstitucija natrijum hlorida kalijum hloridom od 50%, zatim u uzorcima prve grupe gde je jedna trećina natrijum

hlorida supstituisana kalijum hloridom. U skladu sa dodatom količinom kalijum hlorida, menjao se i odnos između natrijuma i kalijuma, tako je da najveći bio u uzorcima kontrolne grupe, a najmanji u uzorcima druge ogledne grupe.

**Tabela 3.** Sadržaj natrijuma i kalijuma i odnos natrijum/kalijum

| Grupa | Natrijum, mg/100 g | Kalijum, mg/100 g | Natrijum/Kalijum |
|-------|--------------------|-------------------|------------------|
| K     | 1820               | 440               | 4,14             |
| I     | 1190               | 430               | 2,77             |
| II    | 1067               | 800               | 1,33             |
| III   | 960                | 1150              | 0,83             |
| IV    | 960                | 890               | 1,07             |

### **Zaključna razmatranja i ključne preporuke o unosu natrijuma i kalijuma**

Preporučeni unos natrijuma (Dietary guidelines for Americans, 2005) iznosi 2300 mg dnevno. Ključne preporuke za specifične populacione grupe su, da ljudi sa povišenim krvnim pritiskom, pripadnici crne rase i ljudi srednjeg doba, ne unose hranom više od 1500 mg natrijuma dnevno i da postignu unos kalijuma od 4700 mg dnevno.

Preporučeni unos kalijuma hranom za adolescente je 4700 mg dnevno, za decu od 1-3 godine 3000 mg dnevno, za decu od 4-8 godina 3800 mg dnevno, i za decu od 9-13 godina 4500 mg dnevno.

Optimalan odnos natrijuma i kalijuma je 0,49 za zdrave, odrasle jedinke, uz preporuke za konzumiranje voća i povrća koje je bogato kalijumom. U ovom ogledu, najbolji odnos natrijuma i kalijuma postignut je u uzorcima mariniranog mesa, u kojem je natrijum hlorid parcijalno zamenjen kalijum hloridom u količini od 50%, iako je to znatno više u odnosu na preporučeni optimalan odnos. Nešto veći odnos utvrđen je u uzorcima drugih oglednih grupa, u skladu sa dodatom količinom natrijum hlorida.

U pogledu svih ispitivanih senzorskih osobina, uzorci mariniranog mesa, bili su prihvatljivi.

Na osnovu rezultata ispitivanja, može se zaključiti da je izrada mariniranih pilećih karabataka sa smanjenjem sadržajem soli, odnosno natrijuma, moguća, kako smanjenjem ukupno dodatog natrijum hlorida, tako i parcijalnom supstitucijom natrijum hlorida kalijum hloridom. U pogledu boje po površini, boje na preseku i konzistencije, između uzoraka različitih grupa, nisu bile utvrđene značajne razlike. I pored utvrđenih razlika između ispitivanih grupa u pogledu intenziteta slanosti, prihvatljivosti slanosti i pojave gorkog ukusa, ipak su svi uzorci bili prihvatljivi po pitanju senzorskih osobina.

Ocene za ukupnu prihvatljivost bile su veoma slične ocenama za prihvatljivost slanosti, a između srednjih vrednosti ocena za uzorke kontrolne, prve, druge i četvrte ogledne grupe, nisu bile utvrđene statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ). Jedino je ocena za ukupnu prihvatljivost uzoraka treće ogledne grupe bila značajno manja od ocene za uzorke kontrolne, prve i druge ogledne grupe ( $p < 0,01$ ), kao i od ocene za uzorke četvrte ogledne grupe ( $p < 0,05$ ).

Na osnovu iznetog može se zaključiti da se u mariniranim pilećim karabatacima može umereno izvršiti supstitucija natrijum hlorida kalijum hloridom i ova istraživanja imaju značaj zbog toga što je postignut povoljniji odnos natrijuma i kalijuma u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije.

## Literatura

Angus F., Phelps T., Clegg S., Narain C. den Ridder C., Kilcast D. Salt in processed foods: Collaborative Research Project. Leatherhead Food International, 2005.

Avolio A. P., Clyde K. M., Beard T. C., Cooke H. M., Ho K. K., O'Rourke M. F. 1986. Improved arterial distensibility in normotensive subjects on a low salt diet. *Arteriosclerosis*, 6, 166-169.

Baltić Ž. M. 1994. Kontrola namirnica, Institut za higijenu i tehnologiju mesa Beograd., 1994.

Bartoshuk L.M., 1985. Bitterness suppression as revealed by split-tongue taste stimulation in humans. *Physiology Behaviour*, 35, 779–783.

Brandsma I., 2006. Reducing sodium: a European perspective. *Food Technology*, 60, (3), 25–29.

Campbell J. F. Binding properties of meat blends, effects of salt type, blending time and post-blending storage. Ph.D. Thesis, Michigan State University, 1979.

Cappuccio F.P., Kalaitzidis R., Duneclift S., Eastwood J.B., 2000. Unravelling the links between calcium excretion, salt intake, hypertension, kidney stones and bone metabolism. *Journal of nephrology*, 13, 169–177.

Claus J. R., Sørheim O., 2006. Preserving pre-rigor meat - functionality for beef patty production. *Meat Science*, 73, 287–294.

Collins J. E. Reducing salt (sodium) levels in process meat poultry and fish products. In A. M. Pearson & T. R. Dutson (Eds.), *Advances in meat research. Production and processing of healthy meat, poultry and fish products*. London: Blackie Academic & Professional, 1997, (11), 283–297.

De Almeida M. A., Montes-Villanueva N. D., Pinto J. S. S., Saldaña E. & ContrerasCastillo C. J. 2016. Sensory and physicochemical characteristics of low sodium salami. *Scientia Agropecuaria*, 73, 347–355.

Desmond E., 2006. Reducing salt: A challenge for the meat industrz. *Meat Science*, 74, (1), 188-196.

Devine A., Criddle R.A., Dick I.M., Kerr D.A., Prince R.L., 1995. A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *American journal of clinical nutrition*, 62, 740-745.

Diehl H., Ludington A. Moć zdravlja. Prvo izdanje, Metaphysica, Beograd, 2007.

Dietary Guidelines for Americans.

<http://www.health.gov/DietaryGuidelines/dga2005/document/default.htm>. 2005

Du Cailar G., Ribstein J., Mimran A., 2002. Dietary sodium and target organ damage in essential hypertension. *American journal of hypertension*, 15, 222-229.

Feng J.H., MacGregor G.A., 2010. Reducing Population Salt Intake Worldwide: From Evidence to Implementation. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 52, 363-382.

FSAI, 2005. Salt and health: Review of the scientific evidence and recommendations for public policy in Ireland. Food Safety Authority of Ireland.

Gillette M., 1985. Flavor effects of sodium chloride. *Food Technology*, 39, (6), 47-52.

Guàrdia M. D., Guerrero L., Gelabert J., Gou P., Arnau J., 2006. Consumer attitude towards sodium reduction in meat products and acceptability of fermented sausages with reduced sodium content. *Meat Science*, 73, 484-490.

- Haddy F. J., 2006. Role of dietary salt in hypertension, *Life Sciences*, 79, 1585-1592.
- He F. J., MacGregor G. A. Dietary salt, high blood pressure and other harmful effects on health. U: Kilcast D., F. Angus (ur.) *Reducing salt in foods: Practical strategies*, Cambridge: Woodhead, 2007, 18-54.
- He, F. J., & MacGregor, G. A., 2013. Salt and cardiovascular disease: A review of the evidence. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 23(9), 751-758.
- Henney J .E., Taylor C .L., Boon C. S. Committee on strategies to reduce sodium intake food and nutrition board. u: *Strategies to reduce sodium intake in the United States*, Washington: The national Academic Press, 2010, 418- 419.
- Inguglia E. S., Zhang Z., Tiwari B. K., Kerry J. P. & Burgess C. M. 2017. Salt reduction strategies in processed meat products – A review. *Trends in Food Science and Technology*, 59, 70–78.
- Kuroda S., Uzu T., Fujii T., Nishimura M., Nakamura S., Inenaga T, Kimura G., 1999. Role of insulin resistance in the genesis of sodium sensitivity in essential hypertension. *Journal of Human Hypertension*, 13, 257-262.
- Lilic S., Matekalo-Sverak V., 2007. Influence of partial replacement of sodium chloride by potassium chloride and adding of rosemary extract on flavour acceptability of ground meat. *Proceedings, "I International congress „Food technology, quality and safety“, Symposium of Biotechnology and Food Microbiology*, Novi Sad, 61-66.
- Liu, T., Zhang, Z., & Wang, Y., 2022. Effects of salt intake on the incidence of chronic diseases. *Journal of Clinical Nutrition*, 78(7), 1255-1262.
- Lombardi-Boccia G., Lanzi S., Aguzzi A., 2005. Aspect of meat quality: trace elements and B vitamin in raw and cooked meats, *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, (1), 39-46.
- MacGregor G. A., De Wardener H. E. Idiopathic edema. In Schrier, R. W., Gottschalk CW, eds. *Diseases of the Kidney*. Boston, MA: Little Brown and Company, 1997, 2343-2352.
- McGregor R., 2004. Taste modification in the biotech era. *Food technology*, 58, (5), 24-30.
- MacGregor, G. A., & Ashby, D., 2013. Salt and hypertension: The changing concept of "salt-sensitive" hypertension. *Current Hypertension Reports*, 15(4), 295-300.
- Mickleborough T. D., Lindley M.R., Ray S., 2005. Dietary salt, airway inflammation and diffusion capacity in exercise-induced asthma. *Medicine and science in sports and exercise*, 37,( 6), 904-914.
- Multhauf R. P. Neptune's Gift. A History of Common Salt; Edited by: Hughes, T. P., Hannah, L., Kranzberg, M., White, L., Eds.; The Johns Hopkins University Press: Baltimore, MD, USA, 1987.
- Murray C. J., Lauer J. A., Hutubessy R. C., 2003. Effectiveness and costs of interventions to lower systolic blood pressure and cholesterol: a global and regional analysis on reduction of cardiovascular-disease risk. *Lancet*, 361, 9359, 717-725.
- O'Donnell, M., Mente, A., & Yusuf, S., 2021. Salt and cardiovascular disease: Unpacking the evidence. *Lancet*, 397, 10272, 262-274.

Paterna S., Gaspare P., Fasullo S., 2008. Normal-sodium diet compared with low-sodium diet in compensated congestive heart failure: is sodium an old enemy or a new friend? *Clinical Science (Lond)*, 114, (3), 221–230.

Perry I. J., Beevers D. G., 1992. Salt intake and stroke: a possible direct effect. *Journal of human hypertension*, 6, 23-25.

Ruusunen, M., Puolanne, E., 2005. Reducing sodium intake from meat products. *Meat Science*, 70, (3), 531-541.

Schmieder R. E., Messerli F. H., 2000. Hypertension and the heart. *J Hum Hypertens*, 14, 597–604.

Sofos, J. N., 1983. Effects of reduced salt levels on sensory and instrumental evaluation of frankfurters. *Journal of Food Science*, 48, 1691-1692.

SRPS EN ISO 8586:2023. Senzorske analize – opšta uputstva za odabir, obuku i praćenje odobrenih ocenjivača i stručnjaka za senzorska ocenjivanja.

SRPS EN ISO 8589:2015. Senzorske analize – Opšte uputstvo za projektovanje prostorija za ispitivanje.

Teodorović V., Karabasil N., Dimitrijević M., Vasilev D. Higijena i tehnologija mesa, Fakultet veterinarske medicine - Univerzitet u Beogradu, 2015, 339 – 340.

Terrell, R. N., 1983. Reducing the sodium content of processed meats. *Food Technology*, 37 (7), 66-71.

Thomas M. C., Moran J., Forsblom C., 2011. The association between dietary sodium intake, ESRD, and all-cause mortality in patients with type 1 diabetes. *Diabetes care*, 34, (4), 861–866.

Tsugane S., Sasazuki S., Kobayashi M., Sasaki S., 2004. Salt and salted food intake and subsequent risk of gastric cancer among middle-aged Japanese men and women. *British Journal of Cancer*, 90, 128–134.

Turk R., 1993. Metal free and low metal salt substitutes containing lysine. US Patent 5229161 Mycoscent, 2005.

Vranić D., Saičić S., Lilić S., Trbović D., Janković S., 2009. Studija o sadržaju natrijum hlorida i natrijuma u nekim proizvodima od mesa sa tržišta Srbije. *Tehnologija mesa*, 50, 3-4, 249-255.

Weinberger M.H., Fineberg N.S., Fineberg S.E., Weinberger M., 2001. Salt sensitivity, pulse pressure and death in normal and hypertensive humans. *Hypertension*, 37, (2), 429-432

WHO Guideline: Sodium intake for adults and children, 2014.

[http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium\\_intake\\_printversion.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf)

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of a Joint WHO/ FAO Expert Consultation, 2003. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/>

WHO's Guidelines Review Committee, 2012.

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75146/1/9789241548441\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75146/1/9789241548441_eng.pdf)

WHO-Fact sheet N°393, Salt reduction, 2014.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs393/en/>

WHO-Global Health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks, 2009.

WHO Global Report on Sodium Intake Reduction, 2023, World Health Organisation, ISBN 978-92-4-006998-5 (electronic version).

Wirth A., Offermanns S., 2008. G-protein-mediated signalling in salt-dependent hypertension. Disease Mechanisms, 5, 3-4.

Wirth, F., 1991. Restricting and dispensing with curing agents in meat products. Fleischwirtschaft, 71 (9), 1051-1054.

[www.healthline.com/hlbook/nut-sodium](http://www.healthline.com/hlbook/nut-sodium)

[www.intelihealth.com](http://www.intelihealth.com)

### **Tehnička dokumentacija**

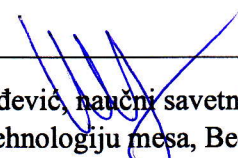
U prilogu dostavljamo sledeću tehničku dokumentaciju:

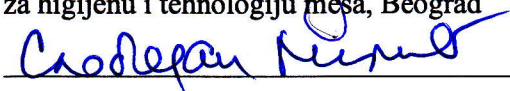
1. Lista ranije prihvaćenih tehničkih rešenja za svakog autora pojedinačno (Prilog 1)
2. Dokaz o primeni tehničkog rešenja (ugovor o kupoprodaji)
3. Dokaz o komercijalizaciji tehničkog rešenja

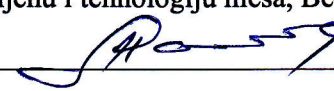
**Podnosioci prijave za ocenu tehničkog rešenja (autori tehničkog rešenja):**

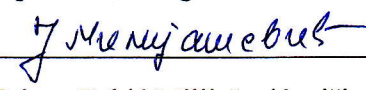


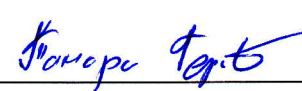
Dr Branka Borović, viši naučni saradnik,  
Institut za higijenu i tehnologiju mesa,  
Beograd

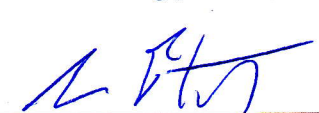
  
Dr Vesna Đorđević, naučni savetnik, Institut  
za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

  
Dr Slobodan Lilić, naučni savetnik, Institut  
za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

  
Dr Nenad Katanić, naučni saradnik, pomoćnik  
ministra poljoprivrede, šumarstva i  
vodoprivrede, Beograd

  
Dr Jelena Babić Milijašević, viši naučni  
saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju  
mesa, Beograd

  
Tamara Gerić, viši stručni saradnik, Institut za  
higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

  
Milenko Babić, istraživač pripravnik, Institut  
za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

**Prilog 1 – Spisak ranije prihvaćenih tehničkih rešenja za svakog autora pojedinačno:**

Dr Branka Borović, viši naučni saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

- Slobodan Lilić, Danijela Vranić, Vesna Matekalo-Sverak, Branka Borović, Ivana Branković-Lazić (2014). „Pileća jetrena pašteta sa smanjenim sadržajem natrijum-hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou
- Slobodan Lilić, Ivana Branković Lazić, Mladen Rašeta, Branka Borović, Branko Velebit, Jelena Babić, Srđan Stefanović (2017). „Fermentisana suva kobasica sa smanjenim sadržajem natrijuma“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou
- Branka Borović., Slobodan Lilić., Jelena Babić Milijašević., Ivana Branković Lazić., Milan Milijašević, Tatjana Baltić, Radmila Mitrović. (2018). „Posebna kobasica - fino usitnjena barena kobasica sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Branka Borović, Slobodan Lilić., Jelena Babić Milijašević., Mirjana Lukić, Tatjana Baltić, Nenad Parunović, Jelena Jovanović. (2020). „Pileći ćevapčići sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.

Dr Vesna Đorđević, naučni savetnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

- Vesna Đorđević (2011). “Ocena svežine ribe merenjem dielaktričnih svojstava kože i mišića”. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje u fazi realizacije.
- Đorđe Okanović, Miroslav Ćirković, Dragana Ljubojević, Vesna Đorđević, Nikolina Novakov (2013). “Tehničko rešenje: “Tehnološki postupak proizvodnje barenih kobasica od mesa ciprinida”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na međunarodnom nivou.
- Baltić, Ž. M., Dokmanović M., Đorđević J., Marković R., Ivanović J., Rajković Z., Đorđević V., Bošković M. (2015). “ Vršacka šunka”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšani postojeći proizvod i tehnologija.
- Branković Lazić I., Baltić Ž. M., Marković R., Đorđević V., Nastasijević I., Đorđević J., Rašeta M., Trbović D. (2015). „Meso živine obogaćeno konjugovanom linolnom kiselinom“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Ivan Nastasijević, Vesna Đorđević, Nenad Parunović, Branko Velebit, Zoran Petrović, Radivoj Petronijević, Dragan Milićević, Srđan Stefanović, Tatjana Baltić, Dejana Trbović, Saša Janković, Milan Milijašević, Vlado Teodorović, Neđeljko Karabasil, Mirjana Dimitrijević, Milorad Mirilović (2016). “Novi pristup kontroli tehnološkog procesa barenih proizvoda od mesa”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.

- Ivan Nastasijević, Mladen Rašeta, Vesna Janković, Vesna Đorđević, Nenad Parunović, Zoran Petrović, Radivoj Petronijević, Dragan Milićević, Brankica Lakićević, Vlado Teodorović, Neđeljko Karabasil, Dragan Vasilev (2016). “Integralno upravljanje tehnološkim operacijama u proizvodnji konzervi od mesa/gotovih jela”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Silvana Stajković, Dejana Trbović, Vesna Đorđević, Brankica Lakićević, Branko Velebit, Željko Sladojević i Biljana Pećanac (2017). „Određivanje sadržaja masnih kiselina gasnom hromatografijom (GC/FID) u mastima i uljima biljnog i životinjskog porekla“. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Slobodan Lilić, Ivana Branković Lazić, Danijela Vranić, Vesna Đorđević, Saša Janković, Brankica Lakićević, Milan Milijašević (2017). “Suvo svinjsko meso sa smanjenim sadržajem natrijuma”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Jelena Ćirić, Milan Ž Baltić, Vesna Đorđević, Jelena Janjić, Milica Jovetić, Danka Spirić, Branislav Baltić (2018). “Perga u medu”. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Jasna Đinović-Stojanović, Saša Janković, Vesna Đorđević, Jelena Babić Milijašević, Danka Spirić, Nastasijević I, Parunović N. (2018). “Određivanje piretroida primenom gasne hromatografije”. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Jasna Đinović-Stojanović, Saša Janković, Vesna Đorđević, Srđan Stefanović, Milan Milijašević, Tatjana Baltić, Zoran Petrović (2018). “Određivanje policikličnih aromatičnih ugljovodonika primenom visokoeffikasne tečne hromatografije (HPLC)” (2018). Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Dejana Trbović, Radivoj Petronijević, Vesna Đorđević, Mladen Rašeta, Nenad Parunović, Zoran Petrović, Brankica Lakićević (2019). “Metoda za identifikaciju biljnih i životinjskih masti u mleku i proizvodima od mleka gasnom hromatografijom sa FID detektorom”. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Milan Milijašević, Jelena Babić Milijašević, Vesna Đorđević, Jasna Đinović Stojanović, Ivana Branković Lazić, Zoran Petrović, Mirjana Lukić (2024). „Kobasice od mesa ribe u tipu konzerve od mesa u komadima – tunino stišnjeni fileti tune“. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Miroslav Ćirković, Vesna Đorđević, Brankica Kartalović, Jelena Babić, Miloš Pelić, Nikolina Novakov, Sanja Jovanić. Rešenje za održivost klanične industrije primenom ribarskih tehnologija - Solution for sustainability of slaughter industry using fishery technologies. Glasnik intelektualne svojine, 4, 9, 2016. ISSN 2217- 9143. Patent - Prijavljen patent na nacionalnom nivou.

- Đorđe Okanović., Slobodan Lilić (2010). „Tehnološki postupak proizvodnje dimljenih proizvoda primenom mehaničkog tretmana tokom vlažnog salamurenja“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšana tehnologija.
- Vladimir S. Kurćubić, Pavle Z. Mašković, Slavica M. Vesković Moračanin, Danijela V. Vranić, Slobodan V. Lilić, Đorđe G. Okanović (2012). „Fermentisana suva kobasica sa dodatkom ekstrakta biljke *Kitaibelia vitifolia* kao prirodnim antioksidansom i konzervansom“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Slobodan Lilić, Danijela Vranić, Vesna Matekalo-Sverak (2012). „Pljeskavica sa smanjenim sadržajem natrijum-hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Slobodan Lilić, Danijela Vranić, Vesna Matekalo-Sverak, Branka Borović, Ivana Branković-Lazić (2014). „Pileća jetrena pašteta sa smanjenim sadržajem natrijum-hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Slobodan Lilić, Ivana Branković Lazić, Danijela Vranić, Mirjana Lukić, Saša Janković, Brankica Lakićević, Milan Milijašević (2017). „Suvo svinjsko meso sa smanjenim sadržajem natrijuma“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Slobodan Lilić, Ivana Branković Lazić, Mladen Rašeta, Branka Borović, Branko Velebit, Jelena Babić, Srđan Stefanović (2017). „Fermentisana suva kobasica sa smanjenim sadržajem natrijuma“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Vladimir Korićanac, Slobodan Lilić, Vesna Janković, Radivoj Petronijević, Jelena Jovanović, Radmila Mitrović, Dragica Nikolić (2019). „Ćufte u paradajz sosu - pripremljeno jelo od mesa sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Branka Borović, Slobodan Lilić, Jelena Babić Milijašević, Ivana Branković Lazić, Milan Milijašević, Tatjana Baltić, Radmila Mitrović (2018). „Posebna kobasica - fino usitnjena barena kobasica sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Branka Borović, Slobodan Lilić, Jelena Babić Milijašević, Mirjana Lukić, Tatjana Baltić, Nenad Parunović, Jelena Jovanović (2019). „Pileći ćevapčići sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou

Dr Jelena Babić Milijašević, viši naučni saradnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa,  
Beograd

- Slobodan Lilić., Ivana Branković Lazić., Mladen Rašeta., Branka Borović, Branko Velebit, Jelena Babić, Srđan Stefanović (2017). „Fermentisana suva kobasica sa smanjenim sadržajem natrijuma”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Memiši N., Vesković S., Đukić D., Kurćubić V., Babić Milijašević J., Milijašević M., Mašković P., Kureljušić J., Kureljušić B. „Sveži sir sa 0% mlečne masti“. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na nacionalnom nivou.
- Branka Borović., Slobodan Lilić, Jelena Babić Milijašević, Ivana Branković Lazić, Milan Milijašević, Tatjana Baltić, Radmila Mitrović (2018). „Posebna kobasica - fino usitnjena barena kobasica sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida”. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Jasna Đinović-Stojanović, Saša Janković, Vesna Đorđević, Jelena Babić Milijašević, Danka Spirić, Ivan Nastasijević, Nenad Parunović (2018). „Određivanje piretroida primenom gasne hromatografije”. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Milan Milijašević, Ivana Branković Lazić, Jelena Babić Milijašević, Mladen Rašeta, Radivoj Petronijević, Mirjana Lukić, Branislav Baltić (2020) . „Tunino salama od fileta tune“. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.
- Branka Borović, Slobodan Lilić, Jelena Babić Milijašević, Mirjana Lukić, Tatjana Baltić, Nenad Parunović, Jelena Jovanović (2020). „Pileći ćevapčići sa smanjenim sadržajem natrijum hlorida“. Tehničko rešenje: kategorija – Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou.
- Milan Milijašević, Jelena Babić Milijašević, Vesna Đorđević, Jasna Đinović Stojanović, Ivana Branković Lazić, Zoran Petrović, Mirjana Lukić (2024). „Kobasice od mesa ribe u tipu konzerve od mesa u komadima – tunino stišnjani fileti tune“. Tehničko rešenje: kategorija – Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou.

**УГОВОР**  
**о пословној сарадњи у области увођења новог**  
**техничког решења у производни погон**

закључују:

1. „**FOOD STAR PLUS**“, Ђорђа Кратовца 33, Београд, (у даљем тексту: Наручилац), који заступа директор Никола Милисављевић  
и
2. Институт за хигијену и технологију меса, Београд, Каћанског 13 (у даљем тексту: Извршилац), који заступа директор др Весна Ђорђевић.

**Члан 1.**

Предмет овог уговора је увођење новог технолошког поступка у производни погон: „Маринирани пилећи карабатаци са смањеним садржајем соли“, чији су аутори: др Бранка Боровић, др Весна Ђорђевић, др Слободан Лилић, др Ненад Катанић, др Јелена Бабић Милијашевић, Тамаара Герић, Миленко Бабић.

**Члан 2.**

Овим уговором уговорне стране регулишу права и обавезе везане за увођење у производњу и комерцијализацију новог технолошког поступка из чл.1. Уговора.

**Члан 3.**

Извршилац се обавезује да ће за потребе Наручиоца у производни погон Наручиоца увести нови технолошки поступак из чл.1. Уговора.

**Члан 4.**

Уговорне стране се обавезују на трајно чување тајности информација и података који им буду доступни у вези извршења овог уговора, те ће, у супротном, сносити сву директну и индиректну штету, која настане другој уговорној страни.

**Члан 5.**

На име накнаде за увођење новог технолошког поступка из члана 2 овог Уговора, Наручилац ће, након што Извршилац уведе у производњу, платити износ од 50.0000,00 динара.

**Члан 6.**

Овај уговор се закључује на одређено време у трајању од 2 месеца у ком року ће Извршилац увести поступак у производни процес Наручиоца.

**Члан 7.**

Уговорне стране могу раскинути уговор, у писаној форми, и то споразумно или отказом у случају неиспуњења уговорених обавеза.

Отказни рок је 30 (тридесет) дана и почиње тећи даном предаје препоручене поштом пошти.

**Члан 8.**

У случају спора о правима и обавезама из овог уговора, који се не реши споразумно, надлежан је суд у Београду.

**Члан 9.**

Овај уговор закључен је у четири (4) истоветна примерка и то по два (2) за сваку уговорну страну.

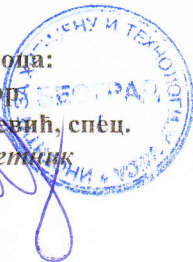
Број:  
Датум:

За Извршиоца:

Директор

Др Весна Борђевић, спец.

Научни саветник



ИНСТИТУТ ЗА ХИГИЈЕНУ  
И ТЕХНОЛОГИЈУ МЕСА  
Бр. 5479  
29.12. 2023 год.  
БЕОГРАД

Број:  
Датум:

За Наручиоца:

Директор

Никола Милисављевић

*[Handwritten signature]*





## FOOD STAR PLUS DOO

Đorđa Kratovca 33/1, 11010 Beograd

Matični broj: 21063258

PIB 108765985

e-mail: foodstar.komercijala@gmail.com

Poslovna jedinica - Industrija mesa Jagodina, Čuprijski put bb, 35000 Jagodina, tel: + 381 35 241 979

### P O T V R D A

U ime „FOOD STAR PLUS“ DOO Beograd, potvrđujem, da smo u redovnu proizvodnju u naš proizvodni pogon uveli tehničko rešenje „Marinirani pileći karabataci sa smanjenim sadržajem soli“ autora dr Branka Borović, dr Vesna Đorđević, dr Slobodan Lilić, dr Nenad Katanić, dr Jelena Babić Milijašević, Tamara Gerić i Milenko Babić, u cilju komercijalizacije tj. plasiranja proizvoda na tržištu.

ZA „FOOD STAR PLUS DOO“

Direktor

Nikola Milisavljević



## MIŠLJENJE RECENZENTA O TEHNIČKOM REŠENJU

Tehničko rešenje: Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou (M 84).

Naziv tehničkog rešenja: Marinirani pileći karabataci sa smanjenim sadržajem soli.

Marinirani pileći karabataci sa smanjenim sadržajem soli, predstavlja bitno poboljšano tehničko rešenje, odnosno proizvod u kojem je supstitucijom kalijum hloridom postignuto smanjivanje sadržaja natrijum hlorida, odnosno natrijuma u gotovom proizvodu. Naučni doprinos ovog tehničkog rešenja ogleda se u praćenju preporuka Svetske zdravstvene organizacije o unosu natrijuma hranom. U elaboratu su prikazane posledice po zdravlje ljudi usled prekomernog unosa natrijuma hranom, kao i preporuke o maksimalnom dnevnom unosu natrijuma po starosnim kategorijama.

U poglavlju „Stanje rešenosti problema u svetu” detaljno su opisana istraživanja iz ove oblasti koja se odnose uglavnom na smanjivanje sadržaja soli u proizvodima od mesa. Iznete su smernice, preporuke i globalna strategija Svetske zdravstvene organizacije, koje se odnose na smanjeni unos natrijuma.

U poglavlju „Opis tehničkog rešenja” prikazan je ogled sa jednom kontrolnom i četiri ogledne grupe. U prvoj grupi smanjen je sadržaj natrijum hlorida sa 2% koliko se uobičajeno koristi (kontrolna grupa) na 1,5%. U drugoj grupi izvršena je parcijalna supstitucija natrijum hlorida jednom trećinom kalijum hlorida, u trećoj grupi jednom polovinom kalijum hlorida, u odnosu na kontrolnu grupu, a u četvrtoj jednom trećinom kalijum hlorida u odnosu na prvu grupu. Rezultati ispitivanja pokazali su da su proizvodi svih oglednih grupa bili senzorski prihvatljivi.

Naučni doprinos ovog tehničkog rešenja je od značaja i u skladu je sa smernicama, preporukama i globalnom strategijom Svetske zdravstvene organizacije.

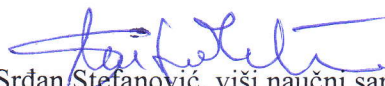
Tekst je pripremljen u skladu sa pravilima za pisanje elaborate o tehničkom rešenju.

## Zaključak

Prekomernom unosu natrijuma hranom pridaje se sve veći značaj u naučnim krugovima zbog negativnih uticaja koje ima na zdravlje ljudi, prvenstveno na povećanje rizika od kardiovaskularnih oboljenja.

Ovo tehničko rešenje predstavlja originalan naučni doprinos tehnološkom razvoju u oblasti biotehničkih nauka i uklapa se u globalnu strategiju redukcije soli u hrani Svetske zdravstvene organizacije.

Recenzent



Dr Srđan Stefanović, viši naučni saradnik

## MIŠLJENJE RECENZENTA O TEHNIČKOM REŠENJU

Tehničko rešenje: Bitno poboljšano tehničko rešenje na nacionalnom nivou (M 84).

Naziv tehničkog rešenja: Marinirani pileći karabataci sa smanjenim sadržajem soli.

Suština ovog tehničkog rešenja predstavlja smanjivanje sadržaja natrijum hlorida, odnosno natrijuma, u mariniranim pilećim karabatacima putem delimične supstitucije natrijum hlorida kalijum hloridom. Prekomeran dnevni unos natrijuma hranom najčešće je vezan za pojavu esencijalne hipertenzije, povećanje rizika od kardiovaskularnih oboljenja, srčanog i moždanog udara, a može imati i druge negativne uticaje po zdravlje ljudi, što je prikazano u poglavlju „Opasnosti od prekomernog unosa natrijuma”. U ovom poglavlju takođe su prikazane ključne činjenice o unosu natrijuma hlorida, odnosno natrijuma hranom kao i funkcionalne osobine soli u proizvodima od mesa.

U poglavlju „Stanje rešenosti problema u svetu” prikazani su rezultati istraživanja mnogih autora koji se bave smanjivanjem sadržaja natrijum hlorida u proizvodima od mesa, što predstavlja izazov s obzirom na to da dodavanje soli predstavlja jedan od ključnih faktora koji sprečavaju mikrobiološki kvar i doprinose održivosti proizvoda od mesa. Navedene su takođe preporuke, smernice kao i najnovije strategije Svetske zdravstvene organizacije za redukciju soli.

Osnovni cilj smanjivanja sadržaja natrijuma u ovom proizvodu je zdravstveni aspekt jer se ovim tehničkim rešenjem doprinosi rešavanju problema u oblasti nutritivnih preporuka unosa natrijuma hranom.

U poglavlju „Opis tehničkog rešenja” na osnovu navedenih rezultata, može se zaključiti da je delimična supstitucija natrijuma moguća i da ne utiče negativno na senzorske osobine proizvoda i konzistenciju proizvoda, a pritom je postignut bolji odnos natrijuma i kalijuma u proizvodu.

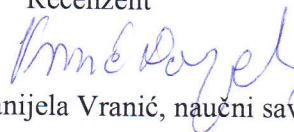
Naučni doprinos ovog tehničkog rešenja je od značaja i u skladu je sa smernicama, preporukama i globalnom strategijom Svetske zdravstvene organizacije.

## Zaključak

Problem prekomernog unosa natrijuma hranom postaje sve aktuelniji i pridaje mu se sve veći značaj u naučnim krugovima zbog negativnog uticaja na zdravlje ljudi, prvenstveno na povećanje rizika od kardiovaskularnih oboljenja.

Ovo tehničko rešenje predstavlja originalan naučni doprinos tehnološkom razvoju u oblasti biotehničkih nauka i uklapa se u globalnu strategiju redukcije soli u hrani Svetske zdravstvene organizacije i pripada kategoriji M 84 „Bitno poboljšano tehničko rešenje”.

Recenzent



Dr Danijela Vranić, naučni savetnik