

Razlike u nutritivnom sastavu Dalmatinskog i Istarskog pršuta s različitim obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava u Republici Hrvatskoj

Batinica, Ivona

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:822923>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-15**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO- BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET ZAGREB

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, prosinac 2019.

Ivona Batinica

1141/ USH

**RAZLIKE U NUTRITIVNOM
SASTAVU DALMATINSKOG I
ISTARSKOG PRŠUTA S
RAZLIČITIH OBITELJSKIH
POLJOPRIVREDNIH
GOSPODARSTAVA U REPUBLICI
HRVATSKOJ**

Rad je izrađen u Laboratoriju za analitičku kemiju Odjela za veterinarsko javno zdravstvo Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu te u Laboratoriju za kontrolu kvalitete u prehrambenoj industriji Prehrambenog-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom prof. dr. sc. Nade Vahčić i neposrednim voditeljstvom izv. prof. dr. sc. Jelke Pleadin, a u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost “Mikotoksini u hrvatskim tradicionalnim mesnim proizvodima: molekularna identifikacija plijesni producenata i procjena izloženost potrošača” (IP-2018-01-9017).

Zahvaljujem se svojoj mentorici prof. dr. sc. Nadi Vahčić na pomoći, strpljenu i vodstvu pri pisanju diplomskog rada.

Zahvaljujem se izv. prof. dr. sc. Jelki Pleadin što mi je omogućila izradu eksperimentalnog dijela rada u Laboratoriju za analitičku kemiju Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu.

Najveće zahvale mojim roditeljima, bratu, sestri te prijateljima koji su mi bili neizmjerne pomoć i podrška tijekom studija.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda
Laboratorij za kontrolu kvalitete prehrambenih proizvoda

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija

RAZLIKE U NUTRITIVNOM SASTAVU DALMATINSKOG I ISTARSKOG PRŠUTA S RAZLIČITIH OBITELJSKIH POLJOPRIVREDNIH GOSPODARSTAVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Ivona Batinica, 1141/ USH

Sažetak: *Dalmatinski pršut tradicionalni je proizvod seoskih gospodarstava, bez dodanog konzervansa i aditiva. Istarski pršut je trajni suhomesnati proizvod od svinjskog buta bez nogice, kože i potkožnog masnog tkiva sa zdjeličnim kostima, suho salamuren morskom soli i začinima, sušen na zraku i bez dimljenja.*

Cilj ovog istraživanja je odrediti kemijski sastav Dalmatinskog i Istarskog pršuta (udjeli vode, pepela, bjelančevina, masti i soli) i udjel pojedinih masnih kiselina. Kemijski sastav i udjel pojedinih masnih kiselina su dosta slični između Dalmatinskog i Istarskog pršuta. Dobiveni rezultati za dalmatinski i istarski pršut su u skladu sa Specifikacijama i rezultatima istraživanja drugih autora.

Ključne riječi: pršut, kemijska svojstva, nutritivna vrijednost

Rad sadrži: 41 stranica, 5 slika, 9 tablica, 49 literaturnih navoda

Jezik izvornika: Hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u: Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

Mentor: *Prof. dr. sc. Nada Vahčić*

Pomoć pri izradi: *Izv. prof. dr. sc. Jelka Pleadin, znan. savj.*

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. Prof.dr.sc. *Helga Medić*
2. Prof.dr.sc. *Nada Vahčić*
3. Izv.prof.dr.sc. *Jelka Pleadin*
4. Doc.dr.sc. *Nives Marušić Radovčić* (zamjena)

Datum obrane: 12. prosinca 2019.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology
Department of Food Quality Control
Laboratory for Food Quality Control

Scientific area: Biotechnical Sciences

Scientific field: Food technology

DIFFERENCES IN THE NUTRITIVE COMPOSITION OF DALMATIAN AND ISTRIAN PROSCIUTTO FROM DIFFERENT FAMILY AGRICULTURAL HOLDINGS IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Ivona Batinica, 1141/USH

Abstract: *Dalmatian prosciutto is a traditional product of rurable homesteads, with no preservatives and additives added. Istrian prosciutto is a durable, pig haunch cured meat without legs, skin and subcutaneous tissue with pelvic bones, dry brined with sea salt and spices, air-dried and without smoking. The aim of this research is to determine the chemical composition of Dalmatian and Istrian prosciutto (proportions of water, ash, protein, fat and salts) and the proportion of individual fatty acids. The chemical composition and proportions of fatty acids are quite similar between Dalmatian and Istrian prosciutto. The results obtained for Dalmatian and Istrian prosciutto are in accordance with the specifications and research results of other authors.*

Keywords: prosciutto, chemical properties, nutritional value

Thesis contains: 41 pages, 5 figures, 9 tables, 49 references

Original in: Croatian

Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in: Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb

Mentor: *PhD Nada Vahčić, Full professor*

Technical support and assistance: *PhD Jelka Pleadin, assoc. prof.*

Reviewers:

1. PhD. *Helga Medić*, Full professor
2. PhD. *Nada Vahčić*, Full professor
3. PhD. *Jelka Pleadin*, Associate professor
4. PhD. *Nives Marušić Radovčić*, Assistant professor (substitute)

Thesis defended: 12. December 2019.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. TEORIJSKI DIO | 2 |
| 2.1. Pršut | 2 |
| 2.2. Proizvodnja pršuta u hrvatskoj | 4 |
| 2.3. Dalmatinski pršut | 5 |
| 2.3.1. Opća definicija proizvoda | 5 |
| 2.3.2. Opis sirovine | 5 |
| 2.3.3. Opis gotovog proizvoda | 6 |
| 2.3.4. Tehnološki postupak proizvodnje pršuta | 6 |
| 2.4. Istarski pršut | 8 |
| 2.4.1. Opća definicija proizvoda | 8 |
| 2.4.2. Opis sirovine | 8 |
| 2.4.3. Opis gotovog proizvoda | 8 |
| 2.4.4. Tehnološki proces proizvodnje pršuta | 9 |
| 2.5. Drniški pršut | 10 |
| 2.5.1. Opća definicija proizvoda | 10 |
| 2.5.2. Opis sirovine | 10 |
| 2.5.3. Opis gotovog proizvoda | 10 |
| 2.5.4. Faze tehnološkog procesa proizvodnje pršuta su: | 11 |
| 2.6. Krčki pršut | 13 |
| 2.6.1. Opća definicija proizvoda | 13 |
| 2.6.2. Opis sirovine | 13 |
| 2.6.3. Opis gotovog proizvoda | 13 |
| 2.6.4. Tehnološki proces proizvodnje pršuta | 14 |
| 3. EKSPERIMENTALNI DIO | 15 |
| 3.1. Materijali | 15 |
| 3.2. Metode rada | 16 |
| 3.2.1. Određivanje udjela vode | 16 |
| 3.2.2. Određivanje udjela pepela | 17 |
| 3.2.3. Određivanje udjela ukupnih masti | 18 |
| 3.2.4. Određivanje udjela ukupnih bjelančevina | 20 |
| 3.2.5. Određivanje udjela soli (NaCl) | 22 |
| 3.2.6. Određivanje sastava masnih kiselina | 23 |
| 4. REZULTATI I RASPRAVA | 26 |
| 4.1. Nutritivni sastav Istarskog pršuta | 26 |
| 4.2. Nutritivni sastav Dalmatinskog pršuta | 28 |
| 4.3. Određivanje udjela pojedinih masnih kiselina | 31 |

| | |
|----------------------------|----|
| 5. ZAKLJUČCI | 37 |
| 6. LITERATURA | 38 |

1. UVOD

Pršut je jedan od najcjenjenijih i najkvalitetnijih mesnih proizvoda, a njegova proizvodnja vezana je uz priobalno područje. Proizvodnja pršuta tradicionalno je vezana uz mediteranske zemlje, posebno Italiju, Portugal, Španjolsku, Francusku i Hrvatsku, odakle i potječe najveći broj različitih vrsta pršuta. Tehnološki proces proizvodnje pršuta općenito se razlikuje od regije do regije, s obzirom na različitost sirovine i uvjeta proizvodnje. Njihova svojstva ovise o velikom broju čimbenika kao što su: način uzgoja i genetska osnova svinje, tjelesna masa svinje, dob te prehrana svinje, klimatski uvjeti, kakvoća buta i tehnologija prerade.

Talijanski pršut “Parma” i “San Daniele”, španjolski “Iberijski” i “Serrano” te francuski “Bayonne” i Korzikanski (s otoka Korzike) najpoznatije su europske vrste pršuta. Navedeni pršuti nisu dimljeni i konzumiraju se bez prethodne termičke obrade. Zbog visoke cijene i visoke tržišne vrijednosti pršuta, proizvođači su, radi zaštite svojih proizvoda, odredili kriterije za proizvodnju pršuta koji su poslije određeni i zakonom. S ciljem njihove zaštite, europska komisija osnovala je registar za upis određenih prehrambenih proizvoda (registar proizvoda izvornog podrijetla, PDO; registar proizvoda zaštićene zemljopisne oznake, PGI; registar proizvoda s garancijom tradicionalne kakvoće, TSG) (Krvavica i Đugum, 2006).

Dalmatinski, Drniški, Istarski i Krčki pršut najpoznatije su Hrvatske vrste pršuta. Dalmatinski i Drniški pršut razlikuju se od Istarskog i Krčkog jer u svojem postupku proizvodnje prolaze fazu dimljenja. Istarski pršut prvi je autohtoni poljoprivredno-prehrambeni proizvod, koji je 2011. godine u Hrvatskoj zaštićen oznakom izvornosti prema standardima Europske Unije, EU (PDO oznaka). Dalmatinski, Drniški i Krčki pršut imaju PGI oznaku.

Cilj je ovog istraživanja odrediti nutritivni sastav Dalmatinskog i Istarskog pršuta s različitih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava u Hrvatskoj.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. PRŠUT

Prvi zapisani podatci o načinu sušenja svinjskog mesa potječu iz ranog rimskog doba, tadašnje Norcie u središnjoj Italiji. Rimska riječ za usoljeni i osušeni cijeli svinjski but bila je *perxuctus*, a dolazi od latinske riječi *perexsuctus*, što znači temeljito osušen, koja je poslije u talijanskom jeziku preimenovana u riječ *prosciutto* te označava usoljeni, začinjeni i osušeni zreli svinjski but, koji se konzumira narezan na tanke listove.

Pršut je trajni suhomesnati proizvod od svinjskog buta s kostima, s ili bez kože i potkožnog masnog tkiva, s ili bez nogice, bez repa, s ili bez zdjeličnih kostiju. Konzervira se postupkom suhog soljenja ili salamurenja, uz mogućnost dodatka drugih začina ili začinskog bilja, nakon čega slijede procesi sušenja i zrenja, s ili bez provođenja postupka dimljenja. Nakon sušenja i zrenja, proizvod se može otkošten stavljati na tržište (Pravilnik, 2018).

Trajni suhomesnati proizvodi trebaju ispunjavati sljedeće uvjete:

- moraju imati čistu i suhu površinu ili s mjestimičnim manjim naslagama plijesni u tankom sloju, a proizvodi s kožom moraju imati kožu svijetle do tamnosmeđe boje, bez zasjeka i drugih oštećenja,
- moraju biti dovoljno osušeni, a vanjski izgled (izgled presjeka, miris, okus, konzistencija i tekstura) mora odgovarati zreloom proizvodu i vrsti mesa, a ako su dimljeni, moraju imati miris i okus dima,
- oblik mora biti pravilan, a rubovi uredno obrezani,
- mora biti svijetlocrvena do tamnocrvena boja mesa
- masno tkivo mora biti bijele boje.

Iz nutritivnih podataka pršut sadrži značajan udio masti. U najvećem postotku nalaze se mononezasićene masne kiseline, od kojih se oko 45 % odnosi na oleinsku masnu kiselinu. Udio kolesterola nije jako velik te iznosi 72 mg/100 g proizvoda. Pršut predstavlja dobar izvor

vitamina B kompleksa koji imaju raznoliku ulogu u našem tijelu. Pomažu u održavanju energije, razgradnji masti, sudjeluju u procesima snižavanja kolesterola i drugo. Pršut je odličan izvor cinka, esencijalnog mikroelementa koji u organizmu ima ulogu regulatora mnogih genetskih aktivnosti, doprinosi djelovanju inzulina, pravilnom funkcioniranju metabolizma, kao i funkciji osjetila okusa i mirisa.

U tablici 1. prikazan je mineralno-vitaminski sastav pršuta ($\text{mg} \times 100 \text{ g}^{-1}$).

Tablica 1. Udio vitamina i nekih minerala u pršutu (Prosciutto, 2003) USDA

| Sastojci | Mjerna jedinica | Udio |
|--------------------------------|------------------------|-------------|
| Fosfor (P) | mg | 261 |
| Cink (Zn) | mg | 3,2 |
| Bakar (Cu) | mg | 0,17 |
| Magnezij (Mg) | mg | 23 |
| Željezo (Fe) | mg | 0,7 |
| Kalcij (Ca) | mg | 16 |
| Vitamin B1 (tiamin) | mg | 1,8 |
| Vitamin B2 (riboflavin) | mg | 0,2 |
| Vitamin B3(niacin) | mg | 5,5 |

2.2. PROIZVODNJA PRŠUTA U HRVATSKOJ

Budući da na području Hrvatske još uvijek na tržištu možemo pronaći pršute neujednačenih svojstava, provedene su uredbe Komisije (EU) o upisu naziva u registar zaštićenih oznaka izornosti (Istarski pršut) i zaštićenih oznaka zemljopisnog podrijetla (Dalmatinski, Drniški i Krčki pršut). U tablici 2. prikazan je usporedni prikaz pojedinih faza tehnološkog procesa pršuta.

Tablica 2. Usporedni prikaz pojedinih faza tehnološkog procesa pršuta (Tomić i sur., 2016)

| Faza tehnološkog procesa proizvodnje | ISTRA | DALMACIJA | DRNIŠ | KRK |
|---|---------------------------------------|--|--|--|
| Soljenje | Suho soljenje morskom soli 16-20 dana | Soljenje morskom soli, 7-10 dana, 2 - 6 °C | Ručno krupnom morskom soli , na hladnom 0-5°C | Smjesa morske soli i mljevenog crnog papra, najviše 17 dana, 0-6°C |
| Prešanje | Najmanje 7 dana | 7 - 10 dana | Na hladnom 7-10 dana. Nakon prešanja slijedi ispiranje od viška soli | Najmanje 7 dana |
| Dimljenje | Nema dimljenja | Hladno dimljenje, temp. 22°C | Hladno dimljenje, (<25°C), 30 – 45 dana | Nema dimljenja |
| Sušenje | 5-7 mjeseci | Najmanje 45 dana | Prirodno strujanje zraka | Najmanje 90 dana, 10°C |
| Zrenje | 15 mjeseci, najviše do 19°C | 12 mjeseci, 20°C | 12-18°C, 12-18 mjeseci | 9-18°C, najmanje 12 mjeseci |

2.3. DALMATINSKI PRŠUT

2.3.1. Opća definicija proizvoda

Dalmatinski pršut je trajni suhomesnati proizvod od svinjskog buta s kosti, kožom i potkožnim masnim tkivom, bez zdjeličnih kosti, suho soljen morskom soli, dimljen blagim izgaranjem tvrdog drva bukve (*fagus sp.*), hrasta (*quercus sp.*), ili graba (*carpinus sp.*) te podvrgnut procesu sušenja i zrenja u trajanju od najmanje godinu dana (Kos i sur., 2015).

2.3.2. Opis sirovine

Za proizvodnju Dalmatinskog pršuta tradicionalno se koriste svinje uzgojene na vlastitom gospodarstvu. Uglavnom su to križanci različitih bijelih pasmina svinja (veliki jorkšir, landras). Proizvodi se od svježih butova s kosti dobivenih od svinja koje su potomci komercijalnih mesnatih pasmina, križanaca ili linija, odnosno njihovih križanaca u bilo kojoj kombinaciji. But mora biti odvojen od svinjske polovice između zadnjeg slabinskog kralješka (*v.lumbales*) i prvog križnog kralješka (*v.sacrales*). U butu se ne smiju nalaziti zdjelične kosti, odnosno bočna kost (*os ilium*), sjedna kost (*os ishii*) i preponska kost (*os pubis*) te križna kost (*os sacrum*), a moraju biti odstranjeni i repni kralješci (*v.caudales*). Ne smije se nalaziti ni nogica koja se odvaja u skočnom zglobu (*artikulus tarsi*), na način da se odstrani proksimalni red skočnih kostiju. Masa obrađenog buta mora iznositi najmanje 11 kg. Svježi butovi smiju se podvrgnuti samo procesu hlađenja. U fazama skladištenja i transporta butovi se moraju čuvati na temperaturi od 1 do 4 °C (Gaćina, 2017).

2.3.3. Opis gotovog proizvoda

Kod trenutnog stavljanja na tržište, Dalmatinski pršut mora biti pravilno oblikovan, bez zarezotina, pukotina, bez velikih nabora na koži te visećih dijelova mišića i kože. Potkožno masno tkivo mora biti bijele do ružičasto bijele boje, dok mišićno tkivo mora biti jednolične crvene do svijetlocrvene boje.

Dalmatinski pršut mora biti bez stranih mirisa (katran, nafta, svježe meso), ugodne arome na usoljeno, suho i dimljeno svinjsko meso. Okus mora biti slan ili blago slankast. Konzistencija mora biti mekana, dok tvrda nije prihvatljiva. Dalmatinski pršut sadrži udio vode 40 do 55 %, aktivitet vode (aw) je ispod 0,93 %, te soli (natrijev klorid) 4,5 do 7,5 %. U trenutku stavljanja zajedničkog vrućeg žiga, masa Dalmatinskog pršuta mora iznositi najmanje 6,5 kg (Kos i sur., 2015).

2.3.4. Tehnološki postupak proizvodnje pršuta

Tehnološki postupak proizvodnje Dalmatinskog pršuta započinje kontrolom kvalitete sirovine, odnosno samoizborom svježih butova čija fizikalno-kemijska i senzorska svojstva zadovoljavaju.

Faze proizvodnje dalmatinskog pršuta su:

- **Soljenje pršuta** je najkritičnija faza u tehnološkom procesu proizvodnje te se zbog toga mora održavati niska temperatura (2-6 °C, RH > 80%). Suho soljenje provodi se korištenjem krupne morske soli uz snažnu masažu i pokretanje koljenog zgloba radi cijedenja zaostale krvi i mesnog soka te boljeg prodiranja soli. Nakon 7-10 dana provodi se dosoljavanje (ovisno o masi buta) te ga 7-10 dana treba držati tako da je medijalna strana okrenuta prema dolje.
- **Prešanje butova** slijedi nakon soljenja. Bit te faze pravilno je oblikovanje pršuta, što je važno kada se cijeli pršut stavlja na tržište. Butovi se slažu u redove između ploča i opterete. Faza prešanja traje 7-10 dana, a zatim slijedi ispiranje čistom vodom i cijedenje. Temperatura je kao i u fazi soljenja, 2 do 6 °C, RH >80%.

- **Dimljenje i sušenje** (temp. 22 °C) se provodi procesom hladnog dimljenja dobivenog izgaranjem tvrdog drveta ili piljevine bukve, hrasta ili graba. Proces traje 45 dana.
- **Zrenje pršuta** odvija se u podrumskim prostorijama (konobe) bez izrazitih kolebanja mikroklimе, u trajanju 8-12 mjeseci (Kos i sur., 2015).



Slika 1. Dalmatinski pršut (Ralica, 2019)

2.4. ISTARSKI PRŠUT

2.4.1. Opća definicija proizvoda

Istarski pršut je trajni suhomesnati proizvod od svinjskog buta bez nogice, kože i potkožnog masnog tkiva sa zdjeličnim kostima, suho salamuren morskom soli i začinima, sušen na zraku i bez dimljenja, podvrgnut procesima sušenja i zrenja koji traju najmanje godinu dana (specifikacija Istarskog pršuta, 2014).

2.4.2. Opis sirovine

Priprema se tradicionalnom obradom buta domaćih križanaca mesnatih pasmina svinja, žive mase ne manje od 150 kg. Moraju biti u odličnom zdravstvenom stanju tijekom klanja, a nakon klanja životinje moraju u potpunosti iskrvariti. Butovi moraju biti podvrgnuti samo procesu hlađenja, od -1 do + 4 °C (Krišto, 2013).

2.4.3. Opis gotovog proizvoda

Proizvod se odlikuje intenzivnim mirisom i aromom fermentiranoga svinjskoga mesa, umjerenom slanošću i konzistencijom. Jednolične zagasito crvene boje trebaju se nalaziti na presjeku, a bijela boja u području masnoga tkiva. Istarski pršut čini prepoznatljivim čvrsta i neelastična površina obrasla paučinastim ostatcima "ocvalih" kolonija poželjnih plijesni. Masa pršuta iznosi 6-10 kg. Karakterističnog je mirisa i arome, blago slan. Ne sadrži nikakve štetne i opasne tvari budući da se ne dimi i proizvodi se tehnologijom bez upotrebe nitrata, nitrita te drugih aditiva (Božac i sur., 2014).

2.4.4. Tehnološki proces proizvodnje pršuta

Tehnološki postupak proizvodnje Istarskog pršuta započinje oblikovanjem svježih butova koji se obrađuju sa zdjeličnim kostima, a nakog toga slijedi soljenje i prešanje te sušenje i zrenje.

Faze tehnološkog procesa proizvodnje su:

- **Oblikovanje buta** – svježi se butovi odvoje od trupa zajedno sa zdjeličnom kosti, izdvoji im se koža i potkožno masno tkivo. Bitno je da je meso mikrobiološki ispravno i svjež.
- **Soljenje i prešanje** (temp. 0 do 6 °C). Butovi se sole čistom krupnom morskom soli u trajanju od 21 dan. U 2-3 navrata butovi se ručno masiraju tijekom faze soljenja. Butovi se mogu tretirati smjesom začina (papra, češnjaka i dr.). Soljeni butovi prešaju se najmanje sedam dana, a s njih se prethodno uklanja višak soli. Također, prešanjem se potpomaže cijedenju mesnoga soka i oblikovanju buta.
- **Sušenje i zrenje** je završna faza tehnološkog postupka. Odvija se obično u podrumskim prostorijama s kontroliranim mikroklimatskim parametrima (temp. zimi 12-14 °C, RH 70%), traje 6-8 mjeseci, ovisno o masi buta. Nije dopušteno dimljenje pršuta. Istarski pršut ima čvrstu i neelastičnu površinu s poželjnim plijesnima što ga čini prepoznatljivim (specifikacija Istarskog pršuta, 2014).



Slika 2. Istarski pršut (Anonymous 1, 2015)

2.5. DRNIŠKI PRŠUT

2.5.1. Opća definicija proizvoda

Drniški pršut je s krupnom morskom soli soljen, prešan, hladno dimljen i sušen svinjski but obrađen bez zdjeličnih kosti i nožice, proizveden tijekom vremenskog perioda od minimalno 12 mjeseci u ograničenom zemljopisnom području i u skladu s uvjetima proizvodnje, kontrole i označavanja proizvoda koje propisuje ova specifikacija (specifikacija Drniškog pršuta, 2015).

2.5.2. Opis sirovine

Drniški pršut proizvodi se isključivo iz svježih butova svinja. Ne smije se podvrgnuti nikakvom drugom postupku čuvanja, osim hlađenju na temperaturi od -1 do +4 °C. Smiju se upotrebljavati samo butovi očuvane svježine i mikrobiološki ispravni. U proizvodnji toga mesnatog proizvoda ne smije se upotrebljavati meko, vodenasto ili izrazito tamno, kao čvrsto i suho meso, meso promijenjene kakvoće. Minimalna težina obrađenog buta za soljenje iznosi 11kg (Karolyi i Gaurina, 2015).

2.5.3. Opis gotovog proizvoda

Završetkom proizvodnje, Drniški pršut ima karakterističan izgled, obrada mora biti bez zdjeličnih kostiju i nogice te masnog tkiva i dijela kože s unutrašnje strane buta, a rub mora biti pravilno zaobljen. Ne smije imati vidljiva oštećenja s vanjske strane, a po vanjskoj površini mogu se nalaziti ostatci tankog sloja plijesni.

Što se tiče same unutrašnjosti Drniškog pršuta, mora imati jednoličnu intenzivnu rubin-crvenu boju, osim bjeline u području masnog tkiva, intenzivan miris blago dimljenog sušenog svinjskog buta, laku rezljivost, karakterističan stupanj osušenosti, ali laku žvačnost, blago slatkast okus, umjerene slanosti.

U trenutku stavljanju u promet Drniški pršut mora zadovoljavati fizikalno-kemijske zahtjeve kao što su aktivitet vode ispod 0,9, sadržaj vlage do 40 % te sadržaj soli do 7 %. Masa pršuta mora iznositi 6,5 kg u trenutku stavljanja na tržište (Karolyi i Đikić, 2013).

2.5.4. Faze tehnološkog procesa proizvodnje pršuta su:

- **Obrada buta** – Svježi se but obrađuje bez nogica i zdjelične kosti te repnih kralježaka, a ostaju bedrena (*femur*) i potkoljениčna kost (*tibia* i *fibula*) s patelom, urašteni dio sjedne kosti (sjedna kvrga) te ostatci tarzalnih kostiju. Obađeni but mora biti bez oštećenja i krvavih podljeva, dijelova koji strše, a meso normalne kakvoće. Minimalna težina obrađenog buta iznosi 11 kg.
- **Suho soljenje** vrši se ručno krupnom morskom soli uz prethodno masiranje i istiskivanje zaostale krvi iz buta. Količina soli prilagođava se težini buta. Nadosoljavanje se vrši nakon 7 dana te se nasoljeni butovi slažu horizontalno. Sole se na hladnom 0-5 °C.
- **Prešanje** - Nakon soljenja, butovi se prešaju na hladnom tijekom 7-10 dana uz jedno preslagivanje na polovini perioda prešanja (gornji-donji i obrnuto).
- **Ispiranje** - Završetkom prešanja, mlazom hladne vode butovi se ispiru od viška soli, vežu se konopom u predjelu skočnog zgloba te se vješaju kako bi se ocijedili.
- **Dimljenje** se obavlja u povišenim sušnicama - pušnicama smještenim okomito od smjera puhanja dominantnih vjetrova. Vršu se uz korištenje cjepanice bukve (*Fagus sylvatica*) i graba (*Carpinus betulus L.*). Dodaju se i suho granje smrekovine, drvo i ljuske badema te suho smilje radi bolje arome dima. Dimljenje traje 30 do 45 dana. Primjenjuje se hladno dimljenje (<25 °C).
- **Sušenje na zraku** – Po završetku dimljenja pršuti ostaju u istim prostorijama izloženim prirodnim strujanjima zraka, a dolaskom toplih dana, u travnju ili početkom svibnja, pršuti se premještaju u podrumske prostorije na zrenje.

- **Zrenje** se odvija u tamnim prostorijama (temp. 12 do 18 °C, RH 60 do 75%). Zrelost pršuta postiže se 12 do 18 mjeseci nakon soljenja (Karolyi i Guarina, 2015).



Slika 3. Drniški pršut (Anonymous 2, 2015)

2.6. KRČKI PRŠUT

2.6.1. Opća definicija proizvoda

Krčki pršut je trajan suhomesnati proizvod od svinjskog buta bez zdjeličnih kosti, suho salamuren morskom soli i začинима, sušen na zraku bez dimljenja te podvrgnut procesima sušenja i zrenja u trajanju od najmanje godinu dana (specifikacija Krčkog pršuta, 2014).

2.6.2. Opis sirovine

Krčki pršut smije se proizvoditi od svježih butova dobivenih od svinja koje su potomci komercijalnih mesnatih pasmina ili križanaca. But mora biti odvojen od svinjske polovice između zadnjeg slabinskog kralješka (*v. lumbales*) i prvog križnog kralješka (*v. sacrales*). Ne smije imati zdjelične kosti, odnosno bočnu kost (*os ilium*), sjednu kost (*os ishii*) te preponsku (*os pubis*) i križnu kost (*os sacrum*), kao ni repne kralješke (*v. caudales*).

S otvorene medijalne strane moraju biti odstranjeni svi viseći dijelovi muskulature, a distalni dio kože s pripadajućim masnim tkivom mora biti zaobljen. Butovi smiju biti podvrgnuti samo procesima hlađenja (0 do +4 °C). Zamrzavanje butova nije dopušteno. Masa svježeg buta mora biti najmanje 12 kg (Žužić i Toić, 2014).

2.6.3. Opis gotovog proizvoda

Krčki pršut prije stavljanja na tržište mora zadovoljavati određena senzorska svojstva kao što su: kruškolik oblik, bez visećih dijelova i pukotina na otvorenoj, medijalnoj strani, zaobljenog ruba, umjereno slani ili slatkast okus, karakteristične arome. Mora biti ružičaste do crvene boje prošaran dijelovima masnog tkiva bijele boje te meke konzistencije koja omogućava pravilno narezivanje. Masa mora biti veća od 6,5 kg. Po pitanju kemijskih svojstava, Krčki pršut sadrži 40 do 60 % vode, NaCl 4-8 % i aktivitet vode ispod 0,93 (Žužić i Toić, 2014).

2.6.4. Tehnološki proces proizvodnje pršuta

Tehnološki proces proizvodnje Krčkog pršuta započinje suhim salamurenjem butova, pri čemu se butovi tretiraju smjesom morske soli i crnog papra, a nakon toga slijede faze prešanja, sušenja te na kraju faza zrenja.

- **Soljenje** je dopušteno isključivo postupkom suhog salamurenja butova. Butovi se sole smjesom morske soli i mljevenog crnog papra. Soljenje se obavlja ručno te se s medijalnom stranom okrenutom prema gore slažu na police na kojima ostaju najmanje 7 dana. Butovi se mogu slagati i na hrpe te je dopušteno posipanje ružmarinovim grančicama i lovorovim listovima. Temperatura mora biti od 0 do 6°C, RH >75 %. Butovi se ponovno trljaju salamurom nakon 7 dana te polažu na police. Druga faza soljenja traje najmanje 10 dana.
- **Prešanje** traje najmanje 7 dana. Obavlja se u istoj prostoriji u kojoj se odvijala faza soljenja. Butovi se ispiru čistom vodom i cijede nakon prešanja.
- **Sušenje** traje najmanje 90 dana. U toj fazi nije dopušteno dimljenje butova. Temperatura ne smije prelaziti 10°C, a RH 65-75 %.
- **Zrenje** započinje nakon sušenja i odvija se u zamračenim prostorijama, pri temperaturi od 9 do 18 °C, RH 60-80 %. Pukotine koje se pojave na otvorenom dijelu buta, treba premazati zaštitnom smjesom od svinjske masti, rižinog ili pšeničnog brašna, morske soli i mljevenog papra, kako bi se spriječilo isušivanje i kvarenje. Proizvodnja traje najmanje 12 mjeseci (Žužić i Toić, 2014).

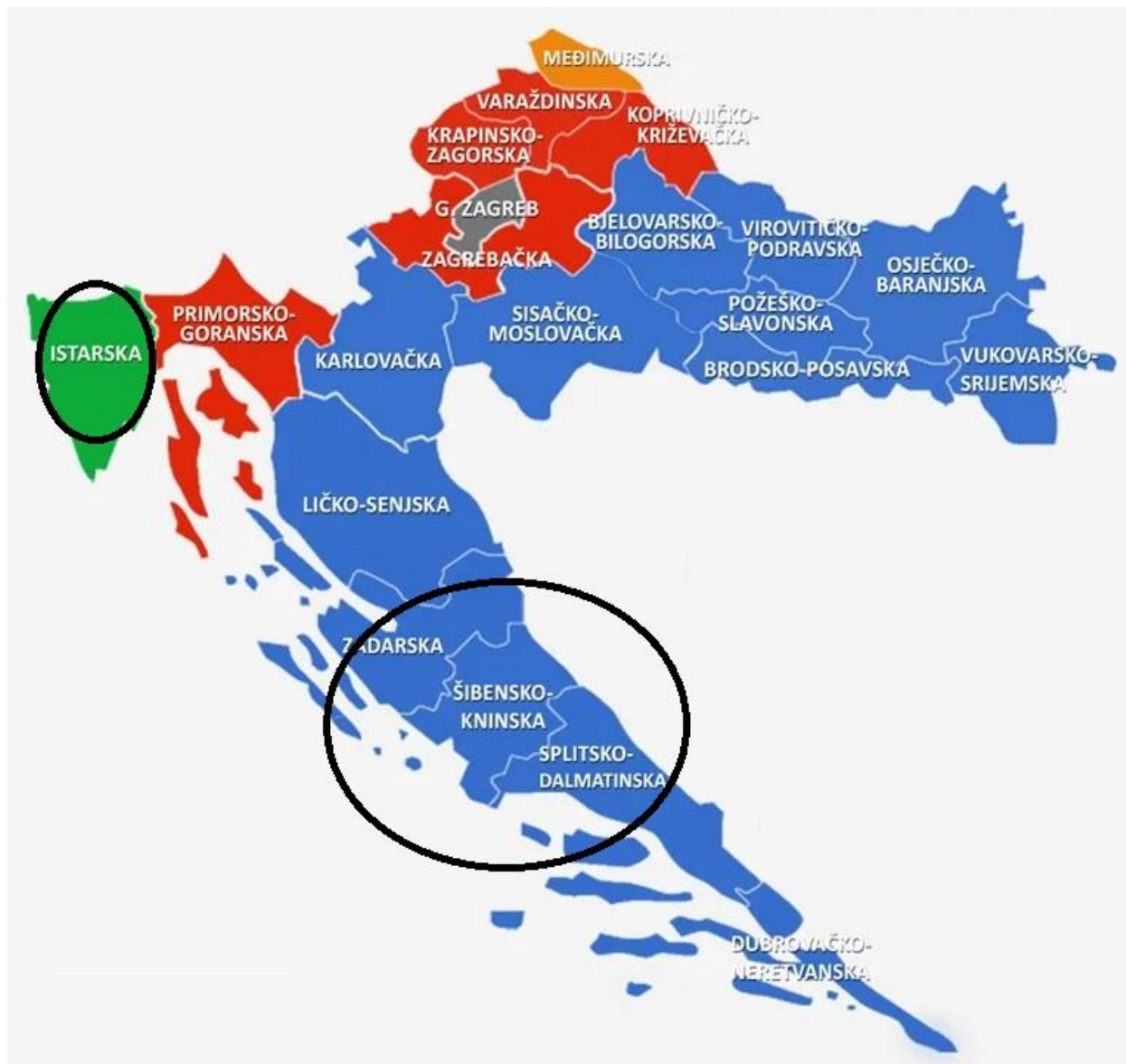


Slika 4. Krčki pršut (Jelavić, 2019)

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. MATERIJALI

Tijekom ovog istraživanja, analizirano je 20 uzoraka pršuta, 10 dalmatinskog i 10 istarskog pršuta s područja Dalmacije te Istarske županije. Ispitivan je udio vode, pepela, masti, bjelančevina, soli i sastav masnih kiselina.



Slika 5. Prikaz županija u Republici Hrvatskoj (HZZ, 2018)

3.2. METODE RADA

3.2.1. Određivanje udjela vode

Uređaji i laboratorijska oprema:

- uređaj za homogenizaciju, *Grindomix GM 200, Retsch, Njemačka*
- analitička vaga, *AUW220D, Shimadzu, Japan*
- porculanski lončić, promjera otprilike 60 mm i visine otprilike 25 mm
- tanak stakleni štapić, duljine cca 80 mm
- termostat, *UF75 plus, Memmert, Njemačka*
- desikator, sa sredstvom za isušivanje (CuSO_4)
- pijesak, opran kiselinom i žaren

Postupak:

Kvantitativno se prenese pijesak u porculanski lončić u količini 3 do 4 puta većoj od testnog uzorka te se porculanski lončić, pijesak i stakleni štapić suše 30 minuta na $103\text{ }^\circ\text{C}$ u termostatu. Nakon hlađenja na sobnoj temperaturi u desikatoru, lončić se važe s pijeskom i staklenim štapićem. U takav pripremljeni i izvagani lončić izvaže se 5 g homogeniziranog uzorka i pomoću staklenog štapića dobro izmiješa uzorak i pijesak. Tako pripremljeni uzorak suši se u termostatu 2 sata na $103\text{ }^\circ\text{C}$. Uzorak se hladi na sobnoj temperaturi nakon isteka vremena te se ponovno važe. Potom se ponavlja proces sušenja (1 sat na $103\text{ }^\circ\text{C}$), hlađenja i vaganja, dok se rezultati dvaju uzastopnih vaganja ne razlikuju manje od 0,1 %. Na temelju razlika masa, a prema formuli, određuje se udio vode (ISO 1442, 1997).

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \% \quad [1]$$

gdje je:

m_0 - masa lončića s pijeskom i staklenim štapićem (g)

m_1 - masa lončića, testnog uzorka, pijeska i staklenog štapića prije sušenja (g)

m_2 - masa lončića, testnog uzorka, pijeska i staklenog štapića poslije sušenja (g)

3.2.2. Određivanje udjela pepela

Uređaji i laboratorijska oprema:

- uređaj za homogenizaciju, *Grindomix GM 200, Retsch, Njemačka*
- analitička vaga, *AUW220D, Shimadzu, Japan*
- mufolna peć za spaljivanje, *Nobertherm, Program Controller LV 9/11/P320, Njemačka*
- sušionik, *UF75 plus, Memmert, Njemačka*
- porculanski lončić, promjera otprilike 60 mm i visine otprilike 25 mm
- desikator, s učinkovitim desikantom (CuSO₄)
- kliješta i zaštitne rukavice

Postupak:

U mufolnoj peći prethodno se žari porculanski lončić tijekom 20 minuta pri 550 °C. Potom se lončić ohladi u desikatoru na sobnoj temperaturi te važe. U tako pripremljenom lončiću važe se 1,5 – 2,0 g uzorka.

U hladnu mufolnu peć stavlja se lončić s uzorkom te se tijekom 45 minuta temperatura podiže na 550 ± 25 °C. Ukupno spaljivanje uzorka traje 6 sati, a postupak se provodi sve dok pepeo ne poprimi sivkasto bijelu boju. Lončić s uzorkom nakon spaljivanja stavlja se pola sata u sušionik na 103±2 °C. Nakon toga slijedi hlađenje u desikatoru na sobnoj temperaturi te vaganje. Na temelju razlika masa, a prema formuli, određuje se sadržaj pepela (ISO 936, 1998).

$$w_a = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0)} \times 100 \% \quad [2]$$

gdje je:

w_a - maseni udio pepela u testnom uzorku, izražen kao postotak

m_0 - masa praznog lončića (g)

m_1 - masa lončića s testnim uzorkom (g)

m_2 - masa lončića s pepelom (g)

3.2.3. Određivanje udjela ukupnih masti

- Uređaji i laboratorijska oprema:
- uređaj za homogenizaciju, *Grindomix GM 200, Retsch, Njemačka*
- uređaj za ekstrakciju, *Soxtherm 416, Gerhardt, Njemačka*
- sušionik, *UF75 plus, Memmert, Njemačka*
- analitička vaga, *AUW220D, Shimadzu, Japan*
- menzura, volumena 100 mL
- ekstraktor
- tuljac za ekstrakciju
- desikator
- vata
- filter papir, crna vrpca, *Whatman*
- plavi lakmus papir
- Petrijeva zdjelica
- laboratorijska čaša, volumena 1000 mL
- satno stakalce

Kemikalije i priprema reagenasa:

- petroleter, p.a.
- klorovodična kiselina, 37 %
- Klorovodična kiselina (4 M)- razrijedi se 100 mL 37% klorovodične kiseline s 200 mL vode.

Postupak:

U Erlenmayerovu tikvicu odvaži se 3 g homogeniziranog uzorka i doda se 50 mL 4 M kloridne kiseline. Satnim stakalcem poklopi se tikvica, zagrijava se na električnom kuhalu do vrenja, uz povremeno protresanje tijekom sat vremena. Zatim se dodaje 150 mL vruće vode. U stakleni lijevak stavlja se navlaženi nabrani filter papir te se sadržaj tikvice profiltrira. Vrućom vodom

ispire se filter papir do promjene boje plavog lakmus papira. Takav filter papir stavlja se na satno stakalce ili u Petrijevu zdjelicu i suši sat vremena u sušioniku na 103 ± 2 °C te se hladi na sobnoj temperaturi. Postupak ekstrakcije masti provodi se na način da se u osušeni (103 ± 2 °C tijekom 1h u sušionku), ohlađeni (na sobnoj temperaturi u desikatoru) i izvagani tuljac za ekstrakciju umetne zamotani filter papir. Vatom namočenom u dietileter (sredstvo za ekstrakciju), obrišu se svi tragovi masnoće sa satnog stakalca ili Petrijeve zdjelice, a ona se također umetne u tuljac za ekstrakciju. Tuljac za ekstrakciju stavlja se u ekstraktor u koji se dodaje 140 mL dietiletera.

Erlenmeyerova tikvica ispire se s 10 mL dietiletera koja je korištena za razaranje uzorka. Na uređaju Soxtherm 2000 pri temperaturi od 150 °C i trajanju ekstrakcije 1 sat i 11 minuta, provodi se ekstrakcija ukupnih masti. Tuljac za ekstrakciju, nakon završene ekstrakcije, suši se 1 sat u sušioniku na 103 ± 2 °C. Nakon hlađenja u desikatoru na sobnoj temperaturi tuljac se izvaže (ISO 1443, 1973).

Postotak ukupnih masti računa se prema formuli:

$$\% \text{ sirovih masti} = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m} \quad [3]$$

gdje je:

m - masa testnog uzorka (g)

m_1 - masa praznog ekstraktora (g)

m_2 - masa ekstraktora s ekstrahiranim mastima (g)

3.2.4. Određivanje udjela ukupnih bjelančevina

Uređaji i laboratorijska oprema:

- uređaj za homogenizaciju, *Grindomix GM 200, Rersch, Njemačka*
- analitička vaga, *AUW220D, Shimadzu, Japan*
- blok za razaranje, *Foss, Švedska*
- kivete za razaranje, kapacitet 300 mL
- uređaj za razaranje organske tvari i nastavak za sakupljanje kondenzata, *Foss, Švedska*
- uređaj za neutralizaciju para, *Scrubber, Foss, Švedska*
- uređaj za destilaciju, *Vapodest 50s Gerhardt, Njemačka*
- automatske pipete (dispenzeri), sa mogućnošću pipetiranja 25 mL
- menzure, volumena 50 mL
- Erlenmeyer tikvice, kapaciteta 250 – 300 mL
- digitalna bireta

Kemikalije i priprema reagenasa:

- Kjeldahl tablete katalizatora, sadržaj: 3,5 g kalijevog sulfata i 0,4 g bakrenog (II) sulfata pentahidrata
- sulfatna kiselina, p.a.
- vodikov peroksid, p.a.
- natrij hidroksid, p.a.
- borna kiselina, p.a.
- klorovodična kiselina, *0,1 M volumetrijska otopina*
- amonij-sulfat, p.a.
- triptofan, p.a.
- saharoza, p.a.
- miješani indikator, „for ammonia titrations”, *Merck*

33%-na otopina natrij-hidroksida- otopiti 1000 g NaOH u 2030 mL destilirane vode.

1%-na otopina borne kiseline- otopiti 100g borne kiseline u maloj količini destilirane vode uz zagrijavanje te dodati 9900 mL destilirane vode.

15%- na otopina natrij-hidroksida- otopiti 300 g NaOH u 1700 mL destilirane vode.

Amonij sulfat-min. 99.5% (certificirane čistoće). Sušiti amonij sulfat na $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ 4 h i držati ga u desikatoru. Sadržaj je dušika u amonij sulfatu 21,09 %.

Tripofan- točke tališta 282°C , sadržaj dušika 137,2 g/ kg. Osušiti prije upotrebe.

Saharoza- sadržaj dušika $<0,002$ %. Ne sušiti prije upotrebe.

Postupak:

U digestivnu tubu odvaži se 1,5 g testnog uzorka. Zatim slijedi dodavanje 5 mL koncentrirane sulfatne kiseline i 2 tablete katalizatora. Stvarajući vrtlog tekućine, oprezno se promiješa sadržaj tekućine. Završetkom miješanja, digestivna tuba umeće se u stalak te zatim u blok za razaranje zagrijan na 420°C . Nastavak za skupljanje kondenzata spojen s uređajem za neutralizaciju para postavlja se na digestivnu tubu. Za potpunu razgradnju potreban je 1 sat.

Uzorak se hladi na $\sim 40^{\circ}\text{C}$ nakon završetka razgradnje. Postavljanjem digestivne tube s razorenim uzorkom u uređaj za destilaciju i titraciju *Vapodest 50s Gerhardt* provodi se postupak destilacije i titracije. Uređaj provodi destilaciju dodatkom 60 mL 40 % otopine natrijevog hidroksida i 80 mL vode u digestivnu tubu te 30 mL 1% otopine borne kiseline u titrator. Trajanje destilacije i titracije iznosi 4 minute uz maksimalan pritisak vodene pare (100%). Završetkom programa uređaj odsisava višak tekućine iz digestivne tube. Prema gore opisanom postupku bez uzorka, postavlja se slijepa proba. Uređaj automatski izračunava udio sirovih bjelančevina na temelju podataka o masi uzorka unesenih u računalni program uređaja prije početka analize (HRN ISO 937, 1999).

3.2.5. Određivanje udjela soli (NaCl)

Uređaji i laboratorijska oprema:

- uređaj za homogenizaciju, Grindomix GM 200, Retsch, Njemačka
- analitička vaga END GF 2000, Njemačka
- uređaj za određivanje natrija EasyPlus™ Analyzer- Easy Na, Mettler Toledo, Njemačka
- magnetna miješalica TMA 2071, Assistent, Njemačka
- odmjerne tikvice od 250 mL
- plastične čaše za analizu
- plastični ljevci
- filter papir
- magneti za miješanje
- pipete

Kemikalije i priprema reagenasa:

1 M DIPA- HCL- ISA – 1M otopina izopropil amina (99,5 %) s 0,36M HCl. Koristi se za održavanje konstante ionske jakosti tijekom dodavanja standarda i pH vrijednosti > 11. Mjerenje se provodi u otopini ionske jakosti oko 0,5 mol/ L koristeći 1M ISA otopinu i destiliranu vodu u omjeru 1 : 1.

Electrolyte 0,5 M DIPA- HCL- ISA – koristi se za čuvanje i nadopunu referentne elektrode.

Na⁺ standard 1000 mg/ L – koristi se za pripremu otopine za kondicioniranje Na⁺ standard 2000 mg/L (ppm) u 0,5 mol/ L ISA

Postupak:

Postupak određivanja natrijevog klorida u uzorcima TMP provodi se prema potenciometrijskoj internoj metodi Laboratorija za analitičku kemiju, HVI u Zagrebu. Odvaže se 1 g uzorka u odmjernu tikvicu od 250 mL te se tikvica dopuni s $\frac{3}{4}$ volumena toplom vodom (50 ± 5 ° C). Postavljanjem magnetna za miješanje u tikvicu, uzorak se u magnetnoj miješalici uz grijanje postavljeno na 60 ° C miješa 30 minuta. Slijedi hlađenje sadržaja tikvice na sobnoj temperaturi

pod mlazom vode. Tikvicu je potrebno dopuniti vodom do oznake. Nakon filtriranja 20 mL uzorka u plastičnu čašicu za mjerenje, dodaje se 20 mL 1M ISA otopine i magnet za miješanje te se uranjaju elektrode. U programu uređaja upisuje se masa uzorka te započinje postupak mjerenja. Nakon provedenog mjerenja uređaj ispisuje udio natrijevog klorida.

3.2.6. Određivanje sastava masnih kiselina

Uređaji i laboratorijska oprema:

- plinski kromatograf s kapilarnom kolonom, plameno-ionizacijskim detektorom, split-splitless injektorom te pećnicom, *7890 B GC System, Agilent Technologies, SAD*
- generator vodika, *Peak Scientific, SAD*
- analitička vaga, *AUW220D, Shimadzu, Japan*
- miješalica, *HS 260 control, IKA Werke, GmbH & Co.KG, Njemačka*
- laboratorijska centrifuga, *320 AR, Hettich, Njemačka*
- uređaj za ultra čistu vodu, *Milipore Direct-Q-3UV, Njemačka*
- kapilarna kolona za plinsku kromatografiju DB-23 (60 m, 0,25 ID, 0,25 μm), *Agilent technologies, SAD*
- jednokanalna mikropipeta - 100 i 1000 μL
- stakleni viali s insertima (high performance glass vials) od 2 mL
- stakleni viali (high performance glass vials) od 4 mL
- plastične kivete sa čepom na navoj (50 ml)
- mikro filteri PTFE
- inzulinska šprica
- igla za inzulinsku špricu

Kemikalije i priprema reageansa:

- standard metilnih estera masnih kiselina, *Supelco (18919-1 AMP)*
- referentni materijal - *FAPAS T14138QC*
- certificirani referentni materijal - svinjska/goveđa mast, *IRMM (BCR-163)*
- izooktan, HPLC grade
- heksan, HPLC grade
- metanol, HPLC grade
- kalij hidroksid, *p.a.*
- natrij klorid, *p.a.*
- natrij hidrogensulfat, bezvodni, *p.a.*

Otopina kalij hidroksida u metanolu (2 M) – otopiti 13,1 g kalij hidroksida u 100 mL metanola.

Dodati 5g bezvodnog natrij-sulfata i filtrirati. Otopina je stabilna 6 mjeseci u hladnjaku.

Zasićena otopina natrij klorida (40 g/100 mL) – otopiti 40g NaCl u 100 mL ultra čiste vode.

Otopina je stabilna 6 mjeseci na sobnoj temperaturi.

Stock otopina metilnih estera masnih kiselina (10 mg/mL)– otopiti 100 mg standarda u 10 mL heksana. Otopina se pohranjuje u ledenici na -20 °C.

Postupak:

U konusnu epruvetu od 50 mL odvaži se 60 mg uzorka ekstrahirane masti te se zatim doda 4 mL izooktana i vorteksira se uzorak (u vodenoj kupelji pri 37 °C uzorak je potrebno zagrijavati ako se mast ne otapa). Vorteksira se snažno 60 sekundi nakon dodavanja 200 µL 2N metanolne otopine kalij hidroksida. Nakon što uzorak odstoje otprilike 2 min, dodaje se 4 mL zasićene otopine natrijevog klorida. U novu epruvetu prebacuje se sloj izooktana te se dodatkom 2 g bezvodnog natrij hidrogensulfata (ručno izmućkan) uzorak neutralizira. Nakon toga slijedi centrifugiranje 3000 rpm, 5 min, 15 °C te filtriranje 220 µL kroz PTFE filter u vial-u (HRN EN ISO 12966-2 i HRN EN ISO 12966-4).

GC-FID analiza - kromatografski uvjeti

- temperatura injektora: 270 °C
- temperatura detektora: 280 °C
- temperatura kolone: 130 °C – 1 min; 6.5 °C/min do 170 °C, 2.75 °C/min do 215 °C – 12 min, 40 °C/min do 230 °C – 3 min
- protoka (split) u omjeru od 1:50
- volumen injektiranja: 1µL
- protok plina nositelja: helij 43 cm/s (konstantni tlak)
- protok ostalih plinova: vodik 40 mL/min, zrak 450 mL/min, dušik 30 mL/min
- vrijeme trajanja analize: 42 minute

Na temelju retencijskih vremena te usporedbom s retencijskim vremenima metil estera standardne mješavine, analiziranih pod istim uvjetima uz dopušteno odstupanje $\pm 3\%$, raspoznaju se pojedinačni pikovi masnih kiselina. Prije odgovarajućih cis izomera eluiraju se metilni esteri trans izomera masnih kiselina.

Pretpostavlja se da odnos površina odgovara odnosu masa, a postotni udio svake pojedine masne kiseline računa se prema sljedećem izrazu:

$$\%MK = \frac{A_x}{\sum A} \times 100 \quad [7]$$

gdje je :

A_x = površina pika MEMK X

$\sum A$ = zbroj površina svih pikova MEMK

Rezultat je izražen na jedno decimalno mjesto.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Cilj ovog rada je usporedba nutritivnog sastava Dalmatinskog i Istarskog pršuta. Ispitivano je 20 uzoraka pršuta, 10 Dalmatinskog i 10 Istarskog. Rezultati nutritivnog sastava prikazani su u tablicama. U istraživanim uzorcima određivao se udio vode, pepela, masti, bjelančevina i soli. Određen je i sastav masnih kiselina Istarskog i Dalmatinskog pršuta.

4.1. NUTRITIVNI SASTAV ISTARSKOG PRŠUTA

U tablici 3. prikazan je nutritivni sastav Istarskog pršuta (voda, pepeo, mast, bjelančevine, sol), te statistička obrada rezultata (prosječna vrijednost, standardna devijacija, koeficijent varijabilnosti).

Tablica 3. Nutritivni sastav Istarskog pršuta

| Uzorci pršuta/oznaka | Voda (%) | Pepeo (%) | Mast (%) | Bjelančevine (%) | Sol (%) |
|-----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| IST 1 | 40,8 | 6,55 | 20,5 | 32,11 | 4,36 |
| IST 2 | 43,5 | 5,89 | 18,4 | 31,99 | 5,43 |
| IST 3 | 41,7 | 6,54 | 18,2 | 33,72 | 5,72 |
| IST 4 | 47,9 | 8,33 | 13,5 | 30,65 | 4,85 |
| IST 5 | 47,1 | 5,48 | 15,9 | 31,56 | 4,71 |
| IST 6 | 45,5 | 6,22 | 12,4 | 35,93 | 5,40 |
| IST 7 | 45,7 | 5,26 | 16,8 | 32,36 | 4,88 |
| IST 8 | 41,8 | 6,95 | 15,7 | 35,61 | 6,12 |
| IST 9 | 40,9 | 5,72 | 23,4 | 30,05 | 5,13 |
| IST 10 | 43,59 | 6,51 | 17,8 | 32,05 | 5,83 |
| \bar{x} | 43,85 | 6,35 | 17,26 | 32,60 | 5,24 |
| σ | 2,45 | 0,83 | 3,05 | 1,84 | 0,53 |
| cv (%) | 5,59 | 13,07 | 17,67 | 5,64 | 10,11 |

Udio vode kod ispitivanih uzoraka iznosi od 40,8 do 47,9 %. Prosječna vrijednost udjela vode Istarskog pršuta iz ovog istraživanja je 43,85 %. Prema Specifikaciji za Istarski pršut, udio vode mora biti manji od 55 %. Niži udio vode u Istarskom pršutu (40,08 %) posljedica je uklanjanja kože i potkožnog masnog tkiva kod proizvodnje te vrste pršuta. Veća je dehidracija te je udio

vode manji nego kod drugih vrsta pršuta (Karolyi, 2002). Krišto (2013) je utvrdila količinu vode kod ispitivanih uzoraka Istarskog pršuta od 34,44 do 45,40 %.

Udio je pepela kod ispitivanih uzoraka od 5,26 do 8,33 %. Prosječna vrijednost pepela Istarskog pršuta iz ovog istraživanja je 6,35 %. Prema istraživanjima koje su proveli Karolyi (2006); Krvavica (2006); Marušić i sur. (2011); Krišto (2013) količina pepela u Istarskom pršutu kretala se od 6,11 do 12,49 %.

Mast je jako važna komponenta mesa koja je odgovorna za okus, sočnost i aromu samog proizvoda. Pri proizvodnji pršuta koriste se različite pasmine svinja i različita hranidba svinja te zbog toga različite vrste pršuta imaju različit udio masti. Što je veći udio vode, manji je udio masti. Udio masti kod ispitivanih uzoraka Istarskog pršuta iznosi od 12,4 do 23,4 %.

Marušić i sur. (2011) odredili su udio masti u Istarskom pršutu koji je iznosio 7,38 %. Istarski pršut analiziran u ovom istraživanju sadrži veći udio masti od rezultata koji su dobili Marušić i sur. (2011) u svom istraživanju.

Kod ispitivanih uzoraka Istarskog pršuta utvrđeno je 30,05 do 35,93 % bjelančevina. Prosječna vrijednost udjela bjelančevina Istarskog pršuta iz ovog istraživanja je 32,6 %, a u istraživanjima koje je proveo Karolyi (2006), udio bjelančevina je iznosio 40,73 %. Istarski pršut analiziran u ovom istraživanju sadrži manji udio bjelančevina od rezultata istraživanja Karolyi (2006).

Udio NaCl za Istarski pršut prema istraživanjima Krvavice (2003) iznosi 6,83 %, a u istraživanjima koje je proveo Karolyi (2002), udio je NaCl u analiziranom uzorku 6,45%. Prosječna vrijednost NaCl za Istarski pršut u uzorcima iz ovog istraživanja je 5,24 %. Na temelju rezultata ovog istraživanja i istraživanjima koje su proveli Krvavica (2003) i Karolyi (2002), može se zaključiti da je udio NaCl u ovom istraživanju manji, nego prema rezultatima ovih autora.

4.2. NUTRITIVNI SASTAV DALMATINSKOG PRŠUTA

U tablici 4. prikazan je nutritivni sastav Dalmatinskog pršuta (voda, pepeo, mast, bjelačevine, sol) te statistička obrada rezultata (prosječna vrijednost, standardna devijacija, koeficijent varijabilnosti).

Tablica 4. Nutritivni sastav Dalmatinskog pršuta

| Uzorci pršuta/oznaka | Voda (%) | Pepeo (%) | Mast (%) | Bjelačevine (%) | Sol (%) |
|-----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| DAL 1 | 38,9 | 4,7 | 32,9 | 23,38 | 6,88 |
| DAL 2 | 38,2 | 6,53 | 23,5 | 31,81 | 5,92 |
| DAL 3 | 29,8 | 4,51 | 34,9 | 30,56 | 5,15 |
| DAL 4 | 38,9 | 4,67 | 26 | 30,27 | 4,96 |
| DAL 5 | 38,1 | 7,52 | 20,3 | 34,08 | 6,95 |
| DAL 6 | 33,4 | 7,49 | 27,1 | 32,13 | 6,83 |
| DAL 7 | 33,7 | 5,94 | 33,4 | 26,96 | 5,73 |
| DAL 8 | 35,6 | 4,15 | 35,4 | 24,81 | 5,44 |
| DAL 9 | 36,7 | 7,19 | 26,2 | 29,94 | 6,65 |
| DAL 10 | 31,6 | 6,05 | 38,9 | 23,38 | 5,84 |
| \bar{x} | 35,5 | 5,87 | 29,86 | 28,73 | 6,03 |
| σ | 3,06 | 1,23 | 5,72 | 3,64 | 0,70 |
| cv (%) | 8,62 | 20,95 | 19,16 | 12,67 | 11,61 |

Udio vode u Dalmatinskom pršutu ovih uzoraka kreće se od 29,8 do 38,9 % te je prosječna vrijednost 35,5 %. Prema Specifikaciji, udio vode Dalmatinskog pršuta mora iznositi između 40 do 55 % (Kos i sur., 2015). Rezultati ovog istraživanja i istraživanja koje su proveli Kos i sur., (2014), ukazuju da je udio vode Dalmatinskog pršuta manji od navedenog Specifikacijom.

Udio pepela kod ispitivanih uzoraka iznosi 4,15 do 7,52 % te je prosječna vrijednost 5,87 %. Prema istraživanju Kos i sur. (2014) količina pepela iznosila je 8,00 % u Dalmatinskom pršutu.

Usporedbom rezultata ovog istraživanja i istraživanja koje su proveli Kos i sur. (2014), može se zaključiti da je udio pepela manji u ovom istraživanju. Sukladno promjeni količine vode, odnosno suhe tvari pršuta mijenja se i količina bjelančevina i pepela te se nameće zaključak kako nema većih odstupanja kemijskog sastava ovisno o tehnološkom procesu proizvodnje (Krvavica, 2006).

Kod ispitivanih uzoraka udio je masti od 20,3 do 38,9 %. Prosječna je vrijednost ovih uzoraka 29,9 %. U Dalmatinskom pršutu količina masti u istraživanjima Kos i sur. (2014) iznosila je 10,91 %. Usporedbom rezultata ovog istraživanja i istraživanja koje su proveli Kos i sur. (2014), može se zaključiti da je udio masti veći u ovom istraživanju.

Udio bjelančevina kod ispitivanih uzoraka kreće se od 23,38 do 34,08 % te je prosječna vrijednost ispitivanih uzoraka 28,73 %. Kos i sur. (2014) u Dalmatinskom pršutu utvrdili su količinu bjelančevina od 32,64 %. Iz rezultata ovog istraživanja i istraživanja koje su proveli Kos i sur. (2014), može se zaključiti da je udio bjelančevina manji u usporedbi sa rezultatima koje su dobili Kos i sur. (2014).

Količina NaCl u ispitivanim je uzorcima od 4,96 do 6,95 % te je prosječna vrijednost ispitivanih uzoraka 6,03 %. Prema Kos i sur. (2014) količina NaCl iznosila je 6,83 %. U mesnim proizvodima, pa tako i pršutu, količina soli ovisi o dužini trajanja faze soljenja, količini dodane soli i veličini čestica soli. Također, moguće je utvrditi veću količinu soli kod pršuta kod kojih je velika površina mišića bez masnog tkiva, jer masno tkivo otežava prodor soli te kod butova manje mase (Marušić i sur., 2011). Bez obzira na tehnologiju proizvodnje, Kos i sur. (2014) u svom istraživanju dolaze do zaključka da postoji utjecaj genotipa i spola svinja na kemijski sastav Dalmatinskog pršuta.

Usporedbom rezultata udjela vode Dalmatinskog pršuta (35,5%) i Istarskog pršuta (43,85) s rezultatima Iberijskog pršuta u istraživanju Carrapiso i Garcíe (2008), u kojem udio vode iznosi 49 %, može se zaključiti da je udio vode u Dalmatinskom i Istarskom pršutu manji nego u Iberijskom pršutu.

Prema Grau i sur. (2008), udio NaCl u Iberijskom pršutu iznosi oko 5 %, što je slično s dobivenim rezultatima Istarskog (5,2 %) i Dalmatinskog pršuta (6 %).

U istraživanjima koje su proveli León- Crespo i sur. (1986), određen je udio masti u Iberijskom pršutu koji je iznosio 20,50 % što je slično s dobivenim rezultatima za Istarski pršut (17,26 %).

Udio pepela Iberijskog pršuta prema istraživanjima Toldrá i sur. (1997) iznosi 7,9 % te se može zaključiti da je veći od dobivenih rezultata istraživanja za Dalmatinski (5,9 %) i Istarski pršut (6,35 %).

Udio bjelančevina Iberijskog pršuta prema istraživanjima Baldini i sur. (1992) iznosi 24,60 % te je manji od dobivenih rezultata za Dalmatinski (28,73 %) i Istarski pršut (32,60 %).

U istraživanjima koje su proveli brojni istraživači Krvavica, (2003); Toldrá i sur. (1997); León- Crespo i sur. (1986); Baldini i sur. (1992); Eakes i sur. (1975) određen je nutritivni sastav španjolskog pršuta Serrano. Pršut je imao udjel vode 40 %, NaCl 8,70 %, masti 5,90 %, pepela 7,50 %, bjelančevina 33,10 % što je slično rezultatima ovog istraživanja.

U istraživanjima koje su proveli brojni istraživači Giovanelli i sur. (2016); Krvavica, (2003); Baldini i sur. (1992) određen je nutritivni sastav talijanskog pršuta Parma. Udio je vode 54,11 %, NaCl 6,00 %, masti 3,50 %, bjelančevina 26,90 %, pepela 6,70 %, što je također slično rezultatima ovog istraživanja.

Prema dosadašnjim istraživanjima, kemijski sastav europskih pršuta San Daniele (talijanski) te Bayonne (francuski), također se podudaraju s rezultatima ovog istraživanja. Talijanski pršut San Daniele imao je udjel vode 54,68 %, bjelančevina 27,60 %, masti 3,60 %, pepela 7,10 % te NaCl 7,02 %, dok u francuskom pršutu Bayonne ima vode 51,90 %, bjelančevina 30 %, masti 5,0 %, pepela 6,90 % te NaCl 6,20 % (Monin i sur., 1997).

4.3. ODREĐIVANJE UDJELA POJEDINIH MASNIH KISELINA

U tablici 5. prikazan je sastav masnih kiselina Istarskog pršuta (%), dok je u tablici 6. prikazan sastav masnih kiselina Dalmatinskog pršuta (%).

Tablica 5. Sastav masnih kiselina Istarskog pršuta (%)

| | IST 1 | IST 2 | IST 3 | IST 4 | IST 5 | IST 6 | IST 7 | IST 8 | IST 9 | IST 10 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| C8:0 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0,06 | 0,06 | 0,04 |
| C10:0 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,11 | 0,09 | 0,11 | 0,06 |
| C12:0 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,11 | 0,08 | 0,07 | 0,09 | 0,06 |
| C14:0 | 1,44 | 1,19 | 1,39 | 1,19 | 1,19 | 1,65 | 1,31 | 1,2 | 1,44 | 1 |
| C16:0 | 24,17 | 22,08 | 23,65 | 22,2 | 21,63 | 26,89 | 22,87 | 23,02 | 24,97 | 23,49 |
| C16:1n7t | 0,31 | 0,32 | 0,31 | 0,35 | 0,23 | 0,2 | 0,36 | 0,4 | 0,32 | 0,34 |
| C16:1n7c | 2,51 | 2,13 | 2,67 | 3,25 | 2,99 | 3,25 | 3,4 | 2,34 | 2,87 | 1,46 |
| C17:0 | 0,28 | 0,35 | 0,29 | 0,23 | 0,22 | 0,28 | 0,32 | 0,18 | 0,34 | 0,21 |
| C17:1 | 0,26 | 0,34 | 0,29 | 0,26 | 0,2 | 0,21 | 0,33 | 0,17 | 0,32 | 0,17 |
| C18:0 | 12,74 | 11,6 | 11,88 | 9,77 | 10,07 | 15,27 | 10,34 | 11,86 | 12,42 | 16,16 |
| C18:1n9t | 0,13 | 0,19 | n.d. | n.d. | 0,17 | n.d. | n.d. | 0,31 | 0,17 | 0,31 |
| C18:1n9c | 44,1 | 48,59 | 45,18 | 49 | 45,34 | 40,73 | 46,32 | 48,32 | 44,25 | 45,81 |
| C18:1n7 | 3,34 | 3,46 | 3,62 | 4,51 | 3,87 | 3,54 | 4,41 | 3,8 | 3,71 | 2,52 |
| C18:2n6t | 0,12 | 0,14 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | n.d. | 0,15 | 0,11 | 0,13 | n.d. |
| C18:2n6c | 8,41 | 6,97 | 8,14 | 6,99 | 11,51 | 5,93 | 7,97 | 5,63 | 6,81 | 5,97 |
| C18:3n3 | 0,36 | 0,4 | 0,43 | 0,28 | 0,26 | 0,35 | 0,41 | 0,21 | 0,31 | 0,31 |
| C20:0 | 0,24 | 0,21 | 0,25 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,16 | 0,18 | 0,18 | 0,28 |
| C20:1n9 | 0,81 | 1,27 | 0,92 | 0,88 | 0,86 | 0,7 | 0,81 | 1,03 | 0,86 | 1,34 |
| C20:2n6 | 0,45 | 0,49 | 0,48 | 0,42 | 0,66 | 0,34 | 0,44 | 0,38 | 0,37 | 0,48 |
| C20:4n6 | 0,17 | 0,13 | 0,21 | 0,21 | 0,31 | 0,21 | 0,23 | n.d. | 0,11 | n.d. |
| C23:0 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0,27 | 0,17 | n.d. |
| C24:1n9 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0,36 | n.d. | n.d. |

Tablica 6. Sastav masnih kiselina Dalmatinskog pršuta (%)

| | DAL 1 | DAL 2 | DAL 3 | DAL 4 | DAL 5 | DAL 6 | DAL 7 | DAL 8 | DAL 9 | DAL 10 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| C10:0 | 0,1 | 0,11 | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,1 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,07 |
| C12:0 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,1 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,07 |
| C14:0 | 1,38 | 1,33 | 1,15 | 1,29 | 1,43 | 1,19 | 1,11 | 1,48 | 1,21 | 1,2 |
| C16:0 | 26,04 | 25,24 | 22,42 | 25,15 | 24,87 | 25,56 | 24,32 | 24,24 | 21,69 | 23,65 |
| C16:1n7t | 0,25 | 0,24 | 0,34 | 0,25 | 0,29 | 0,23 | 0,32 | 0,3 | 0,37 | 0,22 |
| C16:1n7c | 3,54 | 2,76 | 1,92 | 2,74 | 2,63 | 2,61 | 2,23 | 2,89 | 3,03 | 2,81 |
| C17:0 | 0,23 | 0,23 | 0,42 | 0,26 | 0,22 | 0,22 | 0,31 | 0,29 | 0,36 | 0,43 |
| C17:1 | 0,27 | 0,22 | 0,35 | 0,26 | 0,19 | 0,19 | 0,28 | 0,32 | 0,42 | 0,59 |
| C18:0 | 11,26 | 13,42 | 12,07 | 12,78 | 12,07 | 14,13 | 15,16 | 11,38 | 9,86 | 11,56 |
| C18:1n9t | 0,29 | n.d. | 0,15 | 0,16 | 0,16 | n.d. | 0,14 | n.d. | 0,34 | 0,28 |
| C18:1n9c | 47,43 | 43,09 | 46,43 | 43,19 | 41,44 | 43,5 | 43,56 | 47,03 | 49 | 49,38 |
| C18:1n7 | 4,04 | 3,09 | 2,54 | 3,13 | 3,11 | 2,89 | 2,9 | 3,71 | 4,07 | 3,75 |
| C18:2n6t | n.d. | n.d. | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,1 | 0,09 | 0,16 | 0,16 | 0,14 |
| C18:2n6c | 3,76 | 8,34 | 9,73 | 8,78 | 10,89 | 7,43 | 7,58 | 6,22 | 7,27 | 4,15 |
| C18:3n3 | 0,14 | 0,49 | 0,42 | 0,32 | 0,64 | 0,44 | 0,34 | 0,2 | 0,18 | 0,12 |
| C20:0 | 0,17 | 0,2 | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,21 | 0,18 | 0,17 | 0,2 | 0,18 |
| C20:1n9 | 0,8 | 0,64 | 0,87 | 0,67 | 0,78 | 0,67 | 0,77 | 0,97 | 1,06 | 1,04 |
| C20:2n6 | 0,22 | 0,38 | 0,51 | 0,39 | 0,48 | 0,33 | 0,38 | 0,34 | 0,45 | 0,25 |
| C20:4n6 | n.d. | 0,13 | 0,19 | 0,15 | 0,17 | 0,12 | 0,2 | 0,14 | 0,21 | 0,12 |
| C20:3n3 | n.d. | n.d. | 0 | n.d. | 0,13 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Neovisno o zemljopisnom podrijetlu u tradicionalnim fermentiranim proizvodima od svinjskog mesa, u pravilu najveći je udio oleinske masne kiseline (C18:1n9c), zatim slijede palmitinska (C16:0), stearinska (C18:0) i linolna kiselina (C18:2n-6) (Casaburi i sur., 2007; Visessanguan i sur., 2006; Marušić i sur., 2013; Pleadin i sur., 2014).

U tablici 5. prikazan je sastav masnih kiselina Istarskog pršuta. Uzorak IST4 (49,00 %) sadrži najveći udio oleinske kiseline, a najveći udio palmitinske ima uzorak IST6 (26,89 %). Najveći

udio stearinske kiseline sadrži uzorak IST10 (16,16 %), a najveći udio linolne kiseline sadrži uzorak IST5 (11,51 %).

U tablici 6. prikazan je sastav masnih kiselina Dalmatinskog pršuta. Uzorak DAL10 (49,38 %) sadrži najveći udio oleinske kiseline, uzorak DAL1 (26,04 %) sadrži najveći udio palmitinske kiseline, najveći udio stearinske kiseline sadrži uzorak DAL7 (15,16 %), a najveći udio linolne kiseline sadrži DAL5 (10,89 %).

Krvavica i sur. (2013) odredili su sastav masnih kiselina kod svinjskog mesa te je udio oleinske kiseline iznosio 35,8 % od ukupnih masnih kiselina, dok je omjer PUFA/SFA iznosio 0,61. Uspoređujući rezultate ovog rada s rezultatima istraživanja koje su proveli Krvavica i sur. (2013) može se zaključiti da Istarski i Dalmatinski pršut sadrže veći udio oleinske kiseline, a manju vrijednost omjera PUFA/SFA. U tablici 7. i 8. prikazan je udio mononezasićenih (MUFA), polinezasićenih (PUFA), zasićenih (SFA), n-3 i n-6 masnih kiselina te njihovi omjeri.

Tablica 7. Udio mononezasićenih (MUFA), polinezasićenih (PUFA), zasićenih (SFA), n-3 i n-6 masnih kiselina te njihovi omjeri u Istarskom pršutu

| Masne kiseline % | MUFA | PUFA | SFA | n-6 | n-3 | n-6 / n-3 | PUFA/SFA |
|-----------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|-----------|----------|
| IST 1 | 51,46 | 9,51 | 39,03 | 1,88 | 0,07 | 26,85 | 0,24 |
| IST 2 | 56,3 | 8,13 | 35,58 | 1,42 | 0,07 | 20,28 | 0,29 |
| IST 3 | 52,98 | 9,39 | 37,63 | 1,63 | 0,08 | 20,37 | 0,25 |
| IST 4 | 58,25 | 8,04 | 33,71 | 1,05 | 0,04 | 26,25 | 0,24 |
| IST 5 | 53,66 | 12,88 | 33,46 | 2,01 | 0,04 | 50,25 | 0,38 |
| IST 6 | 48,65 | 6,83 | 44,52 | 0,8 | 0,04 | 20 | 0,15 |
| IST 7 | 55,64 | 9,18 | 35,18 | 1,47 | 0,07 | 21 | 0,26 |
| IST 8 | 56,74 | 6,33 | 36,93 | 0,96 | 0,03 | 32 | 0,17 |
| IST 9 | 52,49 | 7,74 | 39,77 | 1,74 | 0,07 | 24,85 | 0,19 |
| IST 10 | 51,95 | 6,75 | 41,3 | 1,15 | 0,06 | 19,17 | 0,16 |
| \bar{x} | 53,81 | 8,48 | 37,71 | 1,41 | 0,06 | 26,1 | 0,23 |
| σ | 2,76 | 1,81 | 3,33 | 0,39 | 0,02 | 8,93 | 0,07 |
| cv | 5,13% | 21,34% | 8,83% | 27,66% | 33,33% | 34,21% | 30,43% |

Tablica 8. Udio mononezasićenih (MUFA), polinezasićenih (PUFA), zasićenih (SFA), n-3 i n-6 masnih kiselina te njihovi omjeri u Dalmatinskom pršutu

| Masne kiseline % | MUFA | PUFA | SFA | n-6 | n-3 | n-6 / n-3 | PUFA/SFA |
|-----------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|----------|
| DAL 1 | 56,62 | 4,12 | 39,25 | 1,31 | 0,05 | 26,2 | 0,10 |
| DAL 2 | 50,05 | 9,35 | 40,61 | 2,08 | 0,12 | 17,33 | 0,23 |
| DAL 3 | 52,59 | 10,96 | 36,44 | 3,68 | 0,15 | 24,53 | 0,30 |
| DAL 4 | 50,39 | 9,76 | 39,85 | 2,45 | 0,08 | 30,62 | 0,24 |
| DAL 5 | 48,60 | 12,44 | 38,97 | 2,37 | 0,16 | 14,81 | 0,32 |
| DAL 6 | 50,09 | 8,42 | 41,49 | 2,16 | 0,12 | 18 | 0,20 |
| DAL 7 | 50,19 | 8,58 | 41,22 | 2,75 | 0,11 | 25 | 0,20 |
| DAL 8 | 55,22 | 7,06 | 37,73 | 2,43 | 0,073 | 34,71 | 0,18 |
| DAL 9 | 58,29 | 8,28 | 33,44 | 2,12 | 0,05 | 42,4 | 0,25 |
| DAL 10 | 58,07 | 4,78 | 37,16 | 1,81 | 0,05 | 36,2 | 0,13 |
| \bar{x} | 53,01 | 8,38 | 38,62 | 2,32 | 0,10 | 26,98 | 0,22 |
| σ | 3,51 | 2,43 | 2,36 | 0,59 | 0,04 | 8,53 | 0,07 |
| cv | 6,62% | 29% | 6,11 % | 25,43% | 40% | 31,62% | 31,82% |

Usporedbom rezultata ovog istraživanja u odnosu na istraživanja koja su proveli Marušić i sur. (2013) i Karolyi (2006), može se zaključiti da nema velikih razlika u sastavu masnih kiselina. Najveći je udio masnih kiselina u suhomesnatim proizvodima iz skupine MUFA (41-59 %), zatim slijede masne kisline iz skupine SFA (30-45 %), a najmanji je udio PUFA (9-18 %) (Siciliano i sur., 2013; Jiménez- Colmenero i sur., 2001; Barbir i sur., 2014).

Prema zdravstvenim preporukama (Department of Health, United Kingdom, 1994; WHO, Geneva, 2003) omjer polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina (PUFA/SFA) trebao bi se kretati između 0,4-1, dok bi se omjer omega-6 i omega-3 polinezasićenih masnih kiselina (n-6/n-3) trebao kretati između 1-4. Dobiveni rezultati omjera PUFA/SFA manji su od 0,4, što potvrđuju i prijašnja istraživanja (Marušić i sur., 2013; Karolyi (2006), a omjer n-6/n-3 utvrđen u provedenim istraživanjima znatno je veći od 6. Omjer n-6/n-3 masnih kiselina u Dalmatinskom i Istarskom pršutu kretao se između 14,81-50,25, i veći je u odnosu na rezultate koje je dobio

Simopolus (2002). Masnokiselinski sastav mesa potrošačima je postao važan kriterij prilikom kupovine hrane (Wood i sur., 2003) s obzirom na dostupnost informacija o hrani te samim time i saznanja o utjecaju hrane na razna oboljenja. Jiménez-Colmenero i sur. (2010) odredili su kod različitih vrsta pršuta (Iberijskog, Serrano, Bayonne i Parma) omjer PUFA/SFA i n-6/n-3. Omjeri za Iberijski pršut iznosili su 0,38 i 31,2, za Serrano 0,31 i 16,2, za Bayonne 0,29 i 14,1 te za Parma 0,26 i 26,94. Omjer PUFA/SFA te omjer n-6/ n-3 imaju slične vrijednosti kod Istarskog i Dalmatinskog pršuta koji su analizirani u ovom istraživanju. Omjeri PUFA/SFA i n-6/n-3 analiziranih pršuta u ovom istraživanju najbliži su Parma pršutu koji su analizirali Jiménez-Colmenero i sur. (2010). U tablici 9. prikazana je značajnost razlika u udjelima pojedinih sastojaka između Istarskog i Dalmatinskog pršuta.

Tablica 9. Značajnost razlika u udjelima pojedinih sastojaka između Istarskog i Dalmatinskog pršuta

| Parametri | P-vrijednost |
|------------------|---------------------|
| Voda | 0,00000514 |
| Pepeo | 0,35578227 |
| Mast | 0,000016 |
| Bjelančevine | 0,013994 |
| Sol | 0,014751 |
| C10:0 | 0,19875772 |
| C12:0 | 0,72408893 |
| C14:0 | 0,74775650 |
| C16:0 | 0,22986001 |
| C16:1n7t | 0,19827081 |
| C16:1n7c | 0,90288984 |
| C17:0 | 0,40291157 |
| C17:1 | 0,23254424 |
| C18:0 | 0,85046944 |
| C18:1n9c | 0,76484072 |
| C18:1n7 | 0,16173143 |
| C18:2n6c | 0,98421604 |
| C18:3n3 | 0,95958998 |
| C20:0 | 0,33662455 |
| C20:1n9 | 0,15466361 |
| C20:2n6 | 0,07203113 |

Rezultati provedenog t-testa pokazali su da udjeli vode, masti, bjelančevina i soli statistički su značajno različiti obzirom na vrstu pršuta, dok udjeli pojedinih masnih kiselina značajno se ne razlikuju obzirom na vrstu pršuta.

5. ZAKLJUČCI

Obzirom na prikazane rezultate može se zaključiti sljedeće:

1. Istarski pršut sadrži veći udio vode (43,85%) nego Dalmatinski (35,49%), zbog uklonjene kože i potkožnog masnog tkiva.
2. Udio pepela Istarskog pršuta iznosi 6,35%, a udio Dalmatinskog 5,87% i može se zaključiti da Istarski pršut sadrži veći udio pepela.
3. Rezultati dobiveni u ovom istraživanju pokazuju kako Dalmatinski pršut sadrži veći udio masti (29,86%) od Istarskog (17,26%). Dobiveni rezultati su očekivani s obzirom na različitu tehnologiju proizvodnje navedenih pršuta.
4. Prema rezultatima ovog istraživanja može se zaključiti da Istarski pršut sadrži veći udio bjelančevina (32,60%) od Dalmatinskog pršuta (28,73%).
5. Udio NaCl Istarskog pršuta iznosi 5,24%, a udio Dalmatinskog 6,03% i može se zaključiti da Dalmatinski pršut sadrži veći udio NaCl.
6. Omjeri PUFA/SFA i n-6/n-3 masnih kiselina govore o kvaliteti masti. Omjeri PUFA/SFA iznad 0,4 - 0,5 i n-6/n-3 ispod 4 smatraju se prihvatljivim. Na osnovi prikazanih rezultata ovog rada, može se zaključiti da omjeri PUFA/SFA i n-6/n-3 u Dalmatinskom i Istarskom pršutu nisu u okviru poželjnih vrijednosti.
7. Udio vode, masti i bjelančevina statistički se razlikuju obzirom na vrstu pršuta.
8. Nema statističke razlike u sadržaju pojedinih masnih kiselina obzirom na vrstu pršuta.

6. LITERATURA

- Anonymous 1 (2015) Drniški pršut- Još jedan hrvatski proizvod registriran na EU razini, <<http://www.poslovni.hr/hrvatska/drniski-prsut-jos-jedan-hrvatski-proizvod-registriran-na-eu-razini-305850>>. Pristupljeno: 21 rujna 2019.
- Anonymous 2 (2015) Hrvatska i Slovenija zajednički zaštitile Istarski pršut, <<https://www.index.hr/vijesti/clanak/hrvatska-i-slovenija-zajednicki-zastitile-istarski-prsut/848172.aspx>>. Pristupljeno: 20 rujna 2019.
- Baldini, P., Bellatti, M., Camorali, G., Palmia, F., Parolari, G., Reverberi, M., Pezzani, G., Guerrieri, C., Raczvnski, R., Rivaldi, P. (1992) Characterization of Italian raw ham by chemical, physical, microbiological and organoleptic parameters. *Ind Conserve* **67**, 149-159.
- Barbir, T., Vulić, A., Pleadin, J. (2014) Masti i masne kiseline u hrani životinjskog podrijetla. *Veterinarska stanica*, **45**, 97-110.
- Božac, R., Uremović, M., Šišković, D., Toić, U. (2014) Istarski pršut- oznaka izvornosti, Specifikacija. Udruga proizvođača istarskog pršuta, Pazin.
- Carrapiso, I.A., Garcia, C. (2008) Effect of the Iberian pig line on dry cured ham characteristics. *Meat Sci.* **80**, 529-534.
- Casaburi, A., Aristoy, M. C., Cavella, S., Di Monaco, R., Ercolini, D., Toldra, F., Villani, F. (2007) Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano (Southern Italy) as affected by the use off starter culture. *Meat Sci.*, **76**, 295-307.
- Eakes, B.D., Blumer, T.N., Monroe, R.J. (1975) Effect of nitrate and nitrite on color and flavor of country-style hams. *J. Food Sci.* **40**, 973-976.
- Gaćina, N. (2017) Specifičnost autohtonih hrvatskih pršuta. Stručni rad. Zagreb <[file:///C:/Users/Antonio/Downloads/%20Gacina Zbornik 3 4 2017\(3\).pd](file:///C:/Users/Antonio/Downloads/%20Gacina%20Zbornik%203%204%202017(3).pd)>. Pristupljeno: 15. rujna 2019
- Giovanelli, G., Buratti, S., Laureati, M., Pagliarini (2016) Evolution of physicochemical, morphological and aromatic characteristics of Italian PDO dry-cured hams during processing, *Eur Food Res. Technol.* **242**, 1117-1127.

- Grau, R., Albarracin, W., Toldra, F., Antequera T., Barat, J. M. (2008) Study of salting and post-salting stages of fresh and thawed Iberian hams. *Meat Sci.* **79**, 677-682
- HRN EN ISO 12966-2, Određivanje sastava masnih kiselina.
- HRN EN ISO 12966-4, Određivanje sastava masnih kiselina.
- HRN ISO 937:1999, Meso i mesni proizvodi - Određivanje ukupnih bjelančevina.
- HZZ (2018) Karta županije. HZZ- Hrvatski zavod za zapošljavanje, Zagreb, <<https://coupedecheveux2015.blogspot.com/2018/08/karta-zupanija.html>>. Pristupljeno: 10 studenog 2019.
- ISO 1442:1997:2007, Meat and meat products - Determination of moisture content (Reference method).
- ISO 1443:1973:2004, Meat and meat products - Determination of total fat content.
- ISO 936:1998:2003, Meat and meat products - Determination of total ash.
- Jelavić, H. (2019) Pripazite, u trgovinama sve više jeftinih lažnih pršuta, Zagreb. <<https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/pripazite-u-trgovinama-sve-vise-jeftinih-laznih-prsuta-20190505/print>>. Pristupljeno: 25 rujna 2019.
- Jiménez-Colmenero, F., Ventanas, J., Tolda, F. (2010) Nutritional composition of dry-cured ham and it's role in healthy diet. *Meat Sci.*, **84**, 585-593.
- Jiménez-Colmenero, J., Carballo, J., Cofrades, S. (2001) Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Sci.*, **59**, 5-13.
- Karolyi, D. (2002) Kakvoća buta švedskog landrasa u tehnologiji istarskog pršuta, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
- Karolyi, D. (2006) Chemical properties and quality of Istrian dry-cured ham. *Meso*, **7**, 224- 228.
- Karolyi, D., Đikić, M. (2013) Drniški pršut- osobine sirovine i finalnog proizvoda. *Meso*, **15**, 132-137.
- Karolyi, D., Gaurina, D. (2015) Drniški pršut- Oznaka zemljopisnog podrijetla, Specifikacija proizvoda. Udruga proizvođača drniškog pršuta, Drniš.
- Kos, I., Kaić, A., Širić, I., Luković, Z., Škorput, D., Matić, A. (2014) Utjecaj genotipa i spola svinja na proizvodni kalo i osnovni kemijski sastav dalmatinskog pršuta, Osijek. *Zbornik radova*, 590-594.

- Kos, I., Mandir, A., Toić, U. (2015) Dalmatinski pršut- Oznaka zemljopisnog podrijetla, Specifikacija. Udruga dalmatinski pršut
- Krišto, A. (2013) Hlapljivi spojevi arome Istarskog pršuta. Rad za natječaj za dodjelu Rektorove nagrade, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Zagreb.
- Krvavica, M. (2003) Učinak odsoljavanja na kristalizaciju tirozina i ukupnu kakvoću pršuta, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
- Krvavica, M., Đugum, J., (2006) Proizvodnja pršuta u svijetu i kod nas. *Meso*, **7**, 355-365.
- Krvavica, M., Đugum, J., Kegalj, A. (2013) Masti i masne kiseline ovčjeg mesa. *Meso*, **15**, 11-18.
- León-Crespo, F., Martins, C., Penedo, J.C., Barranco, A., Mata, C., Beltrán, F. (1986) Diferencias en la composición química de ocho regiones anatómicas del jamón serrano Ibérico. *Alimentaria*, **23**, 23-27.
- Marušić, N., Petrović, M., Vidaček, S., Petrak, T., Medić, H. (2011) Characterization of traditional Istrian dry-cured ham by means of physical and chemical analyses and volatile compounds, *Meat Sci.*, **88**, 786-790.
- Marušić, N., Petrović, M., Vidaček, S., Janči, T., Medić, H. (2013) Udio masti i sastav masnih kiselina Istarskog i Dalmatinskog pršuta. *Meso*, **15**, 279-284.
- Monin, G., Marinova, P., Talmant, A., Martin, J. F., Cornet, M., Lanore, D., Grasso, F. (1997) Chemical and structural changes in dry-cured hams (Bayonne hams) during processing and effects of the dehairing technique. *Meat Sci.* **47**, 29-47.
- Pleadin, J., Krešić, G., Barbir, T., Petrović, M., Milinović, I., Kovačević, D. (2014) Changes in basic and fatty acid composition during production of „Slavonski kulen“, *Meso*, **16**, 514- 519.
- Pravilnik o mesnim proizvodima (2018) *Narodne novine* **62**, Zagreb
- Prosciutto, (2003) USDA National nutrient database for standard reference. United States Department of agriculture, USA. <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>>. Pristupljeno: 20. rujna 2019.
- Ralica, I. (2019) Dalmatinski pršut 02. Croatiaweek, Zagreb. <<https://www.croatiaweek.com/how-to-now-recognise-top-quality-croatian-prsut/dalmatinski-prsut-02/>>. Pristupljeno: 25. studenog 2019.

- Siciliano, C., Belsito, E., De Marco, R., Digioia, Leggio, A., Liguori, A. (2013) Quantitative determination of fatty acid chain composition in pork meat products by high resolution ¹H NMR spectroscopy. *Food Chem.* **136**, 546-554.
- Simopoulos, A.P. (2002) The importance of ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother.* **56**, 365-379.
- Toldrá, F., M. Flores, J.L. Navarro, M.C. Aristoy, J. Flores (1997) New developments in dry-cured ham. U: Chemistry of Novel Foods (H. Okai, O. Mills, A.M. Spanier and M. Tamura), Allured Pub. Co., Carol Stream, IL, USA, 259-272
- Tomić, M., Segarić, A., Kozačinski, L., Njari, B., Pleadin, J., Alagić, D., Cvrtila Fleck, F., (2016). Kakvoća pršuta. *Meso*, **3**, 242.
- Udruga Dalmatinski pršut (2011) OZP Dalmatinski pršut- Specifikacija
- UK Department of health (1994) Nutritional aspects of cardiovascular disease. *Rep Health Soc. Subj.* London, **46**.
- Visessanguan, W., Benjakul, S., Riebroy, S., Yarchai, M., Tapingkae, W. (2006) Changes in lipid composition and fatty acid profile of Nham, a Thai fermented pork sausage, during fermentation. *Food Chem.*, **94**, 580-588.
- WHO/FAO (2003) Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. WHO/FAO- World Health Organization/ Food and Agriculture Organization, Geneva.
- Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. (2003) Effects of fatty acids on meat quality. *Meat Sci.*, **66**, 21-32.
- Žužić, V., Toić, U. (2014) Krčki pršut- Oznaka zemljopisnog podrijetla, Specifikacija, Krk.

IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

Ime i prezime studenta