

# UDIO SOLI U DOMAĆIM MESNIM PROIZVODIMA S HRVATSKOG TRŽIŠTA

---

Tomljanović, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:105030>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-04**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ**  
**SANITARNOG INŽENJERSTVA**

**Ana Tomljanović**

**UDIO SOLI U DOMAĆIM MESNIM PROIZVODIMA S HRVATSKOG TRŽIŠTA**

**Završni rad**

**Rijeka, 2015.**

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Ana Tomljanović

UDIO SOLI U DOMAĆIM MESNIM PROIZVODIMA S HRVATSKOG TRŽIŠTA

Završni rad

Rijeka, 2015.

Mentor rada: prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak

Komentor rada: doc. dr. sc. Jelka Pleadin

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, pred povjerenstvom u sastavu:

1. izv. prof. dr. sc. Branka Blagović

2. izv. prof. dr. sc. Marin Tota

3. doc. dr. sc. Sandra Pavičić Žeželj

Rad ima \_\_stranica, \_\_slika, \_\_tablica, \_\_literaturnih navoda.

*Završni rad je izrađen pod mentorstvom prof. dr. sc. Olivera Koprivnjak na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci na Katedri za Tehnologiju i kontrolu namirnica uz suradnju s Hrvatskim veterinarskim institutom u Zagrebu pod vodstvom komentorice doc. dr. sc. Jelke Pleadin.*

*Zahvaljujem se svojoj mentorici završnog rada prof. dr. sc. Oliveri Koprivnjak na savjetima, pruženim materijalima i literaturi, te razumijevanju i ukazanom strpljenju tijekom izrade završnog rada.*

*Zahvaljujem se svojoj komentorici završnog rada doc. dr. sc. Jelki Pleadin s Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu na razumijevanju, strpljenju, korisnim savjetima i pruženoj literaturi tijekom izrade završnog rada.*

*Zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima na potpori i savjetima.*

## SAŽETAK

U ovom radu analizirani su uzorci tradicionalnih mesnih proizvoda s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava i tržnica iz tri proizvodna područja: Istra i Dalmacija, Središnja Hrvatska te Istočna Hrvatska. Cilj istraživanja bio je eksperimentalno odrediti i usporediti udio soli u trajnim kobasicama, trajnim i polutrajnim suhomesnatim proizvodima te slaninama s preporučenim dnevnim unosom soli i prehranbenim navikama stanovništva Republike Hrvatske. U Laboratorij za analitičku kemiju Hrvatskog veterinarskog instituta, dostavljeno je 115 uzorka mesnih proizvoda. Nakon homogenizacije, metodom po Mohru, u uzorcima je određen maseni udio soli (%). Rezultati analize proizvoda 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, iako je udio soli bio veći u kulenu. Analizom trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda utvrđen je statistički značajno ( $p < 0,05$ ) veći 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 određena statistički značajna razlika, a najveći maseni udio soli sadržavala je panceta. Maseni udjeli soli s obzirom na vrstu mesnog proizvoda, te u ovisnosti o proizvodnom području Hrvatske, statistički se značajno nisu razlikovali, što ukazuje na sličnost primijenjene recepture proizvođača i načina obrade tradicionalnih mesnih proizvoda. Rezultati istraživanja potvrđuju ranije spoznaje da tradicionalni mesni proizvodi predstavljaju značajan izvor soli, te stoga, u cilju očuvanja ljudskog zdravlja, trebaju biti umjereno zastupljeni u ljudskoj prehrani.

**Ključne riječi:** tradicionalni mesni proizvodi, maseni udio soli, prehrambene navike

## SUMMARY

In this investigation, samples of traditional meat products from family farms and markets, produced in three production areas: Istra and Dalmatia, Middle Croatia and East Croatia, have been analysed. The aim of this study was to experimentally determine and compare the portion of salt in fermented sausages, dry and semi-dry cured meat products as well as in bacon, with recommended salt daily uptake and dietary habits of Croatian population. 115 samples of meat products have been delivered to Laboratory for Analytical Chemistry of the Croatian Veterinary Institute. After homogenisation, the mass portion of salt was determined in samples by implementation of Mohr's method. Results of the analysed products have shown that the highest mass portion of salt was obtained in the cured meat products ( $6.16 \pm 0.68\%$ ), followed by bacon ( $5.30 \pm 0.71\%$ ), and the smallest one in the fermented sausages ( $4.20 \pm 0.60\%$ ). There was no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) between homemade sausage ( $4.14 \pm 0.57\%$ ) and *kulen* ( $4.37 \pm 0.68\%$ ), although the mass portion of salt was higher in *kulen*. Dry and semi-dry cured meat products' analyses confirmed statistically significantly ( $p < 0.05$ ) higher salt portion in dry ham and prosciutto in relation to dry neck, dry shoulders, pork loin and smoked pork neck. In category of bacon, the highest mass portion of salt was obtained in pancetta although among bacon, *špek* and pancetta no statistically significant difference has been determined. Mass portions of salt, regarding to meat product type and in dependence on production area, weren't statistically significantly different, which indicates the similarity of recipes and handling methods in production of these traditional meat products. Research results confirm the early findings showing that traditional meat products represent a significant source of salt, and therefore, towards the protection of human health, they should be moderately present in human nutrition.

**Key words :** traditional meat products, mass portion of salt, dietary habits



## SADRŽAJ

1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA.....	1
1. 1. Povijest prehrane mesom.....	1
1. 2. Načini proizvodnje i konzerviranje mesnih proizvoda.....	1
1. 3. Sistematizacija mesnih proizvoda .....	3
1. 3. 1. Kobasice.....	3
1. 3. 1. 1. Trajne kobasice.....	3
1. 3. 2. Suhomesnati proizvodi.....	4
1. 3. 2. 1. Trajni suhomesnati proizvodi.....	4
1. 3. 2. 2. Polutrajni suhomesnati proizvodi.....	5
1. 3. 3. Slanina.....	5
1. 4. Uloga soli u proizvodnji mesnih proizvoda.....	6
1. 5. Unos soli u organizam .....	7
1. 6. Utjecaj soli na zdravlje .....	8
1. 7. Prehrambene navike u Republici Hrvatskoj .....	9
2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	11
3. MATERIJALI I METODE .....	12
3. 1. Uzorci mesnih proizvoda.....	12
3. 2. Priprema uzoraka za analizu.....	12
3. 3. Određivanje masenog udjela kuhinjske soli (NaCl) u domaćim mesnim proizvodima metodom po Mohru .....	12
3. 4. Oprema i pribor .....	13
3. 5. Kemikalije .....	13
3. 6. Postupak provedbe metode.....	13
3. 7. Izračunavanje masenog udjela kuhinjske soli (NaCl) .....	14
3. 8. Statistička obrada određenih masenih udjela kuhinjske soli (NaCl) .....	14
4. REZULTATI.....	15
4. 1. Maseni udio soli (NaCl) po kategorijama mesnih proizvoda.....	15
4. 2. Maseni udio soli (NaCl) kod trajnih kobasica po proizvodnim područjima RH.....	16
4. 3. Maseni udio soli (NaCl) kod trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda po proizvodnim područjima RH.....	17
4. 4. Maseni udio soli (NaCl) kod slanine po proizvodnim područjima RH.....	18
4. 5. Usporedba masenih udjela soli (NaCl) kod različitih mesnih proizvoda na području svih istraženih proizvodnih područja RH .....	19

4. 5. 1. Proizvodi trajnih kobasica.....	19
4. 5. 2. Trajni i polutrajni suhomesnati proizvodi.....	20
4. 5. 3. Proizvodi slanine.....	21
5. RASPRAVA.....	22
5. 1. Trajne kobasice.....	22
5. 2. Suhomesnati proizvodi .....	24
5. 3. Slanina .....	24
5. 4. Unos soli prehranom stanovništva Republike Hrvatske.....	25
6. ZAKLJUČAK .....	21
7. LITERATURA.....	27
ŽIVOTOPIS	

# 1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

---

## **1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA**

### **1. 1. Povijest prehrane mesom**

Ljudi za rast, funkcioniranje organizma i održavanje na životu konzumiraju hranu i biljnog i životinjskog podrijetla, odnosno oni spadaju u skupinu svejeda, te je poznato da su već u prapovijesnom vremenu, tadašnji ljudi zbog preživljavanja lovili i ubijali životinje za prehranu [1]. Meso je označavalo pojam za opis svih vrsta namirnica koje se nalaze u čvrstome stanju, no u današnjem svijetu pod mesom se podrazumijeva uglavnom životinjsko meso, te se može reći da je meso dio neke životinje, koji čovjeku služi kao hrana [1,2,3]. Kroz povijest je meso imalo važnu funkciju u prehrani ljudi, jer već od početka neolitskog doba, tj. približno oko 9000 godina pr. Kr. zabilježeni podaci upućuju na lov životinja, sakupljanje plodova, te prvo pripitomljavanje životinja (ovaca). Meso se, zbog svojega poželjnog sastava i karakterističnog okusa te zbog udjela bjelančevina koje imaju veliku biološku vrijednost, do današnjih vremena zadržalo kao hrana u velikom dijelu ljudske populacije, iako su se pojedini narodi odrekli mesa kao hrane, zbog svojih vjerskih i moralnih načela [2,3]. Razvijanjem civilizacije, razvili su se i pojedini načini pripitomljavanja različitih vrsta životinja (kao što su primjerice: kokoši, ovce, svinje i goveda), te na kraju njihovo korištenje u proizvodnji mesa na industrijskoj razini [1]. Proizvodnja mesa i njegova potrošnja često predstavlja bitan statusni znak, te je općenito veća u razvijenijim zemljama. Kao izvor mesa koristi se veliki broj različitih životinjskih vrsta, no u skupinu životinja koje se primarno upotrebljavaju za dobivanje mesa spadaju goveda, svinje, ovce, koze i perad [2,4].

### **1. 2. Načini proizvodnje i konzerviranje mesnih proizvoda**

Primjenom tehnologije proizvodnje mesa, svi danas poznati mesni proizvodi su obrađeni fizikalnim, biološkim i kemijskim postupcima, među koje ubrajamo: smanjenje veličine (rezanje/sjeckanje/usitnjavanje), miješanje, soljenje, upotreba začina, punjenje,

fermentacija, sušenje, utjecaj temperature i dimljenje [5,6]. Rezanjem i sjeckanjem mesa se dobivaju manji komadi mesa, a postupkom usitnjavanja ili mljevenja se dobiva usitnjeno ili mljeveno meso. Usitnjeno mljeveno meso se koristi u proizvodnji kobasica i konzervi, a usitnjeno oblikovano meso konzumira se u obliku ćevapa i pljeskavica [7]. Upotrebom dodatka začina tijekom pripreme mesnih proizvoda dobivamo dodatna specifična svojstva mesnog proizvoda [8]. Za postupak punjenja koristi se određeni stroj, pomoću kojeg se dobiva punjeni mesni proizvod, kao primjerice trajne kobasice [5]. Fermentacija je način konzerviranja mesnog proizvoda tijekom kojeg pomoću mikroorganizama dolazi do biokemijske razgradnje ugljikohidrata prisutnih u mesu, te dodanih šećera, do mliječne kiseline i ostalih spojeva, što je popraćeno smanjenjem pH vrijednosti [6,9]. Sušenje predstavlja oblik konzerviranja tijekom kojeg se u mesnom proizvodu smanjuje vrijednost aktiviteta vode i njezin udio [6,9,10]. Utjecaj temperature obuhvaća postupke hlađenja, zamrzavanja, pasterizacije i sterilizacije. Hlađenje i zamrzavanje su tehnološki postupci primjene nižih vrijednosti temperatura na mesni proizvod, te se kod hlađenja u središtu proizvoda dostiže temperatura s vrijednosti maksimalno do +7 °C, a kod zamrzavanja temperature s vrijednostima manjim od -12 °C i od -18 °C. Pasterizacija i sterilizacija predstavljaju postupke primjene većih vrijednosti temperatura na proizvod, tako da se kod pasterizacije primjenjuju temperature do +100 °C, pri čemu temperatura u centru proizvoda mora iznositi najmanje +70 °C dok je sterilizacija postupak toplinske obrade proizvoda na temperaturama većim od +100 °C. Dimljenje predstavlja sušenje tj. obradu mesnih proizvoda na dimu ili tekućim dimom. Dim se dobiva kontroliranim gorenjem drva u generatorima ili ložištima, dok se tekući dim ili dimni ekstrakt dobiva frakcijskom destilacijom osušenog drva. Kako je tema ovog istraživanja usmjerena na udio soli u mesnim proizvodima, u radu će biti naveden detaljan opis i uloga soljenja mesnih proizvoda [9].

### 1. 3. Sistematizacija mesnih proizvoda

Mesni proizvodi se definiraju kao proizvodi zaklanih životinja i divljači, te se za njihovu proizvodnju koristi mišićno i masno tkivo, iznutrice i kože, zatim cijeli komadi mesa, mesni obresci ili usitnjeno meso, otkoštano meso, kosti i ostali dodatni sastojci. Proizvode se različitim postupcima, među koje ubrajamo: usitnjavanje, otkoštavanje, smrzavanje, hlađenje, soljenje, sušenje na zraku, salamurenje, dimljenje, ekstrakciju, toplinsku obradu, zrenje, te neke druge postupke konzerviranja. U nastavku su navedene podjele i definicije mesnih proizvoda prema Pravilniku o mesnim proizvodima N.N. br. 131/2012. Navedeni su samo oni mesni proizvodi koji predstavljaju uzorke na kojima se provodilo ovo istraživanje [9].

#### 1. 3. 1. Kobasice

Kobasice su mesni proizvodi od strojno otkoštenog mesa s različitim stupnjem usitjenosti i dodatnim sastojcima, a obrađuju se i konzerviraju na različite načine, te mogu biti bez ovitka ili ih se može puniti u umjetne ili prirodne ovitke. Kobasice mogu biti trajne, svježije i toplinski obrađene, što ovisi o sastavu, tehnološkom procesu proizvodnje i postupku konzerviranja.

##### 1. 3. 1. 1. *Trajne kobasice*

Trajne kobasice predstavljaju kobasice koje se dobivaju u procesu fermentacije, sušenja i zrenja (može uz provođenje dimljenja ili bez njega), a ti procesi se provode nakon obrade i punjenja kobasica. Trajne kobasice u svom sastavu imaju do 40% vode, te minimalno 16% bjelančevina. U trajne kobasice se ubrajaju kulen, srijemska, čajna zimsko, itd. Kulen je mesni proizvod koji u svom sastavu sadrži usitnjeno svinjsko meso, soli (1,6-2,8%), masno tkivo, začine, aditive, starter kulture, šećer, a može sadržavati i do 10% mesa od goveda [9,11].

### 1. 3. 2. Suhomesnati proizvodi

Suhomesnati proizvodi su mesni proizvodi koji mogu biti načinjeni od mesa različitih vrsta, pripremljenih u komade s pripadajućim dijelovima ili bez njih, uz dodatne sastojke. Konzerviranje uključuje sljedeće postupke: soljenje, salamurenje, sušenje i zrenje, a može se provoditi bez dimljenja ili toplinske obrade ili sa tim postupcima. Suhomesnati proizvodi mogu biti trajni i polutrajni, što ovisi o tehnološkom procesu proizvodnje i načinu konzerviranja.

#### 1. 3. 2. 1. Trajni suhomesnati proizvodi

Trajni suhomesnati proizvodi su suhomesnati proizvodi koji se konzerviraju određenim postupcima (soljenjem, salamurenjem, sušenjem i zrenjem, sa ili bez dimljenja) do određenog stupnja primjerenog za konzumaciju, uz odsustvo prethodne toplinske obrade. Postupkom soljenja dodaje se 3-10% kuhinjske soli [11]. Vrijednost aktiviteta vode trajnog suhomesnatog proizvoda može iznositi maksimalno do 0,93. Neki od primjera trajnih suhomesnatih proizvoda od svinjskog mesa, koji se stavljaju na tržište su pršut, suha lopatica, suha šunka, suha vratina i suha svinjska pečenica.

Pršut je trajni suhomesnati proizvod načinjen od svinjskog buta sa kostima, bez repa, a može biti sa ili bez kože i potkožnog masnog tkiva, nogice, zdjeličnih kostiju i dodatka začina. Konzerviranje se provodi suhim soljenjem ili salamurenjem, može uz prisustvo ili odsustvo dimljenja, a postupku sušenja i zrenja se podvrgava najmanje u razdoblju od 9 mjeseci, te se nakon sušenja i zrenja na tržište može stavljati bez kosti, odnosno otkošteno.

Suha šunka predstavlja trajni suhomesnati proizvod od svinjskog buta, koji može biti sa ili bez kože, odnosno bez repa, nogice, zdjeličnih kostiju, križne kosti, tj. potpuno otkošten, te bez dodatka začina. Konzerviranje obuhvaća soljenje ili salamurenje uz provođenje dimljenja, sušenja i zrenja ili bez tih procesa.

Suha lopatica je trajni suhomesnati proizvod, koji nastaje od svinjske lopatice bez nogice, sa ili bez potkožnog masnog tkiva i kože, te dodatka začina, a može i ne mora biti u potpunosti otkošten. Konzerviranje se provodi soljenjem ili salamurenjem, uz prisustvo ili odsustvo dimljenja, sušenja i zrenja.

Suha vratina, koja se još naziva kraška vratina ili buđola, trajni je suhomesnati proizvod od otkoštene svinjske vratine bez kože i površinskoga masnog tkiva uz dodatak začina ili bez njega, a konzerviranje se provodi procesima soljenja ili salamurenja, uz procese dimljenja, sušenja i zrenja ili bez tih procesa.

Suha svinjska pečenica predstavlja otkoštenu trajni suhomesnati proizvod, načinjen od svinjskih leđa i slabina, bez kože i masnog tkiva, te bez ili uz dodatak začina, a konzervira se provedbom soljenja ili salamurenja, uz prisustvo ili odsustvo dimljenja, sušenja i zrenja.

#### *1. 3. 2. 2. Polutrajni suhomesnati proizvodi*

Polutrajni suhomesnati proizvodi su suhomesnati proizvodi kod kojih se konzerviranje provodi soljenjem (do 3,76% soli) ili salamurenjem [11], te pasterizacijom uz odsustvo ili prisustvo dimljenja. Ovi mesni proizvodi se mogu stavljati na tržište u različitim oblicima, te mogu biti punjeni u različite ovitke. Primjer mesnih proizvoda ove vrste je dimljena vratina.

Dimljena vratina je polutrajni suhomesnati proizvod od obrađene svinjske vratine, bez kosti, kože i površinskog masnog tkiva, te dodatnih sastojaka, a konzervira se postupcima soljenja ili salamurenja, te pasterizacijom i dimljenjem [9].

#### **1. 3. 3. Slanina**

Slanina je proizvod od mesa, odnosno masnog i mesnog tkiva svinje, sa ili bez kože, te dodatnih sastojaka, a proizvodi se tijekom postupaka soljenja, salamurenja, sušenja i zrenja, te može, ali i ne mora, uz dimljenje i toplinsku obradu. Na tržištu razlikujemo polutrajnu i trajnu slaninu. Primjeri proizvoda polutrajne slanine, koji se stavljaju na tržište poznati su pod



nazivima: slanina i špek, a primjer proizvoda trajne slanine je panceta, koja se proizvodi od mesnate slanine bez rebara [9].

#### **1. 4. Uloga soli u proizvodnji mesnih proizvoda**

Soljenje je postupak tretiranja mesa s kuhinjskom soli (natrijev klorid, NaCl) kako bi se poboljšao okus konačnog proizvoda [5]. Soljenje ujedno predstavlja oblik kemijskog konzerviranja, te se upotrebljava u proizvodnji trajnih kobasica, slanine, suhomesnatih i nekih drugih mesnih proizvoda [7]. Primjerice, u kobasicama i šunki, udio soli iznosi 1,5 – 3,0%. Primjenom soljenja, iz mesa se uklanja udio vode i smanjuje se aktivitet vode, te sprečava razvoj mikroorganizama. Ukoliko se uz tretiranje mesa sa soli koriste i ostali aditivi koji služe za poboljšavanje organoleptičkih svojstava, onda takav postupak nazivamo salamurenje [2,7]. Uz kuhinjsku sol za postupke soljenja i salamurenja koristimo Na i K-nitrate ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ), te Na-nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ). Korištenje aditiva prilikom postupka salamurenja ili soljenja mora biti deklarirano na proizvodu, a zbog postizanja specifičnih svojstava tijekom postupka salamurenja dodaju se i dodatni začini i sastojci [7]. Soljenjem mesa povećava se koncentracija soli na ekstracelularnoj površini proizvoda, pri čemu pod utjecajem koncentracijskog gradijenta, voda iz intracelularnog prostora (gdje je koncentracija soli manja u odnosu na ekstracelularni prostor) izlazi kako bi se smanjila ekstracelularna koncentracija soli. Na taj način reducira se udio vode intracelularno i smanjuje vrijednost aktiviteta vode. U ovom procesu dolazi do porasta osmotskog tlaka, zbog stvaranja okoline hipertonične otopine, a stanice mesa podvrgavaju se procesu plazmolize (dehidratacije), pri čemu dolazi do njihovog smežuravanja [2]. Kuhinjska sol djeluje i specifično (npr. preko  $\text{Cl}^-$ ) na metabolizam mikroorganizama inhibicijom pojedinih enzima. Različite vrste mikroorganizma su osjetljive na različit raspon koncentracije kuhinjske soli [2,12]. 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 [2,5,13,14].

## 1. 5. Unos soli u organizam

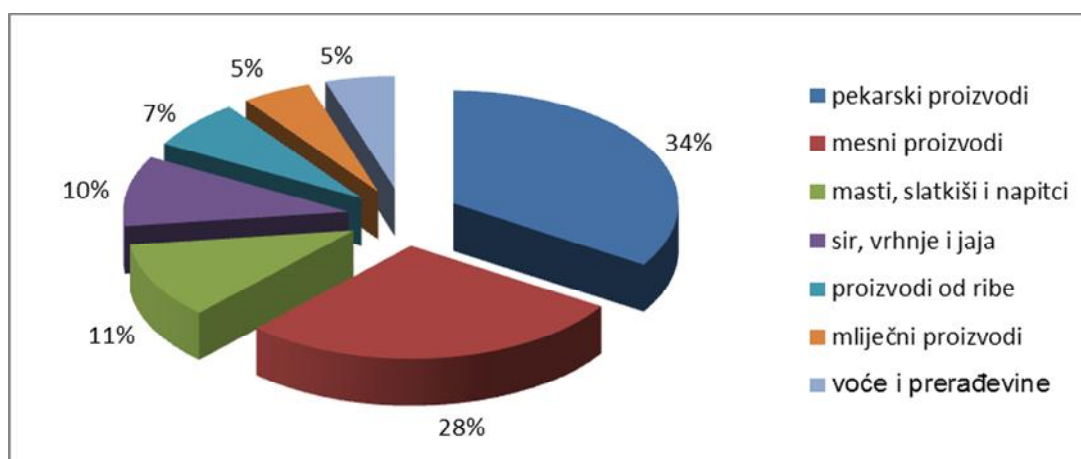
Kuhinjska sol je esencijalna za normalno funkcioniranje organizma odnosno održavanja funkcije organizma, primjerice za regulaciju krvnog tlaka, prijenos živčanih i mišićnih podražaja, apsorpciju hranjivih tvari u probavnom traktu te za neke procese u organizmu. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO - *World Health Organization*) za normalno funkcioniranje ljudskog organizma, te s obzirom na štetane zdravstvene učinke soli, preporučuje dnevni unos kuhinjske soli ne veći od 5,0 g [14]. U Republici Hrvatskoj, odrasla osoba u prosjeku po danu unosi 11,6 g kuhinjske soli [15]. Takva količina je za 6,6 g veća od preporučenog dnevnog unosa. Značajan udio kuhinjske soli (77%) koju čovjek unosi u organizam je zastupljen u hrani koja je polugotova i gotova za konzumaciju, te putem hrane iz restorana. Ostali udio kuhinjske soli sami dodajemo u hranu tijekom pripreme obroka, primjerice tijekom kuhanja i konzumacije, dok je najmanji udio, ujedno dostatan za funkcioniranje organizma, prirodno zastupljen u hrani. Udio kuhinjske soli koju čovjek konzumira kroz prehranu prikazan je u tablici 1.

**Tablica 1.** Udio kuhinjske soli koju čovjek konzumira kroz prehranu. Tablica je preuređena prema [15]

Oblik hrane koju čovjek konzumira	w/%
Polugotova i gotova hrana za konzumaciju i hrana iz restorana	77
Hrana koja nije prerađena	12
Dosoljavanje hrane tijekom konzumiranja	6
Dosoljavanje tijekom pripreme hrane	5

Međutim, tijekom tehnološkog procesa pripreme i zbog organoleptičkih svojstava, neophodan je dodatak određene količine kuhinjske soli u prehrambene proizvode. Među primjerima

prehrambenih proizvoda, pekarski proizvodi predstavljaju glavni izvor kuhinjske soli, te su najveći uzrok prekomjernog unosa, s relativno velikim udjelom i mjerom konzumacije soli, a potom slijede proizvodi od mesa, te mliječni proizvodi (slika 1). Kuhinjska sol, nakon što iz crijeva uđe u sistemsku cirkulaciju, transportira se kroz cijeli organizam, a natrij ( $\text{Na}^+$ ) ulazi u stanice organizma i provodi regulaciju djelovanja hormona, koji utječu na krvni tlak, te potiču mozak na slanje signala. Bubrež je organ koji regulira koncentraciju natrija u organizmu i održava njegovu stalnu ravnotežu.



Slika 1. Postotak dnevnog unosa kuhinjske soli iz različitih prehrambenih proizvoda. Slika je preuređena prema [15]

## 1. 6. Utjecaj soli na zdravlje

U slučaju unosa prekomjerne količine soli, bubrezi povisuju krvni tlak radi uspostave ravnoteže, što posljedično uzrokuje arterijsku hipertenziju. Unos prekomjerne količine soli u organizam oštećuje krvne žile, srčani mišić i bubrege, te pojačava simpatičku aktivnost autonomnog živčanog sustava, pa tako povišeni krvni tlak uzrokuje povećani rizik za nastanak srčanih, moždanih i bubrežnih bolesti. Dokazano je također da kod prekomjerne konzumacije soli lijekovi imaju reduciranu djelotvornost. Kada bubrezi pojačano luče prekomjeren natrij, odvija se i gubitak kalcija, zbog čega nastaje rizik od pojave bubrežnih kamenaca i

osteoporoze. Potvrđena je i korelacija između prekomjernog unosa soli i karcinomom želuca i ždrijela. Prehrana sa 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. Konzumacija hrane s prevelikom količinom soli povezana je s povećanom konzumacijom zaslađenih proizvoda što uzrokuje prekomjeran unos kalorija i dovodi do razvoja pretilosti [15].

### 1. 7. Prehrambene navike u Republici Hrvatskoj

Prehrambene navike stanovnika Republike Hrvatske međusobno se razlikuju u ovisnosti stilu života. 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, a prosječna dnevna konzumacija za sve konzumente te prema kategorijama proizvoda prikazana je u tablici 2. U tablici 3 prikazana je prosječna dnevna konzumacija mesnih proizvoda po regijama Hrvatske [16].

**Tablica 2.** Prosječna dnevna konzumacija mesnih proizvoda u Hrvatskoj za sve konzumente ukupno te prema kategorijama proizvoda. Tablica je preuređena prema [16]

Mesni proizvodi	Broj konzumenata	Prosjek (g)	SD (g)	Min (g)	Max (g)	Median (g)
Ukupno	325	51,64	65,49	0,09	726,00	36,00
Kobasice	92	42,55	44,97	1,08	256,00	35,50
Kulen	30	58,33	83,21	4,00	400,00	27,00
Šunka	39	44,25	37,39	3,20	200,00	36,00

Pršut	45	29,79	33,75	1,20	150,00	16,00
Buđola	3	8,73	8,93	0,18	18,00	8,00
Vratina	7	14,70	16,94	0,09	51,20	12,00
Panceta	29	51,29	41,64	0,18	150,00	34,00
Slanina	100	41,48	63,64	0,64	600,00	32,80
Špek	58	34,56	33,81	2,40	200,00	30,40
Čvarci	12	23,60	31,26	0,60	108,00	15,00

**Tablica 3.** Prosječna dnevna konzumacija mesnih proizvoda po proizvodnim područjima

Hrvatske. Tablica je preuređena prema [16]

<b>Proizvodno područje</b>	<b>Broj konzumenata</b>	<b>Prosjek (g)</b>	<b>SD (g)</b>	<b>Min (g)</b>	<b>Max (g)</b>	<b>Median (g)</b>
Dalmacija	54	38,84	36,40	0,09	150,00	31,74
Istra, Primorje i Gorski Kotar	17	44,75	43,90	0,18	150,00	32,00
Lika i Banovina	41	77,80	116,32	3,00	726,00	54,00
Sjeverna Hrvatska	43	31,31	26,87	0,60	100,00	19,20
Slavonija	102	58,60	66,29	1,08	400,00	36,00
Zagreb i okolica	68	50,16	56,30	1,40	280,00	32,00

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja ovog završnog rada bio je usporediti udio soli u trajnim kobasicama, trajnim i polutrajnim suhomesnatim proizvodima te slaninama, proizvedenim na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima iz tri proizvodna područja: 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) te ponuđenim na hrvatskim tržnicama. Usporedbom eksperimentalno utvrđenih vrijednosti udjela soli s preporučenim dnevnim unosom soli i prehrambenim navikama, kroz ovo istraživanje moći će se procijeniti doprinos tradicionalnih mesnih proizvoda unosu soli kod stanovništva Republike Hrvatske.

### **3. MATERIJALI I METODE**

---



### **3. MATERIJALI I METODE**

#### **3. 1. Uzorci mesnih proizvoda**

Uzorci mesnih proizvoda podrijetlom s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava iz različitih proizvodnih područja Republike Hrvatske, ponuđenih potrošačima na hrvatskim tržnicama, dostavljeni su u Laboratorij za analitičku kemiju Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu tijekom 2013. i 2014. godine. Ukupno je dostavljeno 115 uzorka koji su analizirani na maseni udio soli. Od ukupnog broja uzoraka, iz kategorije trajnih kobasica bio je 51 uzorak, suhomesnatih proizvoda 36 uzoraka, te slanina 28 uzoraka.

#### **3. 2. Priprema uzoraka za analizu**

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 °C. Homogenizirani uzorci su pohranjeni pri temperaturi od +4 °C, u plastičnim posudicama napunjenim do vrha, kako bi se zbog manjeg kontakta sa zrakom usporio proces kvarenja, te su analizirani u roku od 48 h.

#### **3. 3. Određivanje masenog udjela kuhinjske soli (NaCl) u domaćim mesnim proizvodima metodom po Mohru**

Metoda po Mohru je interna validirana metoda, koja ima princip taložne titracije. Temeljem količine uzorka mesnog proizvoda uzetog u analitički postupak i volumena otopine AgNO<sub>3</sub> utrošene za titraciju, izračunava se maseni udio natrijevog klorida (%) u analiziranom uzorku.

### 3. 4. Oprema i pribor

U istraživanju je korištena potrebna oprema i pribor, uključujući: homogenizator (Grindomix GM 200, Retsch), digitalnu preciznu vagu (AND GF 2000), vodenu kupelj (GFL, Burgwald), pipetu od 25 mL, odmjernu tikvicu od 100 mL i Erlenmeyer-ovu tikvicu od 100 i 300 mL.

### 3. 5. Kemikalije

Istraživanje je provedeno upotrebom sljedećih kemikalija: 6,2 g/10 mL hladne zasićene otopine kalijevog kromata ( $K_2CrO_4$ ) (Kemika) 0,1 M ( $c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ ), otopine srebra nitrata ( $AgNO_3$ ) (Kemika) 1 M ( $c = 1 \text{ mol/dm}^3$ ), otopine natrijevog hidroksida (NaOH) (Kemika), pijeska – žarenog (Kemika) i univerzalnog indikator papira.

### 3. 6. Postupak provedbe metode

U tarioniku, sa čistim pijeskom (koji ne sadrži klor), uz dodatak 2-3 mL vode (da se uzorak homogenizira) usitnjeno je 2 g ( $\pm 0,01$ ) mesnog proizvoda. Cjelokupni sadržaj prenesen je u odmjernu tikvicu od 100 mL, a tarionik ispran 2-3 puta sa malo vode, koja je potom dodana u tikvicu. Sadržaj je dobro ručno protresen te su odmjerne tikvice stavljene u vodenu kupelj na  $+100 \text{ }^\circ\text{C}$  tijekom 15 minuta. Sadržaj tikvica ohlađen je u hladnoj vodi, nadopunjen vodom do oznake i 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.

### 3. 7. Izračunavanje masenog udjela kuhinjske soli (NaCl)

Za izračunavanja masenog udjela kuhinjske soli koristi se sljedeća jednadžba:

$$\%NaCl = \frac{mL(AgNO_3) \times f(AgNO_3) \times 0,00585 \times 4 \times 100}{odvaga}$$

mL 0,1 M otopine AgNO<sub>3</sub> odgovara 0,00585 g NaCl

Dobiveni rezultat izražava se kao maseni postotak na dva decimalna mjesta.

### 3. 8. Statistička obrada određenih masenih udjela kuhinjske soli (NaCl)

Statistička obrada određenih masenih udjela kuhinjske soli u tradicionalnim mesnim proizvodima s različitih proizvodnih područja provedena je na računaru upotrebom programa Statistica 8.0. Dobiveni rezultati su prikazani u obliku srednje vrijednosti ± standardna devijacija. Granica statističke značajnosti je 5% ( $p < 0,05$ ). Usporedba određenih masenih udjela soli, prema postavljenim ciljevima i navedenim skupinama, napravljena je upotrebom neparametrijskog Mann-Whitney testa.

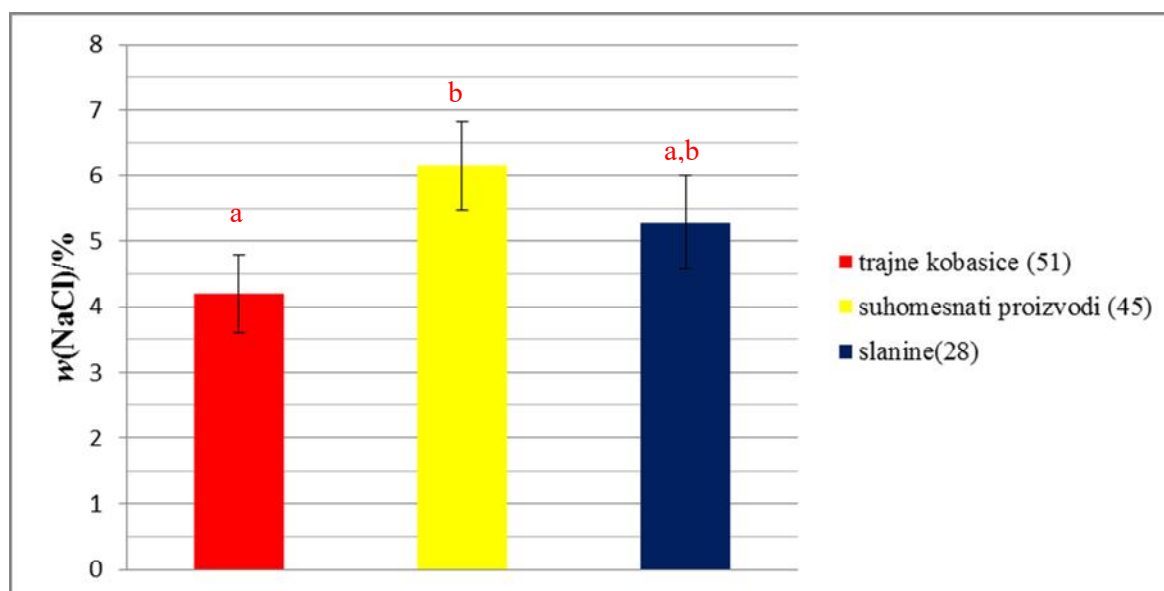
## 4. REZULTATI

---

## 4. REZULTATI

Rezultati masenog udjela soli (NaCl) u analiziranim mesnim proizvodima iz ovog istraživanja prikazani su grafički. Maseni udio soli po kategorijama mesnih proizvoda (trajne kobasice, suhomesnati proizvodi i slanine) prikazani su na slici 2., prema vrstama mesnih proizvoda po proizvodnim područjima Republike Hrvatske (domaća kobasica - kulen, pršut - suha šunka - suha vratina - suha lopatica - suha svinjska pečenica - dimljena vratina, slanina – špek - panceta) na slikama 3., 4. i 5., te po vrstama mesnih proizvoda unutar pojedine kategorije mesnih proizvoda na slikama 6., 7. i 8. U tablici 4. prikazana je prosječna konzumacija mesnih proizvoda po vrstama proizvoda [16], maseni udio soli analiziranih proizvoda iz ovog istraživanja te dnevni unos soli uslijed prosječne konzumacije ovih proizvoda (usporedivo sa zdravstvenim preporukama).

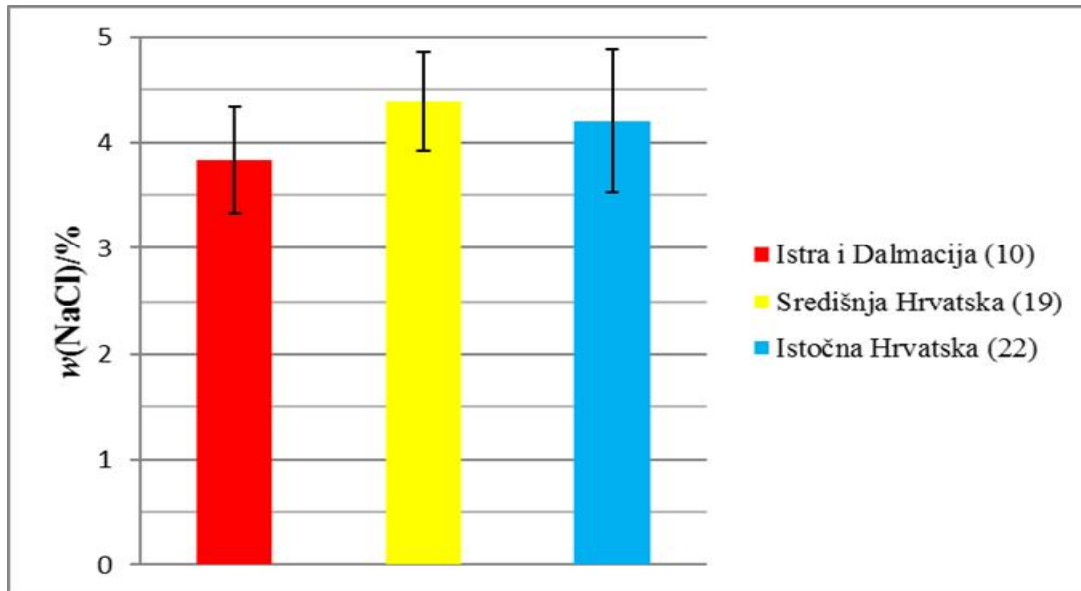
### 4. 1. Maseni udio soli (NaCl) po kategorijama mesnih proizvoda



Slika 2. Prosječne vrijednosti sa standardnim devijacijama određenih masenih udjela soli (NaCl) po kategorijama mesnih proizvoda; vrijednosti označene različitim slovima statistički se značajno razlikuju ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)

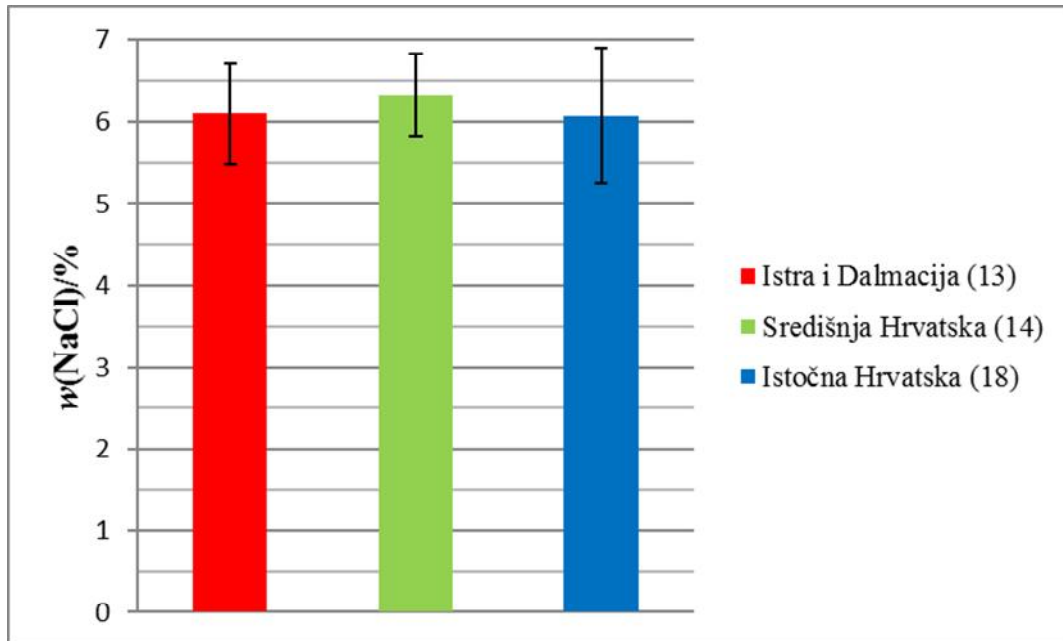
#### 4. 2. Maseni udio soli (NaCl) kod trajnih kobasica po proizvodnim područjima

RH



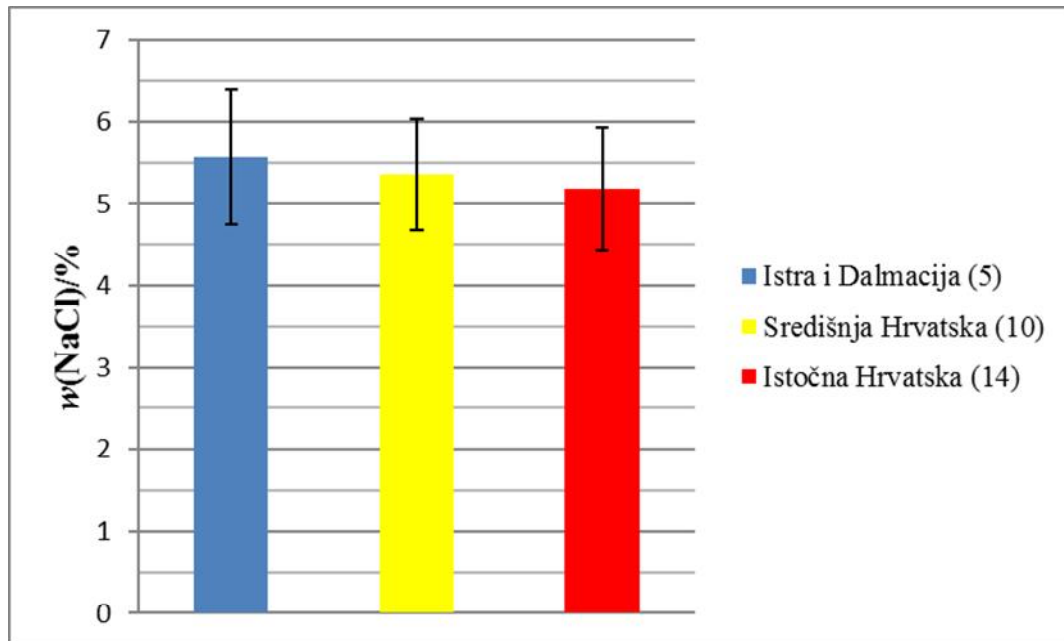
Slika 3. Prosječne vrijednosti sa standardnim devijacijama određenih masenih udjela soli (NaCl) kod trajnih kobasica po proizvodnim područjima RH; između proizvodnih područja nema statistički značajnih razlika ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)

#### 4. 3. Maseni udio soli (NaCl) kod trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda po proizvodnim područjima RH



Slika 4. Prosječne vrijednosti sa standardnim devijacijama određenih masenih udjela soli (NaCl) kod trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda po proizvodnim područjima RH; između proizvodnih područja nema statistički značajnih razlika ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)

#### 4. 4. Maseni udio soli (NaCl) kod slanine po proizvodnim područjima RH

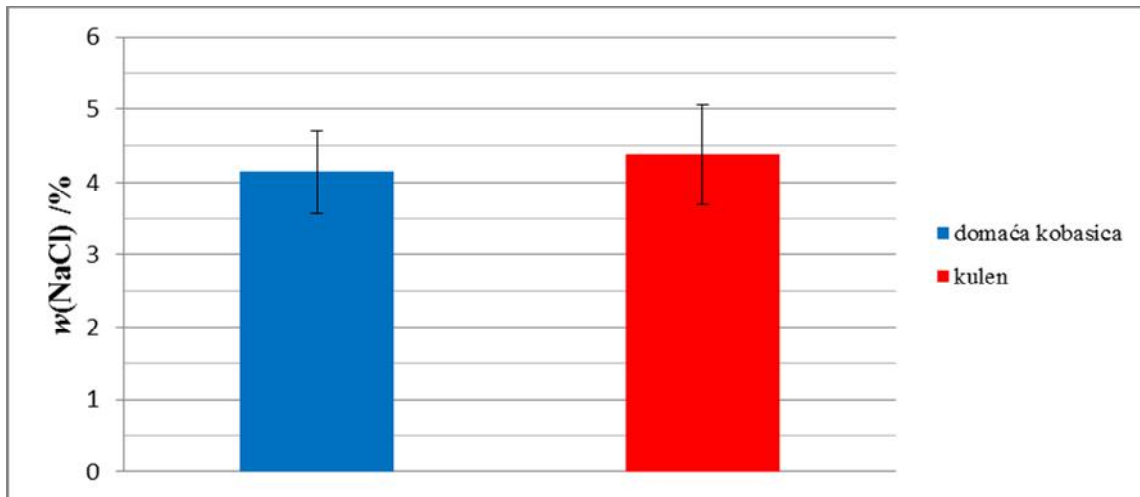


Slika 5. Prosječne vrijednosti sa standardnim devijacijama određenih masenih udjela soli (NaCl) kod slanine po proizvodnim područjima RH; između proizvodnih područja nema statistički značajnih razlika ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)



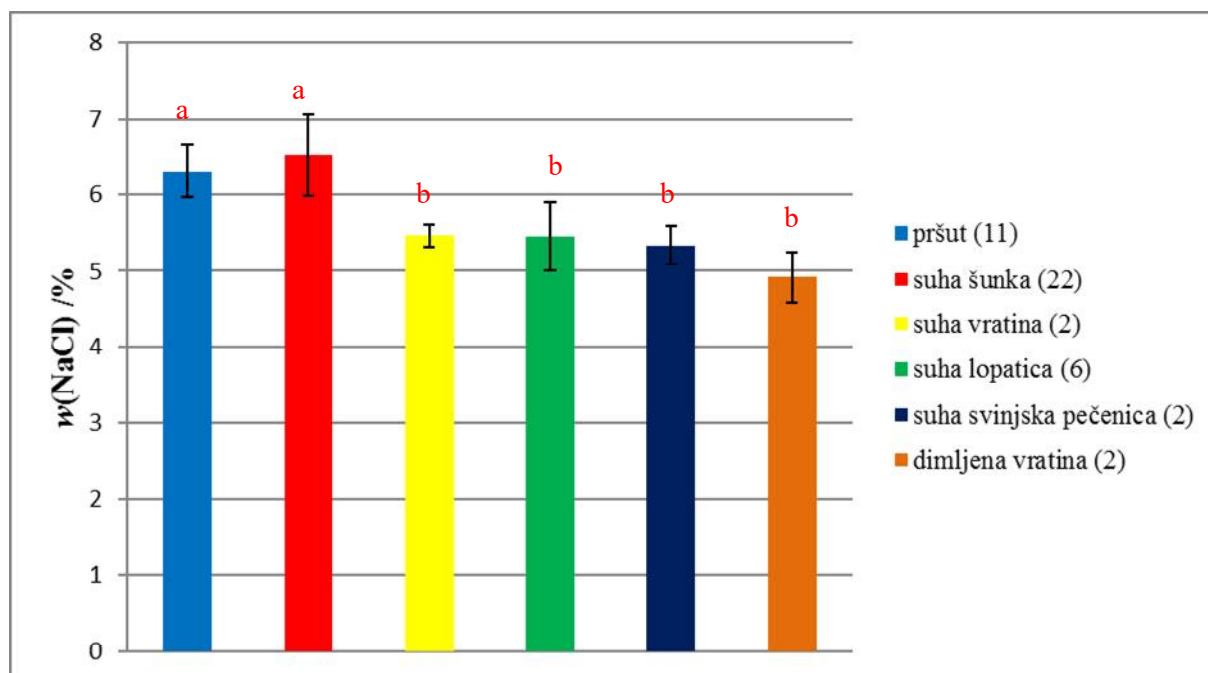
#### 4. 5. Usporedba masenih udjela soli (NaCl) kod različitih mesnih proizvoda na području svih istraženih proizvodnih područja RH

##### 4. 5. 1. Trajne kobasice



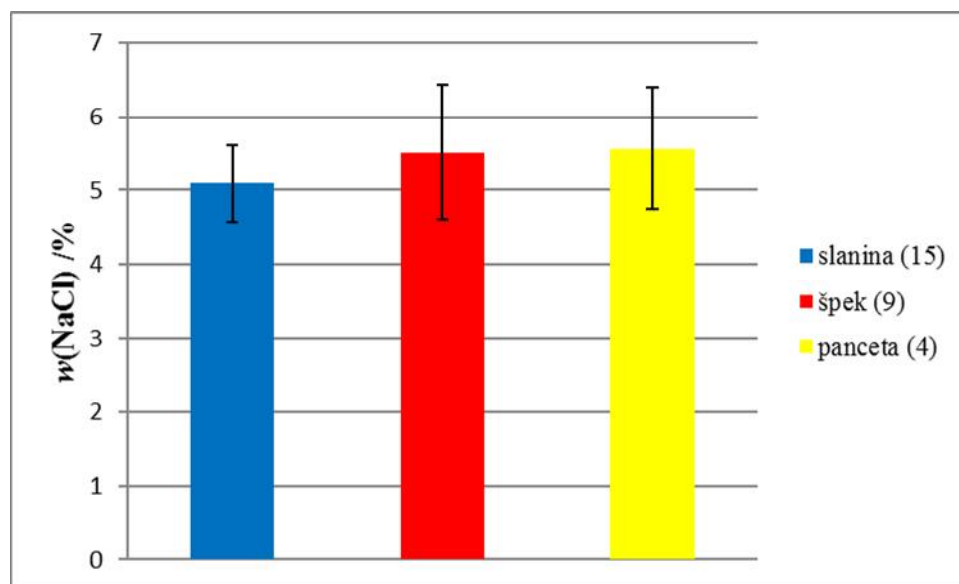
Slika 6. Prosječne vrijednosti masenih udjela NaCl kod domaće kobasice i kulena sa standardnim devijacijama; između dviju skupina trajnih kobasica nema statistički značajnih razlika ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)

## 4. 5. 2. Trajni i polutrajni suhomesnati proizvodi



Slika 7. Prosječne vrijednosti masenih udjela NaCl kod pršuta, suhe šunke, suhe vratine, suhe lopatice, suhe svinjske pečenice i dimljene vratine; vrijednosti označene različitim slovima statistički se značajno razlikuju ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)

### 4. 5. 3. Slanine



Slika 8. Prosječne vrijednosti masenih udjela NaCl kod slanine, špeka i pancete; između triju skupina proizvoda nema statistički značajnih razlika ( $p < 0,05$ , Mann-Whitney test)

**Tablica 4.** Prosječan dnevni unos soli putem mesnih proizvoda s obzirom na prehrambene navike stanovništva Republike Hrvatske [16]

Vrsta proizvoda	Prosječan unos mesnih proizvoda/ (g) [16]	Dnevni unos soli/ (g)
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

## 5. RASPRAVA

---

## 5. RASPRAVA

U ovom završnom radu analiziran je udio soli po kategorijama odnosno skupinama mesnih proizvoda, uključujući trajne kobasice, trajne i polutrajne suhomesnate proizvode te slanine. Ukupno je analizirano 115 mesnih proizvoda s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava iz različitih dijelova Republike Hrvatske.

Na slici 4. prikazani su maseni udjeli soli po kategorijama mesnih proizvoda. Najveći maseni udio soli određen je u trajnim i polutrajnim suhomesnatim proizvodima, što se može objasniti literaturnim navodima koji pokazuju da se sol kao konzervans dodaje u većim količinama pri procesu sušenja ili konzerviranja ovih proizvoda [6,9,10]. Manji udjeli soli određeni su u proizvodima iz kategorije slanina, a najmanji u trajnim kobasicama. 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.

Maseni udjeli soli po vrstama mesnih proizvoda te proizvodnim područjima Republike Hrvatske (Istra i Dalmacija, Središnja i Istočna Hrvatska) prikazani su na slici 3., 4. i 5. Udio soli nije se statistički značajno razlikovao ( $p > 0,05$ ) u ovisnosti o proizvodnom području analiziranih mesnih proizvoda. Rezultati pokazuju kako tehnološki procesi proizvodnje, unutar odabranih područja Republike Hrvatske, podrazumijevaju primjenu sličnih receptura i načina obrade analiziranih tradicionalnih mesnih proizvoda.

### 5. 1. Trajne kobasice

Na slici 6. prikazani su maseni udjeli soli u trajnim kobasicama (domaća kobasica i kulen). Prosječni udio soli u domaćim kobasicama iznosio je  $4,14 \pm 0,57\%$ . Uspoređujući udio soli po proizvodnim područjima (slika 3.), rezultati dobiveni u ovom istraživanju pokazuju da najveći udio soli imaju trajne kobasice podrijetlom iz Središnje Hrvatske ( $4,39 \pm 0,47\%$ ), Ipak,

ta vrijednost nije statistički značajno različita od udjela soli u trajnim kobasicama iz ostala dva proizvodna područja.

U prijašnjim studijama koje su na području Hrvatske za ove proizvode proveli drugi istraživači, maseni udio soli kod trajnih kobasica iznosio je  $3,57 \pm 0,13\%$ , dok je za isti proizvod iz drugog proizvodnog domaćinstva iznosio  $2,68 \pm 0,46\%$  [17]. Ovi literaturni podaci ukazuju na to da su moguće značajnije razlike u primijenjenoj recepturi i načinu proizvodnje između različitih domaćinstava.

U istraživanju provedenom na istarskoj domaćoj kobasici, prosječan maseni udio soli iznosio je  $2,92\%$  [18], dok je u domaćoj slavonskoj kobasici bio u prosjeku  $4,07\%$  [19]. Literaturni podaci govore o tome da udio soli koji se dodaje prilikom same proizvodnje trajnih kobasica u prosjeku iznosi od  $2,0\%$  do  $2,6\%$  te se kroz proces sušenja povećava na  $3,3\%$ - $4,3\%$  [19]. Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako se udio soli u domaćoj kobasici kreće pri gornjim vrijednostima navedenog raspona.

Prosječni maseni udio soli određen u kulenu ( $4,37 \pm 0,68\%$ ) bio je veći u odnosu na domaću kobasicu, ali ta razlika nije bila statistički značajna (slika 6.). Prethodna istraživanja su pokazala kako maseni udio soli u Slavonskom kulenu varira od  $4,10\%$  do  $6,32\%$ , u ovisnosti o dodatku soli i trajanju procesa sušenja [20]. Vrijednosti soli određene u našem istraživanju u kulenu također su bile pri gornjim vrijednostima utvrđenim u istraživanjima drugih autora [19].

Ovo istraživanje nije pokazalo statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ) u masenom udjelu soli između domaće kobasice i kulena, što se može objasniti srodnim načinom pripreme i proizvodnje proizvoda iz skupine trajnih kobasica u većini obiteljskih gospodarstava.

## 5.2. Trajni i polutrajni suhomesnati proizvodi

Iz slike 7. uočljivo je da u kategoriji trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda pršut i suha šunka sadrže najveći udio soli. Prosječan maseni udio soli suhe šunke iznosi  $6,52 \pm 0,54\%$ , a pršuta  $6,31 \pm 0,34\%$ . Najmanji maseni udio soli ( $4,92 \pm 0,33\%$ ) sadrži dimljena vratina. Usporedbom po proizvodnim područjima (slika 4.), uočljivo je da se maseni udjeli soli među proizvodima iz ove kategorije statistički značajno ne razlikuje ( $p < 0,05$ ), ali da ipak nešto veći udio soli sadrže proizvodi podrijetlom iz Središnje Hrvatske, potom Istre i Dalmacije te najmanji iz Istočne Hrvatske.

Ranija istraživanja provedena na uzorcima Istarskog pršuta pokazala su da maseni udio soli iznosi  $6,45 \pm 0,81\%$  [21], dok je u slavonskoj šunki utvrđen vrlo visoki udio soli ( $8,37 \pm 2,06\%$ ) [22]. Kod srijemske šunke i Parmskog pršuta maseni udio soli bio je u rasponu 4,9-6,3%, što je kao i kod Istarskog pršuta u granicama optimalnih vrijednosti [24].

U pršutu podrijetlom iz Francuske određen je prosječan udio soli od  $5,77 \pm 0,17\%$ , u pršutu podrijetlom iz Španjolske  $5,49 \pm 0,22\%$ , dok je u Iberijskom pršutu utvrđen udio soli od  $5,08 \pm 0,15\%$  [23]. Iz navedenih podataka uočljiva je srodnost rezultata u udjelu soli pršuta podrijetlom iz različitih europskih zemalja.

Ovim istraživanjem utvrđene su podjednake vrijednosti udjela soli u suhoj šunki i pršutu u odnosu na druge vrste pršuta s europskog tržišta [23,24], kao i u pršutima analiziranim u ranijim istraživanjima u Republici Hrvatskoj [21,24].

## 5.3. Slanina

Na slici 8. prikazani su maseni udjeli soli u proizvodima iz kategorije slanina. U panceti je određen najveći maseni udio soli u iznosu od  $5,57 \pm 0,82\%$ . Maseni udio soli špeka ( $5,52 \pm 0,91\%$ ) i slanine ( $5,09 \pm 0,52\%$ ) nije se statistički značajno razlikovao od udjela soli u panceti ( $5,57 \pm 0,82\%$ ). Najveći udio soli sadržavali su proizvodi iz kategorije slanina

podrijetlom iz Istre i Dalmacije, potom Središnje Hrvatske te Istočne Hrvatske (slika 5.). Međutim, statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) među analiziranim proizvodima nije određena.

Prethodna istraživanja, provedena na dva različita uzorka pancete, pokazala su kako se prosječan maseni udio soli među njima statistički značajno ne razlikuje ( $8,56 \pm 1,41\%$  i  $9,08 \pm 0,97\%$ ) [17]. U usporedbi s rezultatima Pleadin i sur. [17], provedenim na panceti sa domaćinstava u Hrvatskoj, udio soli dobiven u panceti u ovom istraživanju značajno je manji. U uzorcima s europskog tržišta, prosječni maseni udio soli iznosio je  $5,07 \pm 0,60\%$  [25], a rezultati ovog istraživanja ne prelaze navedene literaturne vrijednosti. Panceta kao trajna slanina, koja se proizvodi od mesnate slanine, očekivano ima veći maseni udio soli, budući je zbog većeg udjela mišićnog tkiva potrebna i veća količina soli kako bi proizvod bio prikladno zaštićen od kvarenja tijekom procesa sušenja.

#### **5.4. Unos soli prehranom stanovništva Republike Hrvatske**

Prosječan maseni udio soli (NaCl) ne bi smio biti veći od 5,0 g/dan [14]. Tablica 4. prikazuje prosječan dnevni unos soli putem mesnih proizvoda iz ovog istraživanja, koji se može usporediti s preporučenim dnevnim unosom. 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, prema neobjavljenim podacima HAH-a [16], te usporedbom s podacima koji su dobiveni ovim istraživanjem, a kod kojih udio soli domaće kobasice iznosi 4,14%, kulena 4,37%, suhe šunke 6,52% i pancete 5,57%, dnevno se unose 1,76 g soli konzumiranjem domaće kobasice, 2,55 g putem kulena, 2,88 g putem suhe šunke i 2,85 g putem pancete. Vidljivo je kako se prosječnom konzumacijom jedne vrste mesnog proizvoda unese polovina ili, kod nekih vrsta, trećina od preporučene dnevne količine soli.



## 6. ZAKLJUČAK

---

## 6. ZAKLJUČAK

- Najveći maseni udio soli utvrđen je u kategoriji trajnih i polutrajnih suhomesnatih proizvoda, potom slanini, a najmanji u trajnim kobasicama.
- U skupini trajnih kobasica, kulen ima nešto veći udio soli od domaćih kobasica. Među trajnim i polutrajnim suhomesnatim proizvodima, najveći udio soli sadrži suha šunka, a najmanji dimljena vratina. Također, među slaninama, najveći udio soli sadrži panceta kao trajni proizvod, a najmanji slanina kao polutrajni proizvod.
- Usporedbom po proizvodnim područjima Republike Hrvatske, među analiziranim proizvodima nema statistički značajne razlike u udjelu soli, što govori o ujednačenosti u tehnološkim postupcima proizvodnje iste vrste proizvoda.
- S obzirom na vrstu i broj analiziranih uzoraka u ovom istraživanju, može se zaključiti da se na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima iz različitih područja Hrvatske najviše proizvode mesni proizvodi iz skupine trajnih kobasica, dok su najmanje zastupljene slanine.
- Stavljajući u odnos podatke prosječne konzumacije mesnih proizvoda s podacima o udjelu soli dobivenim u ovom istraživanju, uočljivo je kako se prosječnom konzumacijom jedne vrste proizvoda ne prelazi preporučeni dnevni unos soli. Međutim, budući da tradicionalni mesni proizvodi sadrže značajne količine soli, njihova bi konzumacija u većim količinama, uz ostale izvore soli u prehrani, mogla prouzročiti štetne učinke po zdravlje potrošača.

## 7. LITERATURA

---

## 7. LITERATURA

1. Wikipedia. Meat. <https://en.wikipedia.org/wiki/Meat>. Pristupljeno: 17.08.2015.
2. Duraković S., Delaš F., Duraković L. Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga prva. Kugler. Zagreb. 2002.
3. Duraković S. Primijenjena mikrobiologija. Prehrambeno tehnološki inženjering. Zagreb. 1996.
4. Chemistry in the meat industry. <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/animal/5A.pdf>. Pristupljeno 19.08.2015.
5. Heinz G., Hautzinger P. 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. 2007.
6. Toldrá F. Handbook of Meat Processing. Wiley-Blackwell. 2121 State Avenue, Ames, Iowa 50014-8300, USA. 2010.
7. Tehnologija animalnih proizvoda.  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ldjAWw\\_XVI0J:www.hemijaskaskola.com.ba/Predmeti/Tehnologijaanimalnihproizvoda/Tehnologija%2520animalnih%2520proizvoda.doc+%&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ldjAWw_XVI0J:www.hemijaskaskola.com.ba/Predmeti/Tehnologijaanimalnihproizvoda/Tehnologija%2520animalnih%2520proizvoda.doc+%&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr). Pristupljeno 14.09.2015.
8. Devine C., Dikeman M. Encyclopedia of meat sciences. 1st Edition. Elsevier Academic Press. Amsterdam. 2004.
9. Ministarstvo poljoprivrede. Pravilnik o mesnim proizvodima. NN. br. 131/2012
10. Krvavica M., B. Mioč, E. Friganović, A. Kegalj, I. Ljubičić. Sušenje i zrenje - temeljni tehnološki procesi u proizvodnji trajnih suhomesnatih proizvoda. Meso Vol. XIV. No. 2. 2012. 138-144.
11. Stamenković T. Upotreba kuhinjske soli u proizvodima od mesa. Institut za tehnologiju i obradu mesa. Beograd. 2004.

12. Lovrić T. *Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva*. Hinus. Zagreb. 2003.
13. Diego L. García-González, Noelia Tena, Ramon Aparicio-Ruiz, Maria T. Morales. Relationship between sensory attributes and volatile compounds qualifying dry-cured hams. *Meat Science*. Vol. 80. 2008. 315–325.
14. WHO. *Guideline: Sodium intake for adults and children*. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012.
15. Hrvatska agencija za hranu. *Manje soli – više zdravlja*. Osijek. 2014.
16. Hrvatska agencija za hranu (HAH), „Nacionalno istraživanje o prehrambenim navikama“ 2011-2012.
17. Pleadin J., N. Vahčić., N. Peršl, D. Kovačević. Varijabilnost fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava autohtonih mesnih proizvoda između proizvodnih domaćinstava. *Meso*. Vol. XV No. 2. 2013. 122-131.
18. Bartulić M., Ž. Cvrtilla Fleck, T. Mikuš, B. Njari, L. Kozačinski. Proizvodnja i kakvoća domaćih istarskih kobasica. *Meso*. Vol. XIII No. 4. 2011. 262-264.
19. Kovačević D., K. Suman, L. Lenart, J. Frece, K. Mastanjević, D. Šubarić. Smanjene udjela soli u domaćoj slavonskoj kobasici: utjecaj na sastav, fizikalno-kemijska svojstva, boju, teksturu, senzorska svojstva i zdravstvenu ispravnost. *Meso*. Vol. XIII No. 4. 2011. 244-249.
20. Kovačević D., K. Mastanjević, D. Šubarić, I. Jerković, Z. Marijanović. Physico-chemical, colour and textural properties of Croatian traditional dry sausage (Slavonian Kulen). *Meso*. Vol. XII No. 5. 2010. 270-275.
21. Karoly D. Chemical properties and quality of Istrian dry-cured ham. *Meso*. Vol. VIII No. 4. 2006. 224-228.

22. Đuro Senčić, Mario Škrivanko, Dragan Kovačević, Danijela Samac, Josip Novoselac. Fizikalno-kemijska i senzorska svojstva slavonske šunke. *Meso*. Vol. XII No. 2. 2010. 88-91.
23. Diego L. García-González, Pedro Roncales, Irene Cilla, Sara del Río, Jean P. Poma, Ramon Aparicio. Interlaboratory evaluation of dry-cured hams (from France and Spain) by assessors from two different nationalities. *Meat science*. Vol. 73. 2006. 521-528.
24. Krvavica, M., J. Đugum. Proizvodnja pršuta u svijetu i kod nas. *Meso*. Vol. VIII No. 6. 2006. 355-368.
25. Guofeng Jin, Jianhao Zhang, Xiang Yu, Yangping Zhang, Yanxiong Lei, Jiamei Wang. Lipolysis and lipid oxidation in bacon during curing and drying-ripening. *Food Chemistry*. Vol. 123. 2010. 465-471.

## **ŽIVOTOPIS**

Zovem se Ana Tomljanović i rođena sam 14.05.1992. godine u Rijeci. Osnovnu školu pohađala sam u Senju od 1999.-2007. godine. U Senju, te iste godine, upisujem Opću gimnaziju, koju završavam 2011. godine. Od 2011.-2012. godine pauziram sa školovanjem te 2012. godine u 9. mjesecu upisujem Preddiplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva na Medicinskom fakultetu u Rijeci i ostajem na njemu do danas.