

# Kemijski sastav i kakvoća pršuta

---

**Tomić, Monika**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:001047>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**VETERINARSKI FAKULTET**

MONIKA TOMIĆ

**KEMIJSKI SASTAV I**  
**KAKVOĆA PRŠUTA**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Veterinarski fakultet

Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane

Predstojnica: izv. prof. dr. sc. Vesna Dobranić

Mentorica: izv. prof. dr. sc. Željka Cvrtila Fleck

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Bela Njari
2. prof. dr. sc. Lidija Kozačinski
3. izv. prof. dr. sc. Željka Cvrtila Fleck
4. dr.sc. Ivana Filipović, zamjena

## ZAHVALA

*Zahvaljujem Seljačkom gospodarstvu Tončić koji je ustupio uzorke istarskog pršuta i omogućio uvid i fotografiranje proizvodnje, gospodinu Slavku Čozi, vlasniku „Puntice, d.o.o Vinjerac“ na uzorcima, tehnologiji i mogućnosti fotografiranja proizvodnje dalmatinskog pršuta i gospodinu Željku Piliću, dr. med. vet. vlasniku „Bel-Cro Trade d.o.o Drniš“ na ustupljenim uzorcima, tehnologiji i fotografijama proizvodnje drniškog pršuta.*

*Zahvaljujem mentorici izv. prof. dr. sc. Željki Cvrtila Fleck na divnoj suradnji i mogućnosti realizacije ovog rada i svim djelatnicima Zavoda za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu.*

*Zahvaljujem se na suradnji doc. dr. sc. Jelki Pleadin, voditeljici Laboratorija za analitičku kemiju Veterinarskog instituta u Zagrebu.*

*Posebno zahvaljujem kolegici Antoneti Segarić na podršci i pomoći tijekom cijelog studija, a pogotovo pri pisanju ovog rada.*

*Najveće zahvale roditeljima, obitelji i prijateljima koji su mi bili neizmjerne pomoć i podrška tijekom studija.*

*„Without you there would be no me.  
I am everything reflected in your eyes.  
I am everything approved by your smile.  
I am everything born of your guidance.  
I am me only because of you.“  
Richelle E. Goodrich*

## **POPIS SLIKA**

- Slika 1. Suho soljenje
- Slika 2. Prešanje
- Slika 3. Sušenje
- Slika 4. Zrenje
- Slika 5. Suho soljenje
- Slika 6. Soljenje i prešanje
- Slika 7. Dimljenje
- Slika 8. Sušenje
- Slika 9. Zrenje
- Slika 10. Suho soljenje
- Slika 11. Dimljenje
- Slika 12. Prešanje
- Slika 13. Sušenje
- Slika 14. Zrenje
- Slika 15. Prikaz kemijskog sastava istarskog pršuta
- Slika 16. Prikaz kemijskog sastava dalmatinskog pršuta
- Slika 17. Prikaz kemijskog sastava Drniškog pršuta
- Slika 18. Prikaz srednjih vrijednosti kemijskog sastava pršuta
- Slika 19. Prikaz masnokiselinskog sastava istarskog pršuta
- Slika 20. Prikaz masnokiselinskog sastava dalmatinskog pršuta
- Slika 21. Prikaz masnokiselinskog sastava Drniškog pršuta

## **POPIS TABLICA**

- Tablica 1.: Usporedni prikaz pojedinih faza tehnološkog procesa pršuta
- Tablica 2.: Kemijski sastav pršuta (DŽAPO, 1969.; KAROLYI 2006.; KRVAVICA i ĐUGUM, 2006.; MARUŠIĆ i sur. 2011.; KAROLYI i ĐIKIĆ 2013.; KRIŠTO, 2013.; KOS i sur. 2014.)
- Tablica 3.: Masnokiselinski sastav dalmatinskog pršuta (KOS i sur., 2012.)
- Tablica 4.: Senzorička analiza
- Tablica 4. 1.: Senzorička analiza (nastavak)
- Tablica 4. 2.: Senzorička analiza (nastavak)
- Tablica 5.: Aktivitet vode (aw)
- Tablica 6.: Kemijski sastav
- Tablica 7.: Masnokiselinski sastav

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA .....	2
2.1. Povijest proizvodnje pršuta .....	2
2.2. Tehnološki proces proizvodnje pršuta .....	3
2.3. Posebnosti kemijskog sastava pojedinih vrsta pršuta .....	14
2.4. Oznake izvornosti i geografskog podrijetla .....	18
3. MATERIJAL I METODE.....	20
3.1. Senzorna pretraga.....	20
3.2. Aktivitet vode ( $a_w$ ) .....	20
3.3. Određivanje kemijskog sastava.....	20
3.4. Određivanje masnokiselinskog sastava.....	24
4. REZULTATI.....	25
5. RASPRAVA.....	34
6. ZAKLJUČCI .....	38
7. POPIS LITERATURE .....	39
8. SAŽETAK.....	42
9. SUMMARY .....	43
10. ŽIVOTOPIS .....	44

# 1. UVOD

U Republici Hrvatskoj proizvodnja pršuta vezana je uz priobalno područje posebice u Istri i Dalmaciji. Klima i tradicija omogućile su popularnost ovog vrhunskog proizvoda, ne samo u Hrvatskoj već i u Europi. Proizvodnja pršuta je poznata i u ostalim mediteranskim zemljama kao što su Španjolska, Italija, Francuska i Portugal. Međutim, postoje velike razlike u procesu proizvodnje i u svojstvima pršuta proizvedenih u pojedinim državama. U našoj zemlji tradicionalno se proizvode dalmatinski, drniški i istarski pršut čija je kakvoća neupitna. Specifičnost tih proizvoda razlikuje ih od ostalih mediteranskih pršuta, a također postoje i razlike između hrvatskih pršuta. Istarski pršut je 2011. godine postao prvi autohtoni proizvod u Hrvatskoj koji je dobio oznaku izvornosti prema standardima Europske unije zbog činjenice da su sve faze tehnološkog postupka od uzgoja svinja do proizvodnje pršuta vezani za to geografsko područje. Drniški pršut zaštićen je oznakom zemljopisnog podrijetla prema standardima Europske unije 2015. godine, a Dalmatinski pršut istom oznakom 2016. godine. Oznaka zemljopisnog podrijetla dodijeljena im je iz razloga što svinje nisu uzgajane na tom području te se sirovina uglavnom uvozi.

Prema Pravilniku o mesnim proizvodima (ANONIMNO, 2012.) pršut je proizvod od svinjskog buta sa kostima, sa ili bez kože i potkožnog masnog tkiva, sa ili bez nogice, bez repa, sa ili bez zdjeličnih kostiju, sa ili bez dodatka začina, koji se konzervira postupkom suhog soljenja ili salamurenja sa ili bez dimljenja, podvrgnut procesima sušenja i zrenja u trajanju od najmanje 9 mjeseci, a koji se nakon sušenja i zrenja može stavljati na tržište otkošten.

U ovom će radu biti opisane razlike u tehnologiji proizvodnje pršuta ovisno o geografskom podrijetlu. U tom smislu osnovni cilj ovoga rada je utvrditi kemijski sastav te njegovu možebitnu povezanost s tehnološkim procesom proizvodnje pršuta. Imajući na umu različitosti genetskog potencijala životinja, tehnologiju uzgoja i tova, te posebnosti samog tehnološkog procesa proizvodnje pršuta očekujemo razlike kemijskog i masnokiselinskog sastava kao parametara kakvoće istarskog, dalmatinskog i drniškog pršuta. U tom je smislu specifični cilj ovoga rada utvrditi kako posebnosti tehnološkog procesa utječu na senzorske značajke te sastav i kakvoću pršuta.

## 2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Povijest proizvodnje pršuta

Postoji veliki broj zapisa u povijesti o sušenju i pripremanju na način jako sličan današnjoj proizvodnji pršuta. Smatra se da je glavni cilj sušenja, soljenja i dimljenja mesa bilo očuvanje i mogućnost konzumiranja svinjskih proizvoda u vremenima kad ih nije bilo moguće na drugačiji način sačuvati. Prvi zapisi potječu iz rimskog doba kada je riječ za usoljeni i osušeni svinjski but bila *perxuctus*, koja dolazi iz latinske riječi *perexsuctus*- temeljito osušen (*per-po, na + exsuctus- isušiti*, KRVAVICA i ĐUGUM, 2006.). Danas u talijanskom jeziku ta riječ je preoblikovana u *prosciutto* što u prijevodu na hrvatski znači pršut. Takav način sušenja i soljenja svinjskog mesa se proširio po Europi, a također 1493. Kolumbo ju prenosi i na američki kontinent. Pisani podaci govore da je i u Hrvatskoj već u 16. stoljeću započela proizvodnja pršuta. Prvi pisani podaci iz 1557. godine govore da se dalmatinski pršut preko Zadra izvezio u Mletačku Republiku. U 19. stoljeću dalmatinski pršut spominje pruska barunica Ida von Reinsfeld-Düringsfeld. U različitim putopisima spominje se kao „dalmatinischer Rohschinken“ (KOS i sur., 2012.). Do drugog svjetskog rata dalmatinski pršut se konzumirao na imućnijim gospodarstvima i tek 60-ih godina prošlog stoljeća započinje organizirana proizvodnja dalmatinskog pršuta. Otvara se Poljoprivredni industrijski kombinat (PIK) Petrovo polje koji započinje s radom 1968. godine. Tada se povećava kapacitet proizvodnje i kasnijih godina otvaranje novih pršutana. Međutim u Domovinskom ratu većina pršutana je uništena pa danas imamo udruženja manjih privatnih proizvođača pršuta.

Najstariji zapis na području Istre koji uključuje pojam pršuta datira iz 16. stoljeća gdje je pršut posluživan kao delicija na gozbama i svečanostima. U tom periodu opisana je obrada i sušenje mesa na način sličan današnjem. Svoj procvat svinjogojstvo i proizvodnja sušenog mesa u Istri doživljavaju u 19. stoljeću. Prema zapisima koji datiraju iz tog doba uočavamo velik interes i poticanje te grane gospodarstva. Naglim razvojem turizma 50-ih i 60-ih godina 20. stoljeća značaj proizvodnje pršuta poprima drugu dimenziju, jer je već od samih početaka promidžbe turizma uvršten kao jedna od naježenjenijih gastronomskih delicija Istre. (BOŽAC i sur., 2011.; KRVAVICA i ĐUGUM, 2006.)



## 2.2. Tehnološki proces proizvodnje pršuta

U okviru ovoga rada proučavali smo procese proizvodnje pršuta pojedinih regija u Republici Hrvatskoj, i to: Istre, Dalmacije (posebno dio okolice Zadra) te Drniša.

### Tehnološki postupak proizvodnje istarskog pršuta

Na području Istre u seljačkom gospodarstvu proizvođač uzgaja svinje za vlastite potrebe, odnosno za proizvodnju pršuta. Svinje su pasmine Jorkšir i Landras. Hranidba svinja se sastoji od kuhanog krumpira, kukuruznog brašna, ječma, pšenice i ljeti im se daje svježa trava (najviše djetelina). Muška prasad se kastrira. Tove se do mase od 180 kg do 230 kg. Masa svježeg buta ovisi o masi svinje i uglavnom se kreće između 18 kg i 25 kg. Proizvođač samostalno obrađuje butove i pri obradi odstranjuje zdjelične kosti i kožu. Nakon obrade butovi se podvrgavaju procesu suhog soljenja. Za soljenje se koristi morska ne jodirana sol. Soljenje se obavlja ručno na način da cijela površina bude posuta solju. Proces traje 16 do 20 dana (ako je suho vrijeme proces može potrajati i dulje). U proizvodnji istarskog pršuta nema presoljavanja. Potom se butovi prešaju. Stavljaju se pod betonske blokove mase 1,5 kg na kg pršuta (ukupno cca 40 kg blokova) u vremenu od 4 do 6 dana. Prije samog procesa sušenja pršuti se stavljaju u salamuru crnog grubo mljevenog papra. Sušenje traje od 5 do 7 mjeseci na temperaturi 9-10 °C. Proces zrenja traje 18 mjeseci na temperaturi 15 °C do 16 °C. Optimalna temperatura pogoduje rastu gljivica (plijesni) koje su specifične za istarski pršut. Gotovi proizvod je mase oko 15 do 18 kg i kalira za 35-38 %. U rijetkim slučajevima, kada but ima manje masnog tkiva ostavlja se koža. Tada proces zrenja traje 2 godine.



Slika 1. Suho soljenje



Slika 2. Prešanje



Slika 3. Sušenje



Slika 4. Zrenje

## Tehnološki postupak proizvodnje dalmatinskog pršuta (Zadar)

Proizvođač nabavlja gotove obrađene butove iz različitih zemalja Europske Unije (Mađarska, Njemačka, Austrija). Zaprimaju se u prostoriji za tu namjenu u kojoj je temperatura 4 °C. Masa butova iznosi 12 kg i više. Bitno je naglasiti da kad sirovina jednom izađe iz prijemne prostorije više se ne vraća tamo, već odlazi u prostoriju za soljenje i cijedenje pršuta. Proces soljenja pršuta se radi na principu suhog soljenja krupnom morskom soli. Sol se natrlja po površini i pršuti se ostavljaju ležati tako da je medijalna strana okrenuta prema gore na temperaturi 4 °C. Pršuti se potom stavljaju u plastične boks palete koje omogućuju cijedenje. Proces traje 7 dana. Nakon toga ide proces „presoljavanja pršuta“ (na pršutima na kojima postoji višak soli ta sol se skida, dok na onima na kojima je manjak dodaje se nova sol). Proces „presoljavanja“ traje također 7 dana. Kroz cijelo vrijeme „presoljavanja“ pršuti i dalje moraju ležati medijalnom stranom prema gore. Tako nasoljeni butovi se prešaju. Slažu se na palete u deset redova i opterećuju blokovima mase od 650 kg svaki. Cilj prešanja je oblikovanje butova. Faza prešanja traje 10 dana na temperaturi 4 °C. Potom se pršuti ispiru na kolicima hladnom vodom i cijede 15-20 minuta. Pršuti se vješaju na kuku iznad petne kvrge (*tuber calcanei*) u prostoriji namijenjenoj za dimljenje. Tamo se cijede još 24 sata prije samog procesa dimljenja. Dimljenje je specifičnost dalmatinskog pršuta. Za dimljenje se koristi dim običnog graba (*Carpinus betulus L.*) i dim bukve (*Fagus sylvatica*). Dim se priprema vani na ložištu. To je hladni, bijeli dim koji ne sadrži tanin. Sam proces dimljenja ovisi o vremenskim prilikama. Pršuti se dime po suhom vremenu i proizvođač prema vlastitoj procjeni određuje vremenski period dimljenja. Sušenje pršuta ovisno je o buri i traje između 50 i 60 dana. Zrenje se odvija u posebnoj prostoriji, zrioni. Temperatura u zrioni je 15 °C, a sam proces zrenja traje 12 mjeseci. Masa zrelog pršuta iznosi 7 ili više kilograma. Kaliranje dalmatinskog pršuta iznosi 40 %. Gotovi proizvodi se skladište na 8 °C.





Slika 5. Suho soljenje



Slika 6. Soljenje i prešanje



Slika 7. Dimljenje



Slika 8. Sušenje





Slika 9. Zrenje

### Tehnologija proizvodnje Driškog pršuta

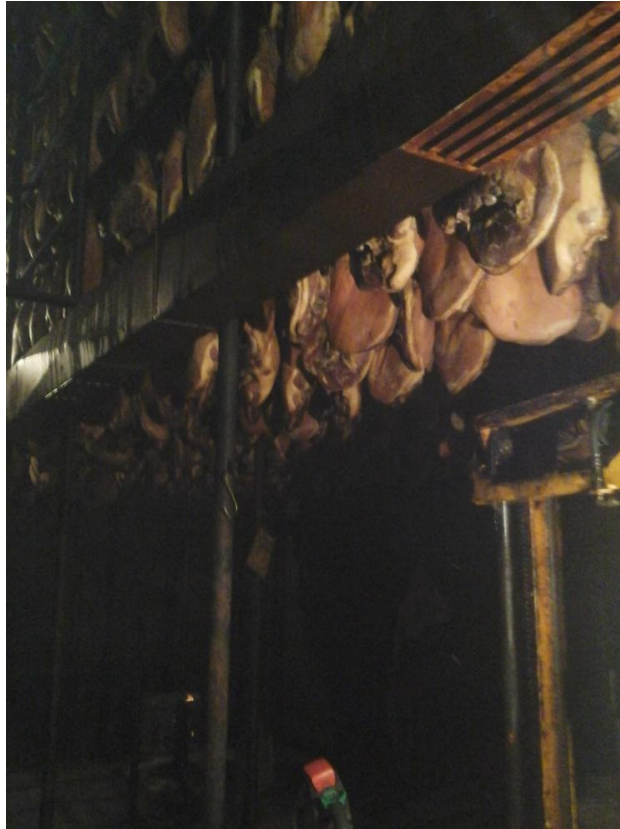
Sirovina (svinjski but) koji se koristi za proizvodnju pršuta ne smije imati nikakve podljeve, oštećenja niti dijelova koji strše. Svježi but od trupa mora biti odvojen između zadnjeg lumbalnog kralješka i prvog križnog kralješka. U butu se ne smiju nalaziti kosti zdjelice bočna (*os ilium*), sjedna (*os ishii*) i preponska (*os pubis*) kao ni ostaci križne kosti (*os sacrum*), repnih kralježaka (*v. caudales*). U bočnom zglobu (*articulus coxae*) odzglobljuje se glava bedrene kosti (*caput femoris*) od zdjelice (*acetabulum*) tako da u butu ostaje dio sjedne kosti s hrskavicom (*tuber ischii*). Proksimalna muskulatura buta mora biti pravilno polukružno oblikovana 8-10 cm od glave bedrene kosti. Distalni dio buta odzglobljuje se u tarzalnom zglobu, tako da sa potkoljениčnim kostima (*tibia et fibula*) ostaje samo petna kvrga (*tuber calcanei*) iznad kojeg se but vješa ili veže. S lateralne strane buta ostaje koža, dok se s medijalne strane skida do oko 10 cm od petne kvрге. Proizvođač sirovinu nabavlja na domaćem tržištu (Slavonija) kao i sa prostora Europske Unije (Mađarska, Austrija). Uzgojno i genetički gledano pri proizvodnji pršuta naručuje se meso pasmina sa što većim postotkom

mišićne mase i što manjim udjelom vode u mesu. Prije samog početka soljenja butovi se stavljaju u „Vibromaser“ koji istiskuje preostalu krv iz mesa i krvnih žila. Tako oblikovani butovi rashlađeni na oko 2 °C (do 4 °C) ručno se sole 48 do 60 sati sa 3 granulacije soli, krupnom soli veličine kukuruza, srednje velikom veličine pšenice i sitnom solju koja nikako ne smije biti praškasta. Usoljeni pršuti se zatim odlažu na 2 °C (4 °C) u vremenu od 6 do 7 dana. Zatim se stara sol strese i dosoljava se još 5 do 7 dana. Nakon faze soljenja, tako nasoljeni butovi peru se hladom vodom i ostavljaju cijediti 1 dan prije nego se stavljaju pod prešu. Prešanje traje 6 do 7 dana. Vješanje na dim (dimljenje) dio je procesa koji se obavlja u pušnicama i traje 45 do 60 dana gdje butovi bivaju dimljeni dimom suhog bijelog drveta poput hrasta, graba i lokalnog raslinja (koji daje aromu dima) na temperaturi do 25 °C. Ta temperatura nikako ne smije biti viša jer se u protivnom meso „zakori“. Tijekom procesa dimljenja, pršuti se još jednom drže stiješteni tijekom dodatnih 4 do 5 dana, radi postizanja završnog oblika. Nakon skidanja s dima pršuti se stavljaju u prostorije za provjetravanja koje su izgrađene tako da maksimalno iskoriste prirodni potencijal vjetra odnosno bure u postupku kontinuiranog sušenja pršuta koji traje 40 do 60 dana ovisno o vanjskim uvjetima. Zrenje je završni dio proizvodnje pršuta koji se odvija u tamnoj mračnoj prostoriji na temperaturi do 22 °C. Da ne bi došlo do ustajalosti zraka prostorija se dnevno provjetrava. U završnoj fazi pršuti zriju 7 mjeseci do godine dana ovisno o masi samog buta.



Slika 10. Suho soljenje





Slika 11. Dimljenje



Slika 12. Prešanje



Slika 13. Sušenje



Slika 14. Zrenje

U tablici 1. prikazane su specifičnosti pojedinih tehnoloških procesa proizvodnje pršuta na području Republike Hrvatske.

Tablica 1.: Usporedni prikaz pojedinih faza tehnološkog procesa pršuta

Faza tehnološkog procesa proizvodnje	<b>ISTRA</b>	<b>ZADAR</b>	<b>DRNIŠ</b>
Soljenje	Suho soljenje morskom soli 16-20 dana Nema presoljavanja	Suho soljenje morskom soli 7 dana, 4°C Presoljavanje 7 dana	Suho soljenje morskom soli 6-7 dana, 4°C Presoljavanje 5-7 dana
Prešanje	4-6 dana	10 dana 4 °C Ispiranje i cijedenje 24 sata	6-7 dana Ispiranje i cijedenje 24 sata
Dimljenje	Nema dimljenja	Prema vlastitoj procjeni ovisno o vremenskim prilikama	45-60 dana 25°C
Sušenje	5-7 mjeseci Temperatura 9-10 °C	50-60 dana	40-60 dana
Zrenje	18 mjeseci 15-16 °C	12 mjeseci 15°C	7-12 mjeseci Do 22°C

### 2.3. Posebnosti kemijskog sastava pojedinih vrsta pršuta

Tijekom tehnološkog procesa proizvodnje pršuta dolazi do različitih promjena unutar pršuta. Te promjene su kompleksne i očituju se promjenama u količini bjelančevina, masti, gubitkom vode i porastom koncentracije suhe tvari i soli. Sve navedene promjene značajne su za nutritivna, kemijska i organoleptička svojstva završnog proizvoda (KAROLYI, 2006.). U postupku sušenja pod utjecajem soli i mikroklima sušenja dolazi do „dehidracijskog gubitka mase“ koji još zovemo i kalo pršuta. Čimbenici koji utječu na dehidracijski gubitak mase su: način obrade butova, masa svježih butova, kakvoća mišićnog tkiva, trajanje sušenja/zrenja i varijabilnost mikroklima. Osim dehidracijskog, postoji i apsolutni gubitak mase kojeg uzrokuju različiti patološki procesi (BUČAR i RENČELJ, 1986.).

Brojni su podaci u literaturi o sastavu istarskog i dalmatinskog pršuta. Tako je KRIŠTO (2013.) utvrdila količinu vode kod ispitivanih uzoraka istarskog pršuta od 34,44 do 45,40%, količinu masti od 9,86 do 26,20%, bjelančevina od 36,53 do 49,53% i pepela od 3,55 do 8,77%. Značajno niža količina vode istarskog pršuta objašnjava se specifičnom obradom pri čemu veća površina buta bude izložena uvjetima okoline. Prosječno niži sadržaj vode istarskog pršuta objašnjava se većim stupnjem dehidracije uslijed skidanja kože i potkožnog tkiva. Proporcionalno sadržaj bjelančevina i lipida je veći (KRVAVICA i ĐUGUM, 2006.; KAROLYI, 2006.). Mnogobrojna istraživanja pokazala su da tehnološki postupci proizvodnje bitno utječu na kaliranje butova. Tako su KAROLYI i ĐIKIĆ (2013.) u svom radu utvrdili da kalo pršuta može varirati od 20 do više od 30% ovisno o procesu proizvodnje. KRVAVICA (2006.) je u svom istraživanju došla do zaključka da istarski pršut ima najveći kalo zbog specifične obrade buta (bez kože i potkožnog masnog tkiva) dok ostali pršuti koji se obrađuju s kožom i potkožnim masnim tkivom koji sprječavaju dehidraciju imaju manji kalo. To potvrđuju i rezultati istraživanja KAROLYI-a (2006.) koji navodi da kalo istarskog pršuta može biti više i od 50% u nekim slučajevima. S druge, pak, strane kalo Drniških pršuta u istraživanju KAROLYI-a i ĐIKIĆ-a (2013.) prosječno je iznosilo 41,2% što je više od kala ostalih istraživanih dalmatinskih pršuta (34,82% DŽAPO, 1969.; 31,1-33,3% KOS i sur. 2014.). Nadalje, rezultati KOS i sur. (2014.) ukazuju kako nema statistički značajne razlike u kalu s obzirom na genotip i spol svinja, odnosno kako je kalo direktno povezano s tehnološkim procesom. Kalo pršuta izravno je povezano sa sadržajem vode. U istarskom pršutu veća površina buta je izložena mikroklimatskim uvjetima i to rezultira većom dehidracijom odnosno manjom količinom vode. Prema literaturnim podacima sadržaj vode istarskog pršuta je od 33,99 % do 39,04 % (KAROLYI, 2006.; KRVAVICA, 2006.;

MARUŠIĆ i sur., 2011.; KRIŠTO, 2013.). U dalmatinskom pršutu količina vode prema KOS-u i sur. (2014.) iznosi 48,25 %. KAROLYI i ĐIKIĆ (2013.) su proveli istraživanje na Drniškom pršutu i utvrdili količinu vode od 34,30 %, dok je prema rezultatima koje je proveo DŽAPO (1969.) količina vode iznosila 42,50 %. KOS i sur. (2014.) su utvrdili da spol svinja utječe na količinu vode u pršutu.

U dosadašnjim istraživanjima u istarskom pršutu utvrđena je količina bjelančevina od 39,85 do 42,12 % (KAROLYI, 2006.; KRVAVICA, 2006.; MARUŠIĆ i sur., 2011.; KRIŠTO, 2013.). KOS i sur. (2014.) su u dalmatinskom pršutu utvrdili količinu bjelančevina od 32,64 %, a DŽAPO (1969.) 37,08 % u Drniškom pršutu.

Prema istraživanjima KRVAVICE (2006.) količina masti istarskog pršuta iznosila je 19,66 %, KRIŠTO (2013.) 17,16 %, KAROLYI (2006.) 16,91 %, MARUŠIĆ i sur. (2011.) 7,38 %. U dalmatinskom pršutu količina masti u istraživanjima KOS-a i sur. (2014.) iznosila je 10,91 %, a u Drniškom bila je 8,78 % (DŽAPO, 1969.). Količina masti je najpromjenjiviji sastojak te vrlo ovisan o pasminskim svojstvima te načinu hranidbe i držanja životinja. Istovremeno količina masti je vrlo važna komponenta kemijskog sastava u smislu senzoričkih svojstava gotovog proizvoda jer je nosioc okusa, sočnosti i arome pršuta.

Količina pepela u istarskom pršutu prema literaturi kretala se od 6,11 % do 12,49 % (KAROLYI (2006.); KRVAVICA (2006.); MARUŠIĆ i sur. (2011.); KRIŠTO (2013.)). U dalmatinskom pršutu prema KOS i sur. (2014.) količina pepela iznosila je 8,00 %, a u Drniškom prema DŽAPO (1969.) 10,33 %. 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.).

Količina NaCl kreće se u intervalu od 5,96 % do 6,83 % (KAROLYI, 2006.; KRVAVICA, 2006.; KRIŠTO, 2013.). Rezultati MARUŠIĆ i sur. (2011.) koji ukazuju na količinu NaCl od 9,18 % u istarskom pršutu značajno su različiti. Nadalje, u dalmatinskom pršutu prema KOS i sur. (2014.) količina soli je 6,83 %, a u Drniškom pršutu 6,12 % (KAROLYI i ĐIKIĆ, 2013.) DŽAPO (1969.) utvrdio je količinu od čak 8,74 % soli u Drniškom pršutu. Količina soli u mesnim proizvodima pa tako i pršutu ovisi o dužini trajanja faze soljenja, količini dodane soli i veličini čestica soli. Također, veću količinu soli moguće je utvrditi 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.). KOS i sur. (2014.) u istraživanju dolaze do zaključka da bez obzira na tehnologiju proizvodnje postoji utjecaj genotipa i spola svinja na kemijski sastav dalmatinskog pršuta.

Tablica 2.: Kemijski sastav pršuta (DŽAPO, 1969.; KAROLYI 2006.; KRVAVICA i ĐUGUM, 2006.; MARUŠIĆ i sur. 2011.; KAROLYI i ĐIKIĆ 2013.; KRIŠTO, 2013.; KOS i sur. 2014.)

Vrsta pršuta	Voda, %	Bjelančevine, %	Mast, %	Pepeo, %	NaCl, %
Istarski	34,40	39,85	19,66	8,07	6,83
Istarski*	39,04	42,12	17,16	6,11	5,96
Istarski **	33,99	40,73	16,91	8,37	6,45
Istarski***	37,91	41,43	7,38	12,49	9,18
Dalmatinski	48,25	32,64	10,91	8,00	6,83
Drniški	34,30	/	/	/	6,12
Drniški****	42,50	37,08	8,78	10,33	8,74

\*KRIŠTO (srednje vrijednosti); \*\* KAROLYI; \*\*\* MARUŠIĆ; \*\*\*\* DŽAPO

Sastav masnih kiselina jedan je od čimbenika koji utječu na senzorsku i tehnološku kakvoću pršuta (BOSI i sur. 2000.). Masnokiselinski sastav uvelike ovisi o hranidbi svinja te posljedično o udjelu i omjeru zasićenih (engl. saturated fatty acids, SFA), mononezasićenih (engl. monounsaturated fatty acids, MUFA) i polinezasićenih (engl. polyunsaturated fatty acids, PUFA) masnih kiselina. Slobodne masne kiseline, naročito polinezasićene izravno utječu na okus i aromu, a time i na kvalitetu pršuta (KRVAVICA, 2007.). Mononezasićene masne kiseline snižavaju razinu kolesterola, posebice lipoproteina male gustoće (engl. low density lipoproteins, LDL) tzv. „lošeg kolesterola“ a da ne smanjuju pozitivno djelovanje lipoproteina visoke gustoće (engl. high density lipoproteins, HDL) (MATTSON i GRUNDY, 1985.). Zasićene masne kiseline s manje od 18 ugljikovih atoma podižu udio ukupnog kolesterola i LDL kolesterola te utječu na omjer HDL/LDL, dok polinezasićene masne kiseline imaju suprotan učinak. Nutricionistički gledano najveća važnost pridaje se omjerima PUFA/SFA i omega-6 (n-6)/ omega-3 (n-3) masnih kiselina čije je djelovanje u organizmu antagonističko i kompetitivno (KAROLYI, 2007.). Pršuti općenito imaju omjer n-6/n-3 od 15-20 (SIMOPOLUS, 2002.; JIMENEZ-COLMENERO i sur., 2010.). Za zdraviju prehranu preporučan je omjer PUFA/SFA od 0,4 do 1,0 (UK DEPARTMENT OF HEALTH, 1994.; WHO- engl. World health organization, 2003.) i omjer n-6/n-3 u intervalu od 4 do 6 (BRITISH NUTRITION FOUNDATION, 1992.; SIMOPOLUS, 2002.). Prema preporukama

WHO (2003.) omjer n-6/n-3 bi se trebao kretati u rasponu od 1 do 4. Dokazano je da se konzumacija hrane s nepravilnim omjerima može povezati s kardiovaskularnim oboljenjima, rakom i autoimunim bolestima. Iz tog razloga, provodi se genetska selekcija životinja za uzgoj te njihova hranidba prilagođava u cilju postizanja povoljnih omjera omega masnih kiselina u mesu pa posljedično i u proizvodima. Sastav masnih kiselina u tkivu životinja ovisi o egzogeno unesenim i endogeno sintetiziranim masnim kiselinama. MARUŠIĆ i sur. (2013.) su u svom istraživanju, uspoređujući masnokiselinski sastav istarskog i dalmatinskog pršuta, došli do zaključka da nema statistički značajne razlike između istarskog i dalmatinskog pršuta. Sadrže 39 - 41 % SFA, 51 – 53 % MUFA i 8 % PUFA. Omjer PUFA/SFA je 0,2, a omjer n-6/n-3 je od 15 do 17. KAROLYI (2006.) je proveo istraživanje masnokiselinskog sastava istarskog pršuta i svojim istraživanjima utvrdio količinu SFA od 40,41 %, MUFA 44,67 % i PUFA 12,50 %. Odnos PUFA/SFA bio je 0,31, a omjer n-6/n-3 12,91. Utjecaj spola na masnokiselinski sastav dalmatinskog pršuta istraživali su KOS i sur. (2012.) te prema dobivenim rezultatima zaključili da postoje statistički značajne razlike u masnokiselinskom sastavu nazimica i kastrata. Kod kastrata je utvrđen značajno veći sadržaj masti i zasićenih masnih kiselina što je s tehnološkog stajališta prikladnije za proizvodnju jer su zasićene masne kiseline mnogo stabilnije i slabije oksidiraju. Sadržaj polinezasićenih masnih kiselina i n-6 i n-3 veći je kod nazimica što je sa zdravstvenog stajališta pogodnije za ljudsku prehranu.

Tablica 3.: Masnokiselinski sastav dalmatinskog pršuta (KOS i sur., 2012.)

MASNE KISELINE (%)	KASTRATI	NAZIMICE
SFA	37,63	35,37
MUFA	50,03	48,42
PUFA	12,40	16,35
n-6	11,38	14,98
n-3	0,95	1,37
n-6/n-3	12,04	10,98

## 2.4. Oznake izvornosti i geografskog podrijetla

Prema Vodiču za registraciju oznaka izvornosti i oznaka zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u Republici Hrvatskoj (2012.) oznakom izvornosti (OI) smatra se naziv regije, određenog mjesta ili u iznimnim slučajevima, zemlje, koji se koristi za označavanje poljoprivrednog ili prehrambenog proizvoda koji potječe iz te regije, tog mjesta ili te zemlje i čije su karakteristike bitno ili isključivo nastale pod utjecajem posebnih prirodnih i ljudskih čimbenika određene zemljopisne sredine i njezina se proizvodnja, prerada i priprema u cijelosti odvija u tom zemljopisnom području. Oznaka zemljopisnog podrijetla (OZP) je naziv regije, određenog mjesta ili u iznimnim slučajevima, zemlje, koji se koristi za označavanje poljoprivrednog ili prehrambenog proizvoda koji potječe iz te regije, mjesta ili zemlje te koji ima specifičnu kakvoću, ugled ili drugo svojstvo koje se pripisuje tom zemljopisnom podrijetlu i čija se proizvodnja i/ili prerada i/ili priprema odvija u tom zemljopisnom području. S obzirom na različitosti tradicije i tehnologija proizvodnje dalmatinski i Drniški pršut imaju oznaku zemljopisnog podrijetla, dok je istarski pršut zaštićen oznakom izvornosti. Ovdje valja naglasiti kako je za proizvodnju dalmatinskog i Drniškog pršuta sirovina uglavnom iz uvoza što priječi dobivanje oznake izvornosti.

Prema specifikacijama definirane su i karakteristike pojedinih vrsta pršuta.

Tako istarski pršut mora biti izduženog pravilnog oblika, bez kože osim u dijelu ispod skočnog zgloba, pravilno zaobljenog ruba, ravnih površina koje su čiste ili s naslagama plijesni u tankom sloju. Mišićno tkivo na presjeku mora biti jednolične ružičasto-crvene boje bez naglašenih diskoloracija, a masno tkivo bijele boje. Gotov proizvod mora biti čvrstog, neelastičnog, tamnog površinskog ruba koji nije pretvrd i debeo tako da omogućava lagano i pravilno narezivanje, dok je mišićno tkivo u unutrašnjosti bez većih ostataka vezivnog tkiva i meke konzistencije. Miris mora biti karakterističan na osušeno zrelo svinjsko meso i začinsko bilje kojim je tretiran, a okus izrazit, bez kiselkastih, gorkih i drugih stranih okusa te umjerene slanosti. Fizikalno-kemijska svojstava istarskog pršuta moraju biti u okviru slijedećih vrijednosti: voda do 55 %, natrijev klorid do 8 % i aktivnost vode ( $a_w$ ) ispod 0,93.

Dalmatinski pršut se odlikuje osebujnom aromom, blagim slanim okusom, jednoličnom crvenom bojom mesa i poželjnom konzistencijom, ne smije sadržavati nikakve dodatke osim morske soli. Pršut mora biti pravilno oblikovan, bez pukotina, zarezotina i visećih dijelova mišića i kože, te bez velikih nabora na koži. Potkožno masno tkivo mora biti bijele do ružičasto-bijele boje, a mišićno tkivo jednolične crvene do svijetlocrvene boje. Miris gotovog proizvoda mora biti na fermentirano, usoljeno, suho i dimljeno svinjsko meso, bez stranih



mirisa, a okus blago slankast ili slan. Osim navedenih senzorskih svojstava, količina vode dalmatinskog pršuta mora iznositi između 40 do 55 %, aktivnost vode ( $a_w$ ) ispod 0,93 i količina soli (NaCl) između 4,5 do 7,5 %.

Drniški pršut izvana ne smije imati vidljivih oštećenja, a po vanjskoj površini mogu se nalaziti ostaci tankog sloja plijesni koje uobičajeno obrastaju pršute tijekom zrenja. Mišićno tkivo mora biti jednolične intenzivne rubin-crvena boje, a masno tkivo bijele boje. Miris mora biti po zreloom blago dimljenom sušenom svinjskom mesu, a okus blago slatkasti, umjerene slanosti, čak nakon gutanja zalogaja zaostaje ugodan slatkasto-slani postojan osjet arome pršuta. Aktivitet vode ( $a_w$ ) mora iznositi ispod 0,90, sadržaj vlage do 40 %, a sadržaj soli (NaCl) do 7,0 %.

### **3. MATERIJAL I METODE**

Kao eksperimentalni materijal za istraživanja u ovom radu korišteni su uzorci istarskog (uzorci 1-3), zadarskog (uzorci 4-6) i drniškog (uzorci 7-9) pršuta različitih proizvođača proizvedeni tradicionalnim postupkom proizvodnje. Senzoričke analize te analize fizikalnih karakteristika (aktivitet vode) i kemijskog sastava provedene su na dva paralelna uzorka. Srednja vrijednost dvaju mjerenja upotrijebljena je kod analize podataka. Masnokiselinski sastav utvrđivan je na skupnom uzorku pršuta pojedine regije (A - istarski; B – dalmatinski; C – drniški).

#### **3.1. Senzorna pretraga**

Senzornu (organoleptičku) pretragu proveo je panel od pet ocjenjivača. Ocjenjivan je vanjski izgled, izgled presjeka, konzistencija, boja, miris i okus. Upotrijebljen je sustav ocjenjivanja od 1 do 5 za svako ispitivano svojstvo.

#### **3.2. Aktivitet vode ( $a_w$ )**

Aktivitet vode predstavlja omjer parcijalnog tlaka vodene pare namirnice i tlaka čiste vodene pare kod određene temperature. Pomoću njegove vrijednosti može se procijeniti koliki dio slobodne vode stoji na raspolaganju u odvijanju metabolizma prisutnih mikroorganizama. Aktivitet vode izmjeren je na dva uzorka. Određivanje je provedeno pomoću aparata Testo 650. Srednja vrijednost dobivena mjerenjima korištena je u daljnjoj analizi podataka.

#### **3.3. Određivanje kemijskog sastava**

Kemijske pretrage obavljene su u Zavodu za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a masnokiselinski sastav u laboratoriju Odjela za pesticide Hrvatskog veterinarskog instituta.

#### **Količina vode**

Određivanje je izvedeno referentnom gravimetrijskom metodom ISO 1442. U posudu za sušenje stavi se 3 do 4 puta veća količina pijeska od mase uzorka (3 do 5 g) i stakleni štapić, te se sve osuši na 103 °C tijekom 30 minuta. Nakon hlađenja u eksikatoru odvažu se pijesak i štapić te se doda prethodno samljeveni uzorak, ponovno odvagne i grije 2 sata na 103 °C. Nakon 2 sata izvadi se porculansku posudu sa sadržajem i staklenim štapićem, te stavi u

eksikator, ohladi i odvaži. Postupak ponavljamo (grijanje, hlađenje i vaganje) svakih sat vremena sve dok dvije uzastopne odvage odijeljene s jednim satom grijanja budu različite za manje od 0,1 % mase uzorka za analizu. Količina vode izražava se kao maseni postotak.

Udjel vode (%) računa se prema formuli:

$$w(\text{H}_2\text{O}) = (m_1 - m_2) / (m_1 - m_0) \times 100$$

$m_0$  - masa aluminijske posude sa kvarcnim pijeskom i poklopcem (g)

$m_1$  – masa aluminijske posude sa pijeskom i neosušenim uzorkom i poklopcem (g)

$m_2$  – masa aluminijske posude sa osušenim uzorkom i poklopcem (g)

### **Količina bjelančevina**

Količina bjelančevina određena je metodom ISO 937 koja se zasniva na Kjeldahl-ovom principu određivanja količine dušika prisutnog u uzorku. Metoda se sastoji od zagrijavanja uzorka sa koncentriranom sumpornom kiselinom, destilacije i titracije. Zagrijavanjem uzorka dolazi do potpune oksidacije organske tvari na  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ , dok se dušik oslobađa u obliku  $\text{NH}_3$  i sa sumpornom kiselinom daje amonijev sulfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ). U drugoj fazi određivanja (destilacija) djelovanjem lužine na amonijev sulfat oslobađa se amonijak koji se predestilira vodenom parom u tikvicu s kiselinom poznate koncentracije. Višak kiseline odredi se titracijom. Iz dobivenog postotka dušika izračuna se količina bjelančevina u uzorku. Razaranje uzorka obavljeno je pomoću uređaja za razaranje uzoraka HACH pomoću sumporne kiseline i vodikovog peroksida. Kada je razaranje završeno tikvicu nadopuniti vodom do oznake i ohladiti. Nakon što je uzorak ohlađen sadržaj tikvice dalje se obrađuje destilacijom. Na postolje u destilacijskoj jedinici postavi se Erlanmayerova tikvica u kojoj se nalazi 25mL borne kiseline, i podigne u gornji položaj tako da je destilacijska cjevčica uronjena u otopinu. U Kjeldahl-ovu epruvetu doda se 50 mL 40% NaOH, te se ona postavi na slobodno mjesto u uređaju. Destilacija se odvija 4 minute. Destilat je zelene boje što ukazuje na prisutnost amonijaka. Destilat mora biti hladan jer će u protivnom (što je destilat topliji) doći do gubitka amonijaka. Dobiveni destilati titriraju se s kloridnom kiselinom (0,2 M) do promjene boje u blijedo ljubičastu i bilježi njezin utrošak uz istovremeni rad sa slijepom probom.

Udjel dušika (%) računa se prema formuli:

$$\text{Količina dušika, \%} = (V_1 - V_0) \times c(\text{HCl}) \times 100 \times 14,007 / m(\text{uzorak})$$

$V_0$  – volumen (ml) 0,2 M kloridne kiseline potrebne za titraciju slijepe probe

$V_1$  – volumen (ml) 0,2 M kloridne kiseline potrebne za titraciju uzorka

$c(\text{HCl}) = 0,2 \text{ mol/L}$

m – masa uzorka (mg)

Iz dobivenog %-tka dušika množenjem sa faktorom za meso dobije se ukupni postotak bjelančevina u uzorku

% bjelančevina = %N x 6,25

### **Količina masti**

Za određivanje količine masti u mesu korištena je metoda ISO 1443. Metoda se zasniva na ekstrakciji lipida iz krutog uzorka pomoću organskog otapala. Ekstrakcijom masti po Soxhlet-u određuju se slobodna mast. Usitnjeni uzorak mesa (10 g) prelije se s 50 ml koncentrirane HCl u digestoru uslijed čega dolazi do oslobađanja lipidnih frakcija. Nadalje, ostatak nakon filtracije sadržaja tikvice umetne se u tikvicu uređaja za ekstrakciju. Po obavljenoj ekstrakciji otapalo se otpari se na vodenoj kupelji, osuši tikvicu za ekstrakciju u sušioniku na 103 °C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) te se u eksikatoru ohladi na sobnu temperaturu i važe na točnost od 0,001 g.

Udjel masti računa se prema formuli:

Količina masti, % =  $(m_2 - m_1) \times 100 / m_0$

$m_0$  – masa (g) uzorka za analizu

$m_1$  – masa (g) tikvice za ekstrakciju

$m_2$  – masa (g) tikvice za ekstrakciju s masti poslije sušenja

### **Količina pepela**

Ukupni sadržaj mineralnih tvari neke namirnice može se procijeniti na osnovu količine pepela, koji predstavlja anorganski ostatak koji zaostaje nakon spaljivanja organskog dijela namirnice. Za određivanje pepela korištena je metoda ISO 936. U porculansku posudu odvagane se  $5 \pm 0,01$  g pripremljenog uzorka, te suši u sušioniku jedan sat na temperaturi od 103 °C. Nakon hlađenja u eksikatoru slijedi spaljivanje uzorka pomoću muflonske peći u vremenu od 5 do 6 sati s postupnim podizanjem temperature sve do 550 °C ( $\pm 25^\circ\text{C}$ ), sve dok pepeo ne postane sivo-bijele boje nakon čega se posuda sa sadržajem hladi, te važe i izračunava kao maseni %.

Iz dobivenih podataka izračuna se udjel pepela u uzorcima.

Masa pepela, % =  $(m_2 - m_0) / (m_1 - m_0) \times 100\%$

$m_0$  – masa (g) prazne posude

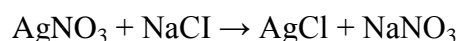
$m_1$  – masa (g) posude s uzorkom za analizu

$m_2$  – masa (g) posude s pepelom

### **Određivanje količine NaCl - metoda po Mohru.**

Za određivanje količine NaCl korištena je metoda po Mohru. Rađene su tri paralelne titracije. U izračunu je korištena srednja vrijednost utrošenih volumena otopine srebrovog nitrata ( $\text{AgNO}_3$ ). U čašu od  $100\text{cm}^3$  izvažuje se  $2\text{g}$  (+/-  $0,01\text{g}$ ) dobro usitnjenog i homogeniziranog uzorka, doda se  $2\text{-}3\text{cm}^3$  tople vode i miješa staklenim štapićem da se ne dobije homogena smjesa. Smjesa se kvantitativno prenese u odmjernu tikvicu od  $100\text{cm}^3$  (uz ispiranje čaše vodom). Tikvica se dopuni destiliranom vodom do oznake, dobro promiješa i drži u ključaloj vodenoj kupelji 15 minuta od trenutka kada zakipi sadržaj tikvice. Otopina u tikvici se ohladi, ali ne do kraja (ako je potrebno vodom dopuniti do oznake), promiješa se i filtrira preko filter papira. pH-vrijednost filtrata ispita se univerzalnim indikatorskim papirom (pH 7-10; bolje je da je bliže 10). Ako filtrat reagira kiselo potrebno ga je neutralizirati pomoću otopine natrijevog hidroksida. Od dobivenog filtrata otpipetira se  $25\text{cm}^3$  u Erlenmeyer-ovu tikvicu, doda se 2-3 kapi indikatora (zasićene otopine  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) i titrira se otopinom  $\text{AgNO}_3$  množinske koncentracije  $0,1\text{ mol/dm}^3$ , do prve promjene boje.

Udjel NaCl-a (%) računa se prema sljedećem izračunu:



$$m_{100}(\text{NaCl}) (\text{g}) = 4 \times c(\text{AgNO}_3) \times V_s \times M(\text{NaCl})$$

$$w(\text{NaCl}) = (m_{100} / m) \times 100$$

$V_s$  - srednji volumen  $\text{AgNO}_3$  (L)

$m_{100}$  - masa NaCl-a (g)

$m$  - masa uzorka (g)

### 3.4. Određivanje masnokiselinskog sastava

Masnokiselinski sastav je utvrđivan separacijom i kvantifikacijom masnih kiselina metodom plinske kromatografije (plinski kromatograf s kapilarnom kolonom, plameno-ionizacijskim detektorom, split-splitless injektorom te pećnicom s mogućnošću programiranja temperature uz maksimalno odstupanje od  $\pm 1^\circ\text{C}$ ., 7890 B, *Agilent Technologies*) usporedbom s internim standardima (Commission regulation EU 796/2002.). Metoda se sastoji od ekstrakcije masti, pripreme metilnih estera masnih kiselina i analize plinskom kromatografijom. U konusnu epruvetu od 50 mL odvaže se 100 mg uzorka ekstrahirane masti. Zatim se dodaje 10 mL heksana i vorteksira. Nakon vorteksiranja dodaje se 100  $\mu\text{L}$  2N metanolne otopine kalij hidroksida i ponovno snažno vorteksira 30 sekundi. Otopina se centrifugira na 3000 rpm, 10 minuta na  $15^\circ\text{C}$ . Na kraju ide filtracija 2 mL gornjeg sloja kroz PTFE filter u vial. U plinski kromatograf injektira se 1  $\mu\text{L}$  filtrata. Temperatura detektora je  $280^\circ\text{C}$ . Plin nositelj je helij čiji je protok 2 mL/min, a ostali plinovi koji se koriste su: vodik, zrak i dušik. Vrijeme trajanja analize iznosi 37,5 minuta. Pojedinačni pikovi masnih kiselina raspoznaju se na temelju poznatih vremena zadržavanja (retencijskih vremena) te usporedbom sa retencijskim vremenima metil estera standardnih mješavina masnih kiselina, analiziranih pri istim uvjetima. Esteri trans izomera masnih kiselina eluiraju se prije njihovih odgovarajućih cis izomera. Postotni udio svake pojedine masne kiseline, uz pretpostavku da odnos površina odgovara odnosu masa, računa se prema slijedećem izrazu:

$$\%MK = \frac{A_x}{\sum A} \times 100$$

$A_x$  = površina pika masne kiseline X

$\Sigma A$  = zbroj površina svih pikova masnih kiselina

Rezultat se izražava na dva decimalna mjesta.

Verifikacija metode provodi se dokazivanjem parametra istinitosti uporabom certificiranog referentnog materijala. Uzorak certificiranog referentnog materijala analiziran je u 6 replika (R01-R06). Prema Pravilniku o provođenju analitičkih metoda i tumačenju rezultata objavljen od Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva (Narodne novine broj 2/2005) kriterij za dokazivanje istinitosti kvantitativnih metoda za udio mase  $> 10\mu\text{g/kg}$  iznosi -20% do +10%. Na temelju zadanog kriterija za svaku masnu kiselinu izračunat je kriterij prihvatljivosti.

## **4. REZULTATI**

Rezultati senzoričke pretrage prikazani su u tablici 4.

Tablica 48.: Senzorička analiza

Oznaka Uzorka	Vanjski izgled		Izgled presjeka		Konzistencija		Boja		Okus		Miris		Zbirna ocjena
	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	
1	Bez kože, jasno vidljiv papar na površini	5	Mišići su povezani, a površine masnog tkiva između mišića Male	5	Čvrste konzistencije	5	Mišićno tkivo jednolične ružičasto-crvene boje bez naglašenih diskoloracija masno tkivo je bijele boje	5	Blag i umjereno slan; karakterističan za istarski pršut	5	Ugodan miris na začine; miris specifičan za istarski pršut	5	5
2	Bez kože, jasno vidljiv papar na površini	5	Mišići su povezani, a površine masnog tkiva između mišića Male	5	Čvrste konzistencije	5	Mišićno tkivo jednolične ružičasto-crvene boje bez naglašenih diskoloracija masno tkivo je bijele boje	5	Blag i umjereno slan; karakterističan za istarski pršut	5	Ugodan miris na začine; miris specifičan za istarski pršut	5	5
3	Bez kože, jasno vidljiv papar na površini	5	Mišići su povezani, a površine masnog tkiva između mišića male	5	Čvrste konzistencije	5	Mišićno tkivo jednolične ružičasto-crvene boje bez naglašenih diskoloracija masno tkivo je bijele boje	5	Blag i umjereno slan; karakterističan za istarski pršut	5	Ugodan miris na začine; miris specifičan za istarski pršut	5	5



Tablica 4.1.: Senzorička analiza (nastavak)

Oznaka Uzorka	Vanjski izgled		Izgled presjeka		Konzistencija		Boja		Okus		Miris		Zbirna ocjena
	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	
4	Pravilno oblikovan koža smeđe sive boje	5	Mišići povezani s primjetnim količinama masnog tkiva; prisutni tirozinski kristali	4	Tvrde konzistencije	5	Mišićno tkivo izrazito crvene boje se svijetlo ružičastim masnim tkivom	5	Blago slankast	5	Izrazit miris na zrelo meso i ugodan na dim; specifičan za dalmatinski pršut	5	<b>4,8</b>
5	Pravilno oblikovan koža smeđe sive boje	5	Mišići povezani s primjetnim količinama masnog tkiva	5	Tvrde konzistencije	5	Mišićno tkivo izrazito crvene boje se svijetlo ružičastim masnim tkivom	5	Blago slankast	5	Izrazit miris na zrelo meso i ugodan na dim; specifičan za dalmatinski pršut	5	<b>5</b>
6	Pravilno oblikovan koža smeđe sive boje	5	Mišići povezani s primjetnim količinama masnog tkiva; prisutni tirozinski kristali	4	Tvrde konzistencije	5	Mišićno tkivo izrazito crvene boje se svijetlo ružičastim masnim tkivom	5	Blago slankast	5	Izrazit miris na zrelo meso i ugodan na dim; specifičan za dalmatinski pršut	5	<b>4,8</b>

Tablica 4.2.: Senzorička analiza (nastavak)

Oznaka Uzorka	Vanjski izgled		Izgled presjeka		Konzistencija		Boja		Okus		Miris		Zbirna ocjena
	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	Opis	Ocjena	
7	Nakon vađenja iz vakuum pakiranja na površini pršuta pojavio se sivobijeli sloj koji nestaje stajanjem na zraku	3	Dobra povezanost mišića na poprečnom presjeku	5	Mekše (meko-elastične) konzistencije	5	Intenzivna crvena boja mišićnog tkiva; bijela boja masnog tkiva	5	Slatkastog okusa; umjerene slanosti	5	Ugodan slatkast miris na dimljeno meso	5	<b>4,6</b>
8	Nakon vađenja iz vakuum pakiranja na površini pršuta pojavio se sivobijeli sloj koji nestaje stajanjem na zraku	3	Dobra povezanost mišića na poprečnom presjeku	5	Mekše (meko-elastične) konzistencije	5	Crvena do tamnoružičaste boja mišićnog tkiva; masno tkivo bijele boje	4	Slatkastog okusa; umjerene slanosti	5	Ugodan slatkast miris na dimljeno meso	5	<b>4,5</b>
9	Pravilno obrađen bez vidljivih oštećenja	5	Dobra povezanost mišića na poprečnom presjeku	5	Tvrde konzistencije	4	Crvena do smeđe-crvene boje mišićnog tkiva; masno tkivo žuto bijele boje	3	Slatkastog okusa; umjerene slanosti	5	Miris na zrelo dimljeno meso	5	<b>4,5</b>

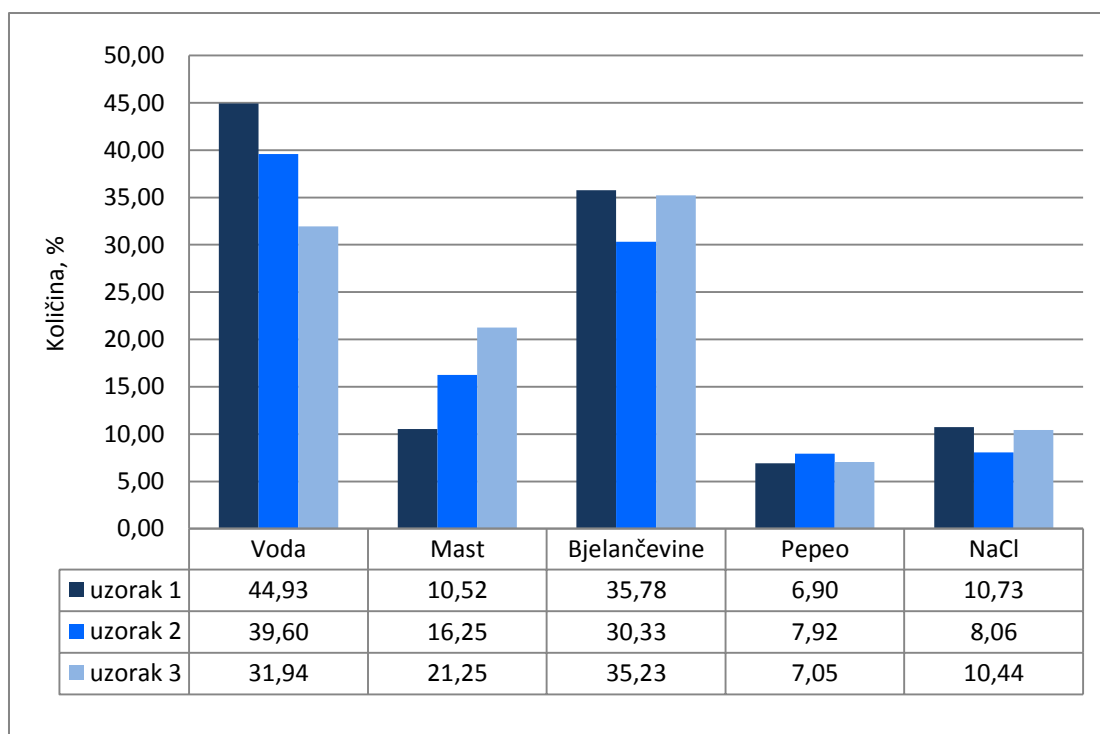
Rezultati analize fizikalnih karakteristika (aktivitet vode), kemijskog i masnokiselinskog sastava prikazani su u tablicama 5. do 7.

Tablica 5.: Aktivitet vode ( $a_w$ )

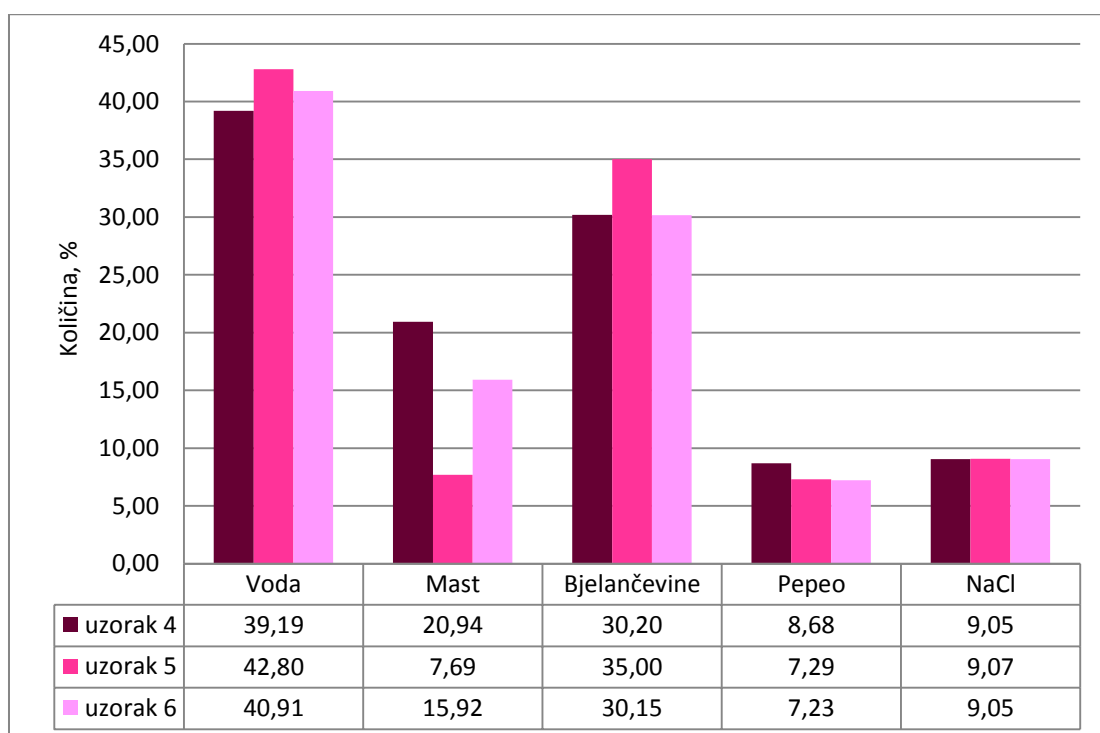
Oznaka Uzorka	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$a_w$	0,773	0,763	0,744	0,749	0,784	0,776	0,779	0,781	0,704

Tablica 6.: Kemijski sastav

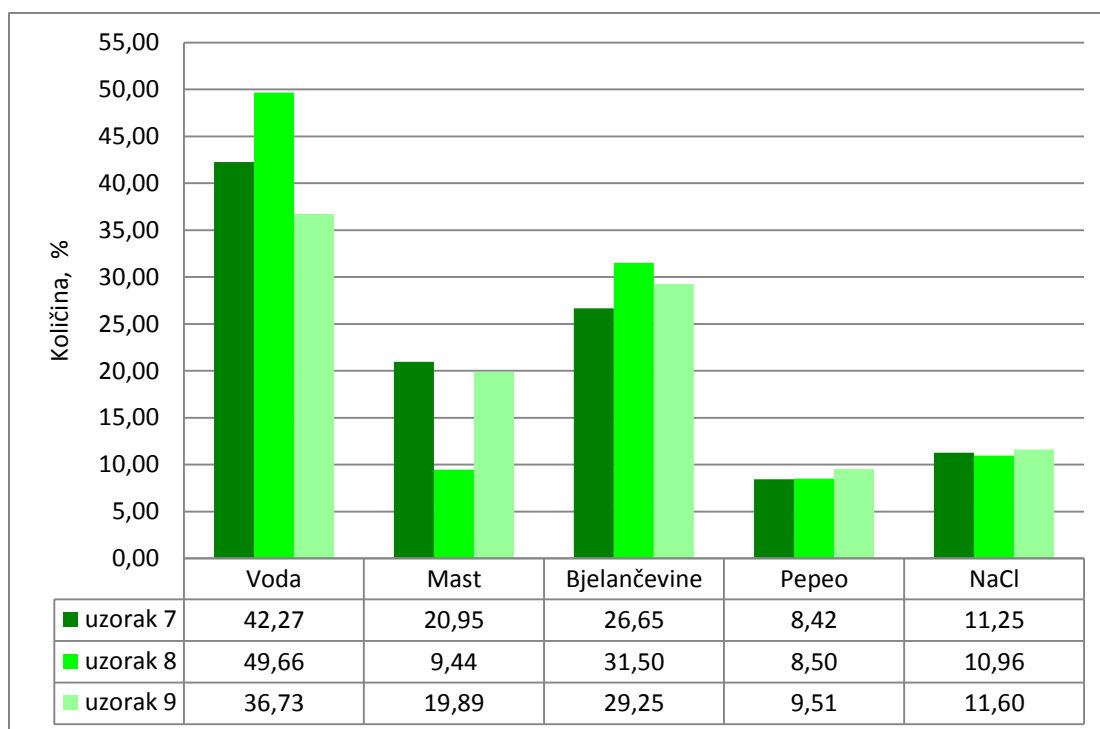
Oznaka Uzorka	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Voda, %	44,93	39,6	31,94	39,19	42,8	40,91	42,27	49,66	36,73
Mast, %	10,52	16,25	21,25	20,94	7,69	15,92	20,95	9,44	19,89
Bjelančevine, %	35,78	30,33	35,23	30,2	35	30,15	26,65	31,5	29,25
Pepeo, %	6,9	7,92	7,05	8,68	7,29	7,23	8,42	8,5	9,51
NaCl, %	10,73	8,06	10,44	9,05	9,07	9,05	11,25	10,96	11,6



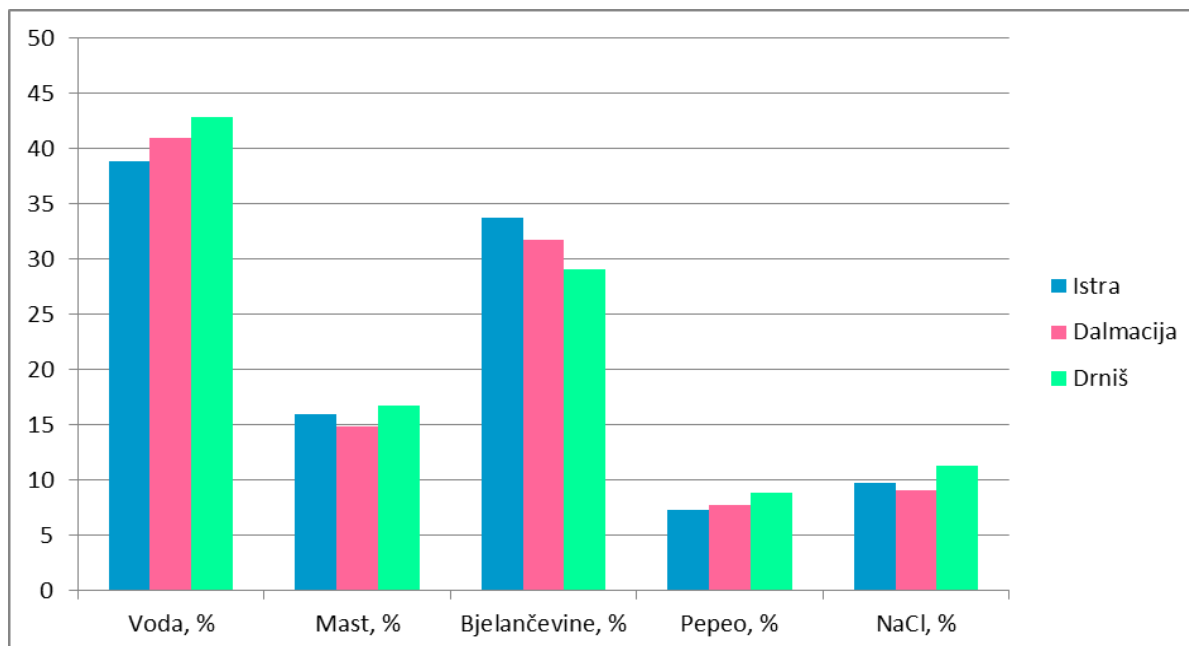
Slika 15. Prikaz kemijskog sastava istarskog pršuta



Slika 16. Prikaz kemijskog sastava dalmatinskog pršuta



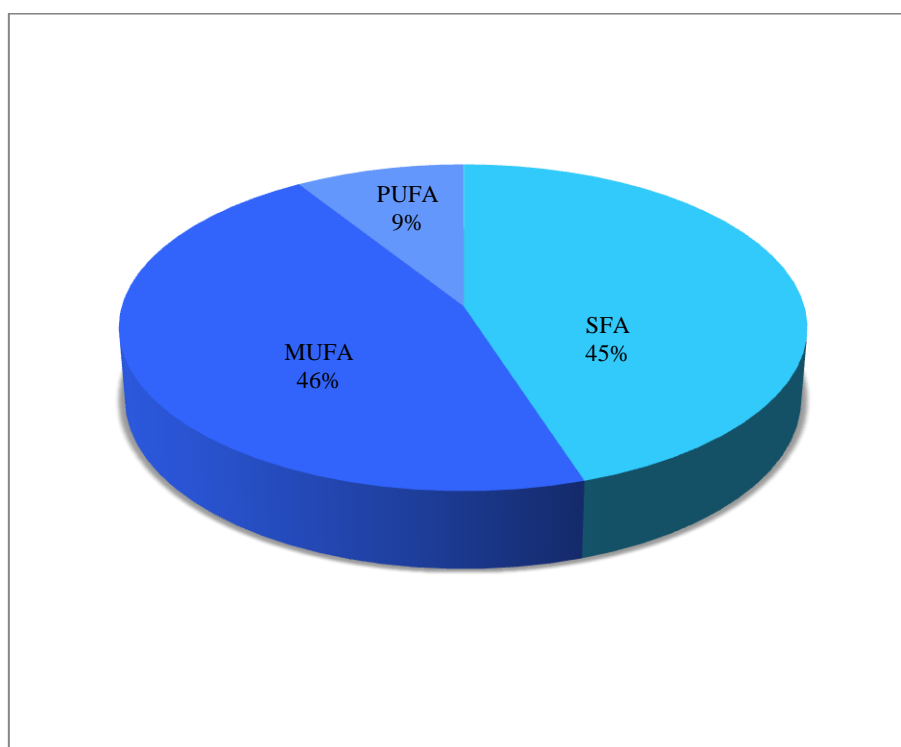
Slika 17. Prikaz kemijskog sastava Driškog pršuta



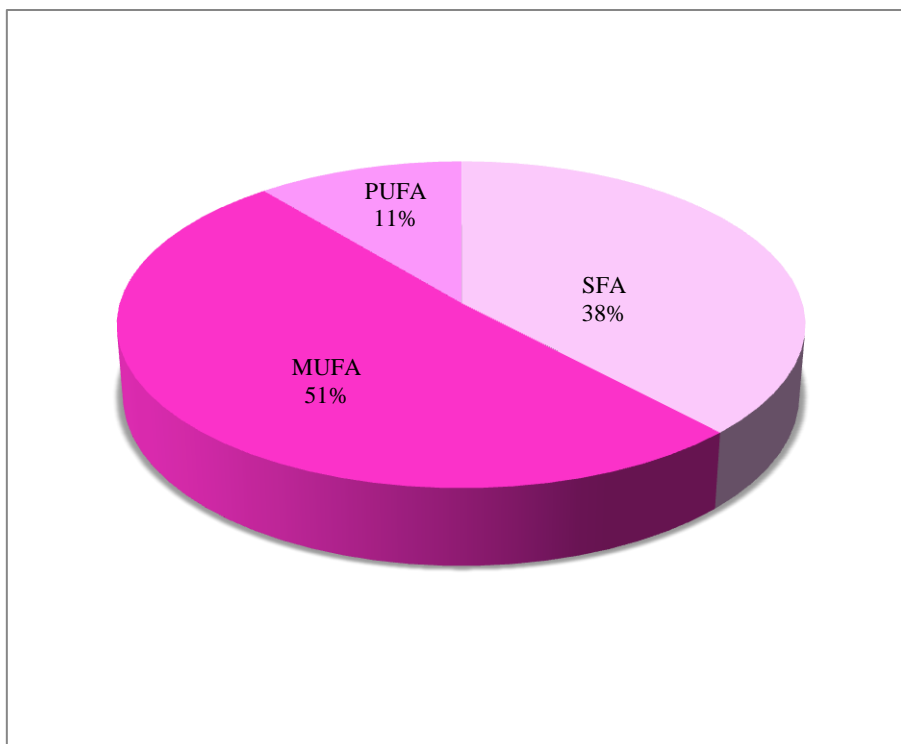
Slika 18. Prikaz srednjih vrijednosti kemijskog sastava pršuta

Tablica 7.: Masnokiselinski sastav

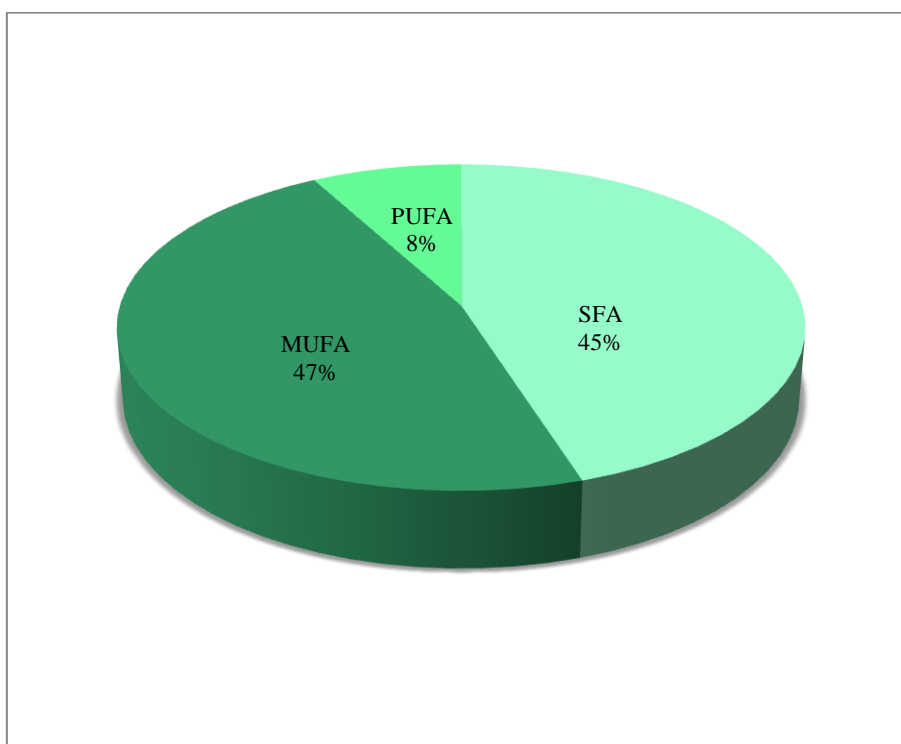
MASNE KISELINE (%)	Uzorak A	Uzorak B	Uzorak C
SFA	44,44	38,13	45,19
MUFA	47,36	51,39	46,12
PUFA	8,20	10,48	8,68
n-6	0,91	1,33	1,38
n-3	0,10	0,11	0,13
n-6/n-3	9,1	12,09	10,61



Slika 19. Prikaz masnokiselinskog sastava istarskog pršuta



Slika 20. Prikaz masnokiselinskog sastava dalmatinskog pršuta



Slika 21. Prikaz masnokiselinskog sastava Drniškog pršuta

## 5. RASPRAVA

U procesu proizvodnje pršuta od svinjskog buta do gotovog proizvoda zbivaju se brojne promjene, ponajprije dehidracija te kemijsko-enzimatske reakcije salamurenog mesa u kontroliranim uvjetima temperature, vlažnosti i strujanja zraka. Konzistencija pršuta posljedica je dehidracije. Specifičan miris i okus zrelog pršuta potječu od produkata razgradnje bjelančevina tijekom procesa zrenja. Poseban utjecaj na stvaranje arome, mirisa i okusa gotovog proizvoda imaju i lipolitički produkti koji nastaju razgradnjom masti. Tijekom proizvodnje dakle, dolazi do gubitka vode te porasta koncentracije suhe tvari i soli (NaCl). Razmatrajući rezultate senzoričke pretrage pršuta u ovom istraživanju možemo reći da svi pretraženi pršuti zadovoljavaju organoleptičke karakteristike specifikacije i regije iz koje potječu. Naglasili bismo da se na uzorcima 7. i 8. koji su bili pakirani u vakuumu u trenutku otvaranja pakiranja na površini uzorka pojavio sivobijeli sloj koji nestaje stajanjem na zraku koji nema značaja u smislu promjena senzoričkih karakteristika no kod pojedinih potrošača može izazvati nelagodu te je to bilo razlogom niže ocjene.

Prema dobivenim rezultatima aktivitet vode ( $a_w$ ) u istarskom pršutu kreće se u rasponu od 0,744 do 0,773, u dalmatinskom od 0,749 do 0,784, a u Drniškom od 0,704 do 0,781. Aktivitet vode je vrlo bitan čimbenik, čak bismo mogli reći najvažniji čimbenik održivosti mesa i mesnih prerađevina poradi činjenice da niski aktivitet vode onemogućava rast bakterija i plijesni (KAROLYI, 2004). Zbog niskog aktiviteta vode pršuti, odnosno suhomesnati proizvodi se mogu čuvati na sobnoj temperaturi. Prema specifikacijama aktivitet vode u istarskom i dalmatinskom pršutu mora biti niži od 0,93, dok za Drniški niži od 0,90. Uspoređujući dobivene rezultate sa specifikacijama možemo zaključiti da su pretraženi pršuti u skladu sa specifikacijom.

Udio vode u ispitivanim uzorcima uvelike varira između pojedinih uzoraka. Tako se u istarskom pršutu udio vode kreće od 31,94 do 44,93 %, u dalmatinskom od 39,19 do 42,8 % i Drniškom od 36,73 do 49,66 %. U specifikacijama je za svaku pojedinu regiju određena količina vode u pršutima. Prema tome u istarskom pršutu mora biti vode manje od 55 %, u dalmatinskom između 40 i 50 %, a u Drniškom do 40 % vode. U tom smislu možemo reći da naši rezultati za istarski pršut potpuno zadovoljavaju specifikaciju, dok i kod dalmatinskog i kod Drniškog postoje značajnija odstupanja. Niža količina vode istarskog pršuta objašnjava se načinom obrade butova. Naime, istarski pršut nema kože niti potkožnog masnog tkiva te je odavanje vode značajno lakše. Rezultati ovog istraživanja su pokazali da nema znatnijeg



odstupanja u količini vode istarskog pršuta u odnosu na dalmatinski i Drniški. Veliki intervali za rezultate količine vode kod analiziranih uzoraka pršuta pojedine regije mogu se objasniti različitom masom svježe obrađenih butova (KRVAVICA i ĐUGUM, 2006). Također, KRVAVICA i ĐUGUM (2006.) utvrdili su značajno viši sadržaj suhe tvari, odnosno nižu količinu vode istarskog pršuta u odnosu na strane vrste pršuta što je povezano s načinom obrade buta jer je veća površina izložena mikroklimatskim uvjetima (povećanje dehidracije). Uspoređujući dosadašnja istraživanja (KRVAVICA i ĐUGUM, 2006.; KOS i sur., 2014.) u kojima također postoje varijacije u količini vode, možemo zaključiti da tehnološki proces ne utječe na količinu vode.

Jedan od značajnijih parametara kakvoće pršuta je količina masti, prvenstveno intramuskularna masnoća koja utječe na organoleptička svojstva u smislu izgleda, teksture i intenzitet okusa te trajnost pršuta (JIMÉNEZ-COLMENERO i sur., 2010.). Što je veća količina masti pršutu su boljih senzoričkih karakteristika. U istraženim uzorcima istarskog pršuta količina masti kretala se u intervalu od 10,52 do 21,25 %, dalmatinskog od 7,69 do 20,94 %, a Drniškom od 9,44 do 20,95 %. Prema literaturnim podacima dosadašnjih istraživanja utvrđeno je da je količina masti vrlo varijabilna (MARUŠIĆ i sur. 2012.; KOS i sur., 2014.) što potvrđuju i dobiveni rezultati. Značajno je napomenuti kako količina masti dalmatinskog i Drniškog pršuta nije značajno različita od količine masti istarskog pršuta. Naime, bilo bi za očekivati da postoje različitosti jer su i razlike tehnološkog procesa proizvodnje (MARUŠIĆ i sur. 2012.). Pri proizvodnji istarskog pršuta s butova se skida koža i potkožno masno tkivo, dok pri proizvodnji dalmatinskog i drniškog pršuta to nije slučaj. Kako istarski pršut ima oznaku autohtonosti, podaci o pasmini, hranidbi i držanju dobiveni su od samog proizvođača. Svinje su pasmina Landras i Jorkšir, hranjene kuhanim krumpirom, kukuruznim brašnom, ječmom i pšenicom, a ljeti i djetelinom. Proizvođači dalmatinskog i Drniškog pršuta gotove butove nabavljaju najčešće iz uvoza, pa nemamo podatke o hranidbi i držanju svinja. Uzevši u obzir ovo i ranija istraživanja (KOS i sur., 2012.) dolazi se do zaključka da je količina masti u uskoj vezi s načinom hranidbe i držanja životinja, a također i samoj pasmini svinja.

Zbog proteolitičkih promjena tijekom zrenja sadržaj slobodnih aminokiselina u pršutu značajno je veći u odnosu na svježe meso što je zanimljivo sa stajališta ljudske prehrane (TOLDRA i sur., 1992; TOLDRA i ARISTOY, 1993.). Sadržaj bjelančevina u pretraženim uzorcima kreće se u intervalu od 30,33 do 35,78 % za istarski pršut, za dalmatinski od 30,15 do 35,00 % i za Drniški od 26,65 do 31,50 %. Iako su prethodna istraživanja utvrdila nešto veći sadržaj bjelančevina u istarskom pršutu zbog načina obrade i manjeg sadržaja vode

(KAROLYI, 2006; KRVAVICA i ĐUGUM, 2006; MARUŠIĆ i sur., 2011; KRIŠTO, 2013.), rezultati ovog istraživanja ukazuju kako nema značajnih razlika u količini bjelančevina istarskog prvenstveno u odnosu na dalmatinski, a zatim i Drniški pršut.

U pretraženim uzorcima istarskog pršuta utvrđena je količina pepela u intervalu od 6,9 do 7,92 %, dalmatinskom od 7,23 do 8,68 %, a u Drniškom od 8,42 do 9,51 %. U usporedbi s rezultatima KRVAVICE i ĐUGUM (2006.) razlika u količini pepela istarskog, dalmatinskog i Drniškog pršuta nije značajna što zapravo potvrđuju naša istraživanja.

Specifikacija pojedinih pršuta nalaže da u istarskom pršutu količina NaCl-a mora biti manja od 8 %, u dalmatinskom od 4,5 do 7,5 %, a u Drniškom do 7 %. Sukladno specifikaciji KAROLYI (2006.), KRVAVICA (2006.) i KRIŠTO (2013.) utvrdili su količinu soli u istarskom pršutu koja se kreće u intervalu od 5,96 do 6,83 %. Nadalje, KOS i sur. (2014.) su u dalmatinskom pršutu utvrdili 6,83 % NaCl-a, a KAROLYI i ĐIKIĆ (2013.) u Drniškom 6,12 %. Međutim, MARUŠIĆ i sur. (2011.) dobili su rezultate za količinu NaCl-a u istarskom pršutu 9,18 % i DŽAPO (1969.) za Drniški 8,74 % što se poklapa s rezultatima ovog istraživanja u kojem je količina NaCl-a istarskog pršuta od 8,06 do 10,73 %, dalmatinskog od 9,05 do 9,07 % i Drniškog od 10,96 do 11,6 %, koji nisu u skladu sa specifikacijom. Navedeno možemo objasniti osobnim afinitetima za slanost svakog pojedinog proizvođača, ali isto tako i masom butova te količini potkožnog masnog tkiva posebice za dalmatinski i Drniški pršut.

Analizom masnokiselinskog sastava u skupnom uzorku istarskog pršuta dobiveni su slijedeći rezultati: SFA 44,44 %, MUFA 47,36 %, PUFA 8,20 %, n-6 0,91 %, n-3 0,10 % te omjer PUFA/SFA 0,18, omjer n-6/n-3 9,1. U skupnom uzorku dalmatinskog pršuta SFA iznosi 38,13 %, MUFA 51,39 %, PUFA 10,48 %, n-6 1,33 %, n-3 0,11 %, omjer PUFA/SFA 0,27, omjer n-6/n-3 12,09, dok u Drniškom SFA iznosi 45,19 %, MUFA 46,12 %, PUFA 8,68 %, n-6 1,38 %, n-3 0,13, omjer PUFA/SFA 0,19, omjer n-6/n-3 10,61. Uspoređujući rezultate ovog s prijašnjim istraživanjima (MARUŠIĆ i sur. 2013., KAROLYI 2006.), možemo zaključiti da nema velikih odstupanja u sastavu masnih kiselina. Evolucijski, ljudi su se razvijali s hranom koja sadrži dosta nezasićenih masnih kiselina, i to pogotovo n-3 kiselina. Optimalni omjer n-6 i n-3 masnih kiselina je 1:1, a u prehrani zapadne civilizacije taj je omjer često i 10:1 ili čak 25:1 u korist n-6 masnih kiselina. Prema preporukama WHO (2003.) omjer polinezasićenih i zasićenih masnih kiselina (PUFA/SFA) bi se trebao 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. S druge, pak, strane BRITISH NUTRITION FOUNDATION (1992.) navodi omjer n-6/n-3 u intervalu od 4 do 6. Naši rezultati upućuju na omjer PUFA/SFA manji od 0,4 čemu govore u

prilog i ranija istraživanja (MARUŠIĆ i sur. 2013., KAROLYI 2006.), a omjer n-6/n-3 utvrđen u našim istraživanjima veći je 6. Iako to nije u skladu s preporukama WHO, poznata su istraživanja u kojima je omjer n-6/n-3 između 15 i 20 (SIMOPOLUS, 2002.). Kod naših uzoraka (svih pretraženih pršuta) omjer se kretao između 9,1 i 10,61 što je značajno manje u odnosu na SIMOPOLUS (2012.). U današnje doba s obzirom na dostupnost informacija i saznanja o utjecaju hrane na razna oboljenja, potrošačima je masnokiselinski sastav mesa postao važan kriterij prilikom kupovine hrane (WOOD i sur., 2003.). U tom smislu predlaže se da masnokiselinski sastav mesa, pa time i pršuta bude osnova prema kojoj će se određivati sastava obroka i tip hranidbe svinja (RIUZ i sur., 1998.).

## 6. ZAKLJUČCI

Razmatrajući rezultate senzoričke pretrage pršuta u ovom istraživanju možemo reći da svi pretraženi pršuti zadovoljavaju organoleptičke karakteristike regije iz koje potječu. Prosječni kemijski sastav pršuta neovisno o regiji u kojoj se proizvodi i neovisno o tehnološkom procesu proizvodnje ne razlikuje se značajno. Nastavno na rečeno možemo zaključiti kako tehnološki proces proizvodnje ne utječe značajno na parametre kemijskog sastava gotovog proizvoda no svakako ima značajan utjecaj na senzoričke karakteristike pršuta.

U skladu s modernim trendovima proizvodnje hrane sve se više obraća pozornost na nutricionističku vrijednost hrane pa tako i pršuta. U tom smislu treba uzeti u obzir pasminu, hranidbu i način držanja svinja u cilju postizanja što povoljnijeg kemijskog sastava mesa te time i nutricionistički vrijednijeg proizvoda. Na kemijski i masnokiselinski sastav butova svinja iz poznatog uzgoja moguće je dakle utjecati pravilnim odabirom režima hranidbe i načina uzgoja. Time se može postići proizvodnja pršuta poboljšane nutritivne vrijednosti u smislu sadržaja pojedinih masnih kiselina i omjera n-6/n-3 kiselina.

## 7. POPIS LITERATURE

1. ANONIMNO (2005.): Pravilnik o provođenju analitičkih metoda i tumačenju rezultata. Narodne novine 2/2005.
2. ANONIMNO (2012.): Vodič za registraciju oznaka izvornosti i oznaka zemljopisnog podrijetla poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo poljoprivrede i GIZ – njemačko društvo za međunarodnu suradnju. (<http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/Vodi%C4%8D%20OI-OZP.pdf>)
3. ANONIMNO (2012.): Pravilnik o mesnim proizvodima. Narodne novine 131/2012.
4. BOSI, P., J.A. CACCIAVILLANNI, L. CASSINI, D.P. LO FIEGO, M. MARCHETTI, S. MATTUZZI (2000.): Effects of dietary high-oleic acid sun flower oil copper and vitamine E levels on the fatty acid composition and quality of dry cured Parma ham. *Meat Science*, 54, 119-126.
5. BRITISH NUTRITION FOUNDATION (1992.): Unsaturated fatty acids. Nutritional and physiological significance. The Report of British Nutrition Foundation's Task Force, London, Chapman and Hall.
6. BOŽAC, R., M. UREMOVIĆ, D. ŠIŠOVIĆ, U. TOIĆ (2011.): Istarski pršut. Zaštićena oznaka izvornosti. Specifikacija. Udruga proizvođača istarskog pršuta. (<http://www.mps.hr/UserDocsImages/Specifikacija%20proizvoda.pdf>)
7. BUČAR, F., S. RENČELJ (1986.): Faktori koji utiču na gubitak mase pršuta. *Tehnologija mesa*, 27, (11), 316–319.
8. DŽAPO, Š. (1969.): Prilog poznavanju proizvodnje i svojstva dalmatinskog pršuta, Magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. HRN ISO 1443. Meso i mesni proizvodi - Određivanje ukupne količine masti (ISO 1443:1973).
10. HRN ISO 937. Meso i mesni proizvodi - određivanje količine dušika (referentna metoda) ISO 937.
11. HRN ISO 936. Meso i mesni proizvodi - određivanje količine pepela ISO 936.
12. ISO 1442. Meat and meat products- Determination of moisture content (Reference method).

13. JIMÉNEZ-COLMENERO, F., J. VENTANAS, F. TOLDRA (2010.): Nutritional composition of drycured ham and its role in a healthy diet. *Meat Science*, 84, 585–593.
14. KAROLYI, D. (2004.): Aktivitet vode (aw) kao čimbenik održivosti mesa. *MesoVI*, 1, 9-13.
15. KAROLYI, D. (2006.) : Chemical properties and quality of istrian dry-cured ham. *Meso VIII*, 4, 224-228.
16. KAROLYI, D. (2007.): Polinezasićene masne kiseline u prehrani i zdravlju ljudi *Meso IX*, 3, 151-158.
17. KAROLYI, D., M. ĐIKIĆ (2013.): Drniški pršut – osobine sirovine i finalnog proizvoda. *Meso XV*, 2, 132-137.
18. KOS, I., R. BOŽAC, I. ŠIRIĆ, B. MIOČ, M. HAJENIĆ (2012.): Utjecaj spola na sastav masnih kiselina dalmatinskog pršuta. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, 13.-17. veljače 2012., Opatija, Hrvatska, str. 710-713.
19. KOS, I., A. MADIR, U. TOIĆ (2012.): Dalmatinski pršut. Oznaka zemljopisnog podrijetla. Specifikacija. Udruga dalmatinski pršut.  
(<http://www.mps.hr/UserDocsImages/HRANA/DALM%20PRSUT/Specifikacija%20dalmatinski%20pr%20plus%20cover.pdf>)
20. KOS, I., A. KAIĆ, I. ŠIRIĆ, Z. LUKOVIĆ, D. ŠKORPUT, A. MATIĆ (2014.): Utjecaj genotipa i spola svinja na proizvodni kalo i osnovni kemijski sastav dalmatinskog pršuta. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma, 16.-21. veljače 2014., Dubrovnik, Hrvatska, str. 590-594.
21. KRIŠTO, A. (2013.): Hlapljivi spojevi arome Istarskog pršuta. Studentski rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilište u Zagrebu. Str. 42.
22. KRVAVICA, M., J. ĐUGUM (2006.): Proizvodnja pršuta u svijetu i kod nas. *Meso VII*, 6, 355-365.
23. KRVAVICA, M., J. ĐUGUM (2007.): Razgradnja lipida mišićnog i masnog tkiva tijekom zrenja pršuta. *Meso IX*, 5, 267-273.

24. MARUŠIĆ, N., M. PETROVIĆ, S. VIDAČEK, T. PETRAK, H. MEDIĆ (2011.): Characterization of traditional Istrian dry-cured ham by means of physical and chemical analyses and volatile compounds. *Meat Science*, 88, 786–790.  
MARUŠIĆ, N., M. PETROVIĆ, S. VIDAČEK, T. JANČI, T. PETRAK, H. MEDIĆ (2013.): Udio masti i sastav masnih kiselina u istarskom i dalmatinskom pršutu. *Meso XV*, 4, 279-284.
25. MARUŠIĆ, N., M. PETROVIĆ, S. VIDAČEK, T. JANČI, T. PETRAK, H. MEDIĆ (2013.): Udio masti i sastav masnih kiselina u istarskom i dalmatinskom pršutu. *Meso XV*, 4, 279-284.
26. MATTSON, F.H., S.M. GRUNDY (1985.): Comparison of effects of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *Journal of Lipid Research*, 26, 194–202.
27. RUIZ, J., R. CAVA, T. ANTEQUERA, L. MARTÍN, J. VENTANAS, J. LÓPEZ-BOTE (1998.): Prediction of the feeding background of Iberian pigs using the fatty acid profile of subcutaneous, muscle and hepatic fat. *Meat Science*, 49, 155-163.
28. SIMOPOULOS, A.P. (2002.): The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother.*, 56 (8), 365–379.
29. TOLDRA, F., M.C. ARISTOY, C. PART, C.I. CERVERÓ, E. RICO, M.J. MOLTIVA, J. FOLRES (1992.): Muscle and adipose tissue amino peptidase activities in raw and dry-cured ham. *Journal of Food Science*, 57 (4), 816-818,833.
30. TOLDRA, F., M.C. ARISTOY (1993.): Availability of essential amino acids in dry-cured ham. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 44, 3, 215-219.
31. UK DEPARTMENT OF HEALTH (1994.): Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and Social Subject No. 46. London.
32. WHO/FAO (2003.): Diet, nutrition and prevention of chronic diseases (p. 148). Report of Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva, World Health Organization.
33. WOOD, J.D., R.I. RICHARDSON, G.R. NUTE, A.V. FISHER, M.M. CAMPO, E. KASAPIDOU, P.R. SHEARD, M. ENSER (2003.): Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, 66, 21-32.

## 8. SAŽETAK

### KEMIJSKI SASTAV I KAKVOĆA PRŠUTA

Pršut je jedan od najcjenjenijih i najkvalitetnijih zaštićenih proizvoda Republike Hrvatske, a njegova proizvodnja vezana je uz priobalno područje. Tehnološki proces proizvodnje razlikuje se od regije do regije. S obzirom na različitosti sirovine, tehnološkog procesa i uvjeta proizvodnje dalmatinski i drniški pršut imaju oznaku zemljopisnog podrijetla, dok je istarski pršut zaštićen oznakom izvornosti. Cilj ovoga rada bio je usporediti kakvoću pršuta različitih regija. Uzorkovano je po 3 uzorka iz Istre, 3 iz okolice Zadra i 3 iz Drniša. Provedene su senzorička i fizikalna pretraga te utvrđivan kemijski i masnokiselinski sastav. Senzorički uzorci su ocijenjeni prosječnim ocjenama od 4,5 do 5. U istarskom pršutu aktivitet vode iznosi 0,760, količina vode 38,82 %, masti 16,01 %, bjelančevina 33,78 %, pepela 7,29 % i NaCl-a 9,74 %. U dalmatinskom pršutu aktivitet vode iznosi 0,770, količina vode 40,97 %, masti 14,85 %, bjelančevina 31,78 %, pepela 7,73 %, NaCl-a 9,06 %. Drniški pršut imao je aktivitet vode 0,755, količinu vode 42,89 %, masti 16,76 %, bjelančevina 29,13 %, pepela 8,81 %, NaCl-a 11,27 %. Masnokiselinski sastav istarskog pršuta iznosio je: SFA 44,44 %, MUFA 47,36 %, PUFA 8,20 %, omjer PUFA/SFA 0,18, n-6 0,91 %, n-3 0,10 %, omjer n-6/n-3 9,1. Dalmatinski pršut: SFA 38,13 %, MUFA 51,39 %, PUFA 10,48 %, omjer PUFA/SFA 0,27., n-6 1,33 %, n-3 0,11 %, omjer n-6/n-3 12,09. Drniški pršut: SFA 45,19 %, MUFA 46,12 %, PUFA 8,68 %, omjer PUFA/SFA 0,19, n-6 1,38 %, n-3 0,13 %, omjer n-6/n-3 10,61. Prosječni kemijski sastav pršuta neovisno o regiji u kojoj se proizvodi i neovisno o tehnološkom procesu proizvodnje ne razlikuje se značajno.

Ključne riječi: istarski pršut, dalmatinski pršut, drniški pršut, kemijski sastav, masnokiselinski sastav



## 9. SUMMARY

### CHEMICAL PROPERTIES AND QUALITY OF DRY CURED HAM

Dry cured ham, whose production is related to the Mediterranean, represents one of the most valuable and quality protected brands from Croatia. Its production technology and processes vary by region. Given the material differences, technological processes and production conditions the Dalmatian and Drniš dry cured ham are marked by their geographical origins while the Istrian dry cured ham is protected by its native origins. The purpose of this thesis was the comparison of dry cured ham in different Croatian regions. The sampling process included nine samples, three of each, of Istrian, Dalmatian and Drniš dry cured ham. The tests undertaken included organoleptic and physical analysis and the assessment of chemical and fatty acids composition. The samples got an average grade of 4.5 out of 5 on the organoleptic tests. The Istrian dry cured ham has a water activity of 0.760, a water content of 38.82 %, a fat content of 16.01 %, a protein content of 33.78 %, an ash content of 7.29 % and a NaCl content of 9.74 %. The water activity of the Dalmatian dry cured ham is 0.770, the water content 40.97 %, the fat content 14.85 %, the protein content 31.78 %, the ash content 7.73 % and the NaCl content 9.06 %. The Drniš dry cured ham got the following results, the water activity is 0.755, the water content 42.89 %, the fat content 16.76 %, the protein content 29.13 %, the ash content 8.81 % and the NaCl content 11.27 %. The fatty acids analysis for the Istrian dry cured ham have given the following results: SFA 44.44 %, MUFA 47.36 %, PUFA 8.20 %, PUFA/SFA 0.18, n-6 0.91 %, n-3 0.10 % and n-6/n-3 9.1. The results for the Dalmatian dry cured ham were: SFA 38.13 %, MUFA 51.39 %, PUFA 10.48 %, PUFA/SFA 0.27, n-6 1.33 %, n-3 0.11 % and n-6/n-3 12.09. The results for the Drniš dry cured ham were: SFA 45.19 %, MUFA 46.12 %, PUFA 8.68 %, PUFA/SFA 0.19, n-6 1.38 %, n-3 0.13 % and n-6/n-3 10.61. Regardless the region and technological processes of its production the average chemical composition of the dry cured ham doesn't vary much.

Key words: Istrian dry cured ham, Dalmatian dry cured ham, Drniš dry cured ham, chemical composition, fatty acids composition

## 10. ŽIVOTOPIS

Monika Tomić je rođena 17.09.1990. u Konjicu, BiH. Osnovnu školu završila je u Kninu, gdje je također završila i „Srednju školu Lovre Montija“. Godine 2009. upisuje Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Apsolventica je integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Veterinarske medicine, smjer Veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane. Sudjelovala je na simpoziju „Emergentni i re-emergentni flavivirusi – zajednički izazov i odgovornost humane i veterinarske medicine“ 2014. godine. Godine 2015. zajedno s kolegicom Antonetom Segarić prijavila se na natječaj za Rektorovu nagradu sa radom „Kakvoća šokola – jedinstvenog tradicijskog proizvoda grada Nina i okolice“. Iste godine njihov rad o šokolima je nagrađen srebrnom medaljom na Međunarodnom sajmu inovacija u poljoprivredi, prehrambenoj industriji i poljoprivrednoj mehanizaciji „AGRO ARCA 2015“. Tijekom srpnja 2015. godine pohađala je ljetnu školu higijene hrane u organizaciji Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno. U listopadu 2015. godine sudjelovala je u radu međunarodnog kongresa „Veterinarska znanost i struka“ s usmenim izlaganjem „Određivanje kakvoće šokola- tradicijskog proizvoda grada Nina“.