Utjecaj anatomske pozicije na fizikalno-kemijska svojstva turopoljske šunke

Kelava, Ivo

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:103171

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

UTJECAJ ANATOMSKE POZICIJE NA FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA TUROPOLJSKE ŠUNKE

DIPLOMSKI RAD

Ivo Kelava

Zagreb, srpanj, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Proizvodnja i prerada mesa

UTJECAJ ANATOMSKE POZICIJE NA FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA TUROPOLJSKE ŠUNKE

DIPLOMSKI RAD

Ivo Kelava

Mentor: Izv. prof. dr.sc. Danijel Karolyi

Zagreb, srpanj 2017.

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF AGRICULTURE

Graduate study:
Production and processing of meat

EFFECT OF ANATOMICAL POSITION ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF TUROPOLJE HAM

MASTER THESIS

Ivo Kelava

Supervisor: Danijel Karolyi, PhD, Associate Professor

Zagreb, July, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Ivo Kelava**, JMBAG 0253027063, rođen dana 15.10.1992. u Đakovu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

UTJECAJ ANATOMSKE POZICIJE NA FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA TUROPOLJSKE ŠUNKE

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Ive Kelave**, JMBAG 0253027063, naslova

UTJECAJ ANATOMSKE POZICIJE NA FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA TUROPOLJSKE ŠUNKE

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:			potpisi:
1.	Izv. prof. dr.sc. Danijel Karolyi	mentor	_____
2.	Doc.dr.sc. Ivica Kos	član	_____
3.	Doc.dr.sc. Ana Kaić	član	_____

Zahvala

Kao prvo zahvaljujem se mentoru izv.prof.dr.sc. Danijelu Karolyi-u na mentorstvu, velikoj pomoći, izdvojenomu vremenu i stručnim savjetima tokom izrade ovoga rada.

Također velika zahvala članovima povjerenstva doc.dr.sc. Ani Kajić i doc.dr.sc. Ivici Kosu na stručnim savjetima, pomoći prilikom izvođenja praktičnog djela i sugestijama tokom pisanja ovoga diplomskoga rada.

Zahvaljujem se i svim ostalim asistentima i profesorima na fakultetu na zanimljivim i poučnim predavanjima, svim kolegama na faksu bez kojih predavanja ne bi bila ni upola zanimljiva, te svim prijateljima koje sam upoznao na svom putu do diplome.

I na kraju najveću zahvalu su zaslužili moji roditelji i obitelj. Bez njihove bezuvjetne podrške, savjeta i novčane potpore tokom školovanja, moj put prema ostvarenju ovoga cilja bio bi puno teži. Ovako uz njihovu stalnu potporu i vjeru samo je nebo bilo granica.

HVALA!

Sažetak

Diplomskoga rada studenta **Ive Kelave**, naslova

UTJECAJ ANATOMSKE POZICIJE NA FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA TUROPOLJSKE ŠUNKE

Cilj ovoga rada je bio utvrditi utjecaj anatomske pozicije na fizikalno-kemijska svojstva (pH vrijednost i aktivitet vode - a_w) dvaju mišića zrelih šunki (n=30) dobivenih soljenjem i sušenjem butova turopoljskih svinja. Uzorkovanje za analize je obavljeno na isječku kaudalne strane buta, distalno od glave bedrene kosti, na dijelovima medijalnog (*m.semimembranosus*) i lateralnog (*m.biceps femoris*) mišića. Mjerenja su izvršena IQ150 pH-metrom i HygroPalm HP23 a_w-metrom. Prosječni (±st.dev.) a_w i pH *m.semimembranosus*-a bio je 0,901±0,020 i 6,13±0,19, a *m.biceps femoris*-a 0,899±0,018 i 6,07±0,21. Anatomski položaj mišića nije utjecao ($P>0,05$) na analizirana svojstva. Utvrđena je jaka pozitivna povezanost istih fizikalno-kemijskih svojstava ($r=0,89$ za a_w i $r=0,84$ za pH; $P<0,001$) između mišića, dok veza a_w i pH nije utvrđena ($P>0,05$). Utvrđena fizikalno-kemijska svojstva ukazuju na zadovoljavajuću kvalitetu i mikrobiološku stabilnost turopoljskih šunki, te usporedivost sa sličnim proizvodima.

Ključne riječi: turopoljska svinja, šunka, *m.semimembranosus*, *m.biceps femoris*, pH vrijednost, aktivitet vode

Summary

Of the master's thesis - student **Ivo Kelava,** entitled

EFFECT OF ANATOMICAL POSITIONS ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF TUROPOLJE HAM

This work aimed to define the effect of anatomical position on the physico-chemical properties (pH value and a_w-water activity) of two muscles of the dry-cured hams (n=30) produced from the Turopolje pigs. Muscle samples were taken from the caudal side of the ham, distal from the tight bone head, in the medial (*m.semimembranosus*) and lateral (*m.biceps femoris*) parts. Measurements were made with IQ150 pH meter and HygroPalm HP23 aw-meter. The mean (±st.dev.) a_w and pH were 0.901±0.020 and 6.13±0.19 for *m.sememembranosus*, and 0.899±0.018 and 6.07±0.21 for *m.biceps femoris*, respectively. The anatomical position had no influence ($P>0.05$) on analysed traits. The strong positive correlation was between the same physico-chemical traits ($r=0.89$ for a_w and $r=0.84$ for pH, $P<0.001$) among two muscles, while a_w and pH relation was not found ($P>0.05$). The established physico-chemical traits indicate the suitable quality and microbial stability of Turopolje hams, comparable with similar products.

Key words: turopolje pig, ham, *m.semimembranosus*, *m.biceps femoris*, pH value, water activity

Sadržaj

1.Uvod 1

1.1.Hipoteze i cilj istraživanja 2

2. Pregled literature 3

2.1. Hrvatski pršuti i šunke 3

2.2. Strani pršuti i šunke 8

2.3. Turopoljska pasmina svinja 13

2.3.1. Turopoljska šunka 14

2.4. Čimbenici koji utječu na kvalitetu proizvoda 15

3. Materijali i metode istraživanja 20

4. Rezultati i rasprava 25

5. Zaključak 30

6. Popis literature 31

Životopis 35

1.Uvod

U Republici Hrvatskoj značajan se dio svinjetine konzumira u vidu suhomesnatih prerađevina očuvanoga anatomskog integriteta. Među najvažnije takve proizvode se ubrajaju oni dobiveni soljenjem i sušenjem svinjskog buta. Primjerice, zaštićeni Istarski, Dalmatinski, Krčki i Drniški pršut, proizvedeni tradicionalnim postupcima obrade i prerade svinjskog buta, pripadaju među najcjenjenije domaće suhomesnate proizvode koji su postali poznati i izvan granica Republike Hrvatske (Krvavica i Đugum 2006.).

Na tržištu su sve traženiji i specifični suhomesnati proizvodi lokalnih pasmina svinja, kao što je primjerice crna slavonska svinja. Povećana potražnja za šunkom i drugim mesnim prerađevinama od crne slavonske svinje u velikoj je mjeri doprinijela i obnovi ove pasmine, čija populacija posljednjih godina bilježi stabilni trend rasta (HPA 2017.), pa opstanak pasmine danas više nije ugrožen. Nažalost, naša druga autohtona pasmina svinja - turopoljska, već godinama brojčano stagnira (HPA 2017.). Jedan od uzroka višegodišnje stagnacije populacije turopoljske pasmine svinja je svakako i to što proizvodi ove pasmina još uvijek nisu tržišno prepoznati niti iskorišteni. Tako još uvijek ne postoji lanac proizvodnje, prerade niti prodaje specifičnih mesnih proizvoda turopoljske svinje, premda je interes javnosti za pasminom i proizvodima prisutan (Karolyi 2016.). Razvoj prepoznatljivih proizvoda, primjerice šunke, slanine i sl., predstavlja stoga jedan od osnovnih preduvjeta masovnijeg uzgoja i obnove populacije turopoljskih svinja. Slijedom navedenog, projekt TREASURE (www.treasure.kis.si), financiran od strane Europske unije u sklopu istraživačkog programa Obzor 2020 (br. ugovora 634476), aktualizira uzgoj turopoljske pasmine svinja za proizvodnju mesa i prepoznatljivih mesnih proizvoda (Karolyi 2016.). U kontekstu ovih nastojanja, provedeno je i predmetno istraživanje fizikalno-kemijskih svojstva turopoljskih šunki proizvedenih u sklopu TREASURE projekta, što do sada još nije bilo predmetom znanstveno-istraživačkog rada.

Prerada svinjskoga buta u suhu šunku ili pršut provodi se tehnološkim procesima soljenja i sušenja kojima se mesu oduzima vlaga i tako zaustavlja rast i razvoj bakterija (za čije je djelovanje potrebna voda). Usporedo s dehidracijom u mesu buta odvijaju se brojne druge povezane fizikalno-kemijske i biokemijske reakcije koje u konačnici vode k razvoju karakterističnih svojstava finalnog proizvoda. Kakvoća šunke ili pršuta ovisi o brojnim čimbenicima vezanim uz preradu, ali i o integralnim osobinama svinjskog mesa koje se prerađuje (Russo i Nanni Costa 1995.; Čandek-Potokar i Škrlep 2011.). Također sam proces obrade buta, kao što su uklanjanje zdjeličnih kostiju i nogice, uklanjanje potkožnoga masnoga tkiva, primjena ili izostanak dimljenja, kao i dužina trajanja procesa zrenja, mogu u konačnici odrediti kvalitetu i svojstva gotovog proizvoda. Fizikalno-kemijska svojstva buta tijekom soljenja i sušenja, kao i u gotovom proizvodu, mogu značajno varirati ovisno o anatomskoj lokaciji pojedinih mišića, i s njom povezanim razlikama u stupnju dehidracije istih (Toldrá 2002.).

1.1.Hipoteze i cilj istraživanja

Odvajanjem od trupa i obradom prije prerade, svježi svinjski but dobiva karakterističnu izgled u kojem je površina buta s vanjske (lateralne) strane prekrivena kožom, dok je s unutrašnje (medijalne) strane površina najvećim dijelom otvorena i sastavljena iz izloženog mišićnog tkiva. S obzirom na moguću veću ili manju brzinu procesa sušenja pojedinih dijelova buta, ovisno o prekrivenosti s kožom i potkožnim masnim tkivom, moguće je postojanje razlika u brzini procesa dehidracije mesa i povezanih procesa koji se odvijaju tijekom sušenja i zrenja.

Stoga je hipoteza istraživanja da će različiti mišići u svinjskome butu, ovisno o anatomskoj lokaciji, nakon sušenja imati različita fizikalno-kemijska svojstva, kao što su vrijednosti pH i aktiviteta vode (a_w).

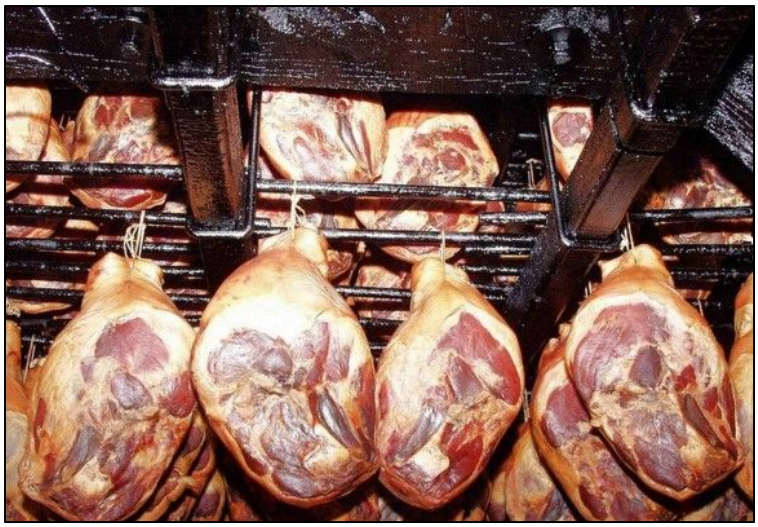
Da bi smo potvrdili hipoteze, cilj rada bio je utvrditi:

- utjecaj anatomske pozicije na pH vrijednost i aktivitet vode (a_w) dva mišića zrele turopoljske šunke, koja se nalaze s lateralne (*m.biceps femoris*) i medijalne strane (*m.semimembranosus*) buta.

2. Pregled literature

2.1. Hrvatski pršuti i šunke

Dalmatinski pršut (Slika 2.1.) je tradicionalni mesni proizvod koji se proizvodi na širem području Dalmacije. Definiran je kao trajni suhomesnati proizvod proizveden od svinjskog buta s kosti, kožom i potkožnim masnim tkivom (www.hrvatskiprsut.hr). Naziv proizvoda 'Dalmatinski pršut' registriran je kao Oznaka zemljopisnog podrijetla na nacionalnoj i EU razini; zahtjev za registraciju podnijela je Udruga dalmatinski pršut iz Splita.



Slika 2.1. Dalmatinski pršut
Izvor: www.agroklub.hr

Dalmatinski pršut smije se proizvoditi od svježih butova s kosti dobivenih od svinja koje su potomci komercijalnih mesnih pasmina, križanaca ili linija odnosno njihovih križanaca u bilo kojoj kombinaciji. Postupak proizvodnje Dalmatinskog pršuta započinje kontrolom kvalitete sirovine, odnosno izborom samo onih svježih butova čija fizikalno-kemijska i senzorska svojstva zadovoljavaju odredbe koje su propisane specifikacijom za dalmatinski pršut. Obrada svinjskoga buta započinje fazom soljenja sa morskom solju, bez dodavanja drugih začina i konzervansa. Poslije faze soljenja, pršuti se prešaju 7 do 10 dana. Nakon prešanja slijedi faza dimljenja i sušenja u trajanju od 45 dana. Po završetku faze dimljenja i sušenja, pršuti se premještaju u komore za zrenje u kojim ostaju godinu dana. Pri proizvodnji Dalmatinskoga pršuta, u fazama soljenja i zrenja u tradicionalnim uvjetima i u kontroliranoj proizvodnji koriste se različite temperature. U tradicionalnoj proizvodnji tijekom soljenja koristi se temperatura od 8 do 10°C, a dok se tijekom zrenja koristi temperatura između 18 i 22°C (Jerković i sur. 2007.). U proizvodnji u kontroliranim uvjetima koristi se temperatura prilikom soljenja između 2 i 4°C, a prilikom zrenja od 12 do 15°C (Kos 2011.). U tablici 2.1. prikazani su parametri i zahtjevi za

proizvodnju Dalmatinskog pršuta koji su propisani službenom specifikacijom proizvoda (www.hrvatskiprsut.hr).

Tablica 2.1. Parametri i zahtjevi za proizvodnju Dalmatinskog pršuta

PARAMETAR	VRIJEDNOST
Aktivitet vode (a_w)	Ispod 0,93
Sadržaj soli (NaCl)	4,5 – 7,5%

Izvor: www.hrvatskiprsut.hr

Drniški pršut (Slika 2.2.) tradicionalno se proizvodi u gradu Drnišu i njegovoj okolici. Naziv proizvoda 'Drniški pršut' registriran je kao Oznaka zemljopisnog podrijetla na nacionalnoj i EU razini; zahtjev za registraciju podnijela je Udruga proizvođača Drniškog pršuta iz Drniša. Proizvodnja započinje odabirom svinjskih butova, s kojih se uklanjaju zdjelične kosti i nogica. Nakon izvršenoga uklanjanja, but se soli s krupnom morskom soli, a zatim se preša i ostavlja na hladno dimljenje kroz određeno vrijeme. Poslije dimljenja, prirodno se suši i ostavlja na zrenje kroz minimalno 12 mjeseci. Proizvodnja je tradicionalna pa se sve faze tokom proizvodnje Drniškoga pršuta obavljaju ručno (Karolyi i Gaurina 2015.).

Karolyi i Đikić (2013.) definirali su fizikalno – kemijske parametre Drniškoga pršuta: aktivitet vode (a_w) mora biti između 0,78 i 0.80, završni pH između 5,85 do 5,97, a sadržaj soli (NaCl) od 5,96 do 6,26%. U tablici 2.2. prikazani su parametri i zahtjevi za proizvodnju koji su određeni službenom specifikacijom za zaštićeni Drniški pršut.



Slika 2.2. Drniški pršut nakon zrenja
Izvor: www.hrvatskiprsut.com/drniskiprsut

Tablica 2.2. Parametri i zahtjevi za proizvodnju Drniškoga pršuta

PARAMETAR	ZAHTJEV
Aktivitet vode (a_w)	Ispod 0,90
Sadržaj vlage (%)	Do 40%
Sadržaj soli (NaCl)	Do 7,0%

Izvor:www.hrvatskiprsut.com

Istarski pršut (Slika 2.3.) je hrvatski tradicionalni suhomesnati proizvod koji se tradicionalno proizvodi u Istri. Naziv proizvoda 'Istarski pršut' registriran je kao Oznaka izvornosti na nacionalnoj i EU razini; zahtjev za registraciju podnijela je Udruga proizvođača istarskog pršuta iz Pazina. Pripada skupini pršuta koji se pripremaju od svinjskoga buta bez nogice, ali se za razliku od drugih pršuta na butu zadržavaju zdjelične kosti, dok se s buta uklanja koža i potkožno masno tkivo. Pršut se nakon uklanjanja nogice i masnoće, suho salamuri u soli u smjesi začina karakterističnih za istarsko podneblje. Također za razliku od pršuta s područja Dalmacije, koji se podvrgavaju procesu dimljenja, tradicionalni Istarski pršut se ne dimi nego se odmah prelazi na fazu sušenja i zrenja koja mora trajati minimalno godinu dana. Specifične karakteristike Istarskoga pršuta se odlikuju sa tri čimbenika: početnom sirovinom („istarskom" obradom buta), tradicionalnom tehnologijom proizvodnje sušenjem bez dima, i na kraju specifičnom senzorskom kvalitetom zreloga pršuta. U tablici 2.3. prikazana su fizikalno-kemijska svojstava Istarskog pršuta. Navedene su vrijednosti koje Istarski pršut mora imati na kraju zrenja i stavljanja na tržište.



Slika 2.3. Istarski pršut
Izvor: www.istarskiprsut.hr

Tablica 2.3. Fizikalno-kemijska svojstava za proizvodnju Istarskog pršuta

SVOJSTVO	VRIJEDNOST
Sadržaj soli (%)	Manje od 8%
Aktivitet vode (a_w)	Ispod 0,93%
Masa gotovog proizvoda (kg)	7 kg

Izvor: www.hrvatskiprsut.hr

Krčki pršut (Slika 2.4.) se proizvodi isključivo na otoku Krku. Naziv proizvoda ʼKrčki pršutʼ registriran je kao Oznaka zemljopisnog podrijetla na nacionalnoj i EU razini; zahtjev za registraciju podnijela je Mesnica – market „Žužić“ iz Krka. To je tradicionalni proizvod od svinjskog buta s kožom bez zdjeličnih kosti, suho usalamuren morskom soli i začinima, sušen na zraku bez dimljenja te podvrgnut procesima sušenja i zrenja u trajanju od najmanje godinu dana. Specifičnosti organoleptičkih svojstava ovoga pršuta ovisne su od podneblja u kojemu se on proizvodi (otok Krk). Obrađeni butovi se sole smjesom morske soli i mljevenog crnog papra. Po završetku faze soljenja započinje prešanje butova u trajanju od najmanje 7 dana. Dimljenje nije dozvoljeno. Nakon prešanja, pršuti se stavljaju na sušenje u trajanju od 90 dana. Zrenje je posljednja faza u proizvodnji Krčkog pršuta i započinje nakon faze sušenja. Zrenje se odvija u zamračenim prostorijama pri temperaturi od 9 do 18 °C i relativnoj vlažnosti zraka između 60 i 80 % (Karolyi 2014.). U tablici 2.4. prikazana su fizikalno-kemijska svojstva koja mora imati Krčki pršut na kraju zrenja.



Slika 2.4. Krčki pršut
Izvor: www.hok.hr

Tablica 2.4. Fizikalno-kemijska svojstava za proizvodnju Krčkoga pršuta

SVOJSTVO	VRIJEDNOST
Sadržaj soli (%)	4 do 8%
Aktivitet vode (a_w)	Ispod 0,93%
Masa gotovog proizvoda (kg)	Veća od 6,5 kg

Izvor: www.hrvatskiprsut.hr

U Slavoniji je tradicionalna proizvodnja slavonske šunke. Slavonska šunka (Slika 2.5.), predstavlja tradicionalni suhomesnati proizvod koji se dobiva soljenjem, dimljenjem sušenjem i zrenjem svinjskoga buta. Za proizvodnju slavonske šunke nekada se najviše koristila crna slavonska svinja, koja je pogodna za držanje u otvorenom sustavu držanja. Tijekom vremena, ova je autohtona pasmina potisnuta modernijim mesnatijim genotipovima zbog čega je njezin opstanak postao ugrožen. Program očuvanja crne slavonske pasmine započeo je 1996. godine kada se pasmina nalazila u fazi kritično za opstanak (HPA 2017.). Tada je ustanovljeno da je preostalo još samo 46 krmača i 5 nerasta. Veličina efektivne populacije bila je manja od 20. Danas je ova pasmina uključena u Nacionalni programa očuvanja izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja u Republici Hrvatskoj i uzgaja se na području skoro svih kontinentalnih županija (HPA 2017.). Povećana potražnja za šunkom i drugim mesnim prerađevinama od crne slavonske svinje u velikoj je mjeri doprinijela i obnovi ove pasmine, čija populacija posljednjih godina bilježi stabilni trend rasta (HPA 2017.), pa opstanak pasmine danas više nije ugrožen. Slavonska šunka je proizvod koji još uvijek nema standardiziranu proizvodnju niti zaštitu. Kako navodi Senčić i sur. (2012.), prosječna pH vrijednost slavonske šunke iznosi 5,63, sadržaj vode 54,03% i soli (NaCl) 8,37%, uz a_w od 0,86.



Slika 2.5. Slavonska šunka
Izvor: Senčić 2009.

2.2. Strani pršuti i šunke

Proizvodnja pršuta povijesno potječe iz južnih europskih zemalja. Zato su danas mediteranske zemlje, predvođene Italijom, Španjolskom i Francuskom, najveći svjetski proizvođači kvalitetnoga pršuta. Najpoznatiji predstavnici zaštićenih europskih pršuta su Parma i San Daniele pršut u Italiji, Iberijski i Serrano pršut u Španjolskoj, te u Francuskoj Bayonne pršut i pršut s Korzike (Krvavica i Đugum 2006.).

Parma pršut (*Prosciutto di Parma*, Slika 2.6.) je najpoznatiji talijanski pršut na kojega otpada čak 80% od ukupne proizvodnje pršuta u Italiji. Proizvodi se na području pokrajine Parma na minimalnoj nadmorskoj visini od 900 m. Masa svježeg buta za preradu u Parma pršut mora biti između 12 i 14 kg. Dodatno, za preradu se smiju koristiti samo butovi čija je debljina potkožnog masnog tkiva najmanje 1,5 cm, a jodni broj masnog tkiva niži od 68, uz sadržaj linolne kiseline manji od 15 %. Za proizvodnju se koriste samo križanci velikoga jokšira i landrasa mase od 150 do 180 kg. Nakon zrenja pršuta obavlja se završna kontrola nakon koje proizvodi sukladni specifikaciji Parma pršuta dobivaju natpis „Consorzio – Parma – Tipico“ (Vestergaard 1996.).



Slika 2.6. Parma pršut (*Prosciutto di Parma*)
Izvor: www.prosciuttodiparma.com

Pršut San Daniele (*Proiscutto di San Daniele*, Slika 2.7.) proizvodi se samo u regiji Friuli Venezia Giulia, na brdovitom području oko grada San Daniele u pokrajini Udine, u krajnjem sjeveroistočnom dijelu Italije. Za proizvodnju se koristi posebno selekcionirana pasmina bijelih svinja, a klanje se obavlja kada tovljenici postignu težinu od 160 do 180 kg. Zrenje pršuta traje od 12 do 13 mjeseci, a završna masa pršuta je viša nego što je uobičajeno, od 8 do 10 kg. Konačni proizvod je specifičan jer se obradom i prešanjem butova dobiva oblik sličan gitari. Za preradu se koristi isključivo morska sol (ISMEA 2003.).



Slika 2.7. Pršut San Daniele (*Proiscutto di San Daniele*)
Izvor: www.prosciuttosandaniele.it

Iberijski pršut (¨*Jamón Ibérico*¨, Slika 2.8.), najpoznatiji je Španjolski pršut koji se proizvodi isključivo od autohtone iberijske pasmine svinja koja pred klanje mora težiti oko 160 kg. Visoka mramoriranost mesa, tipična aroma i intenzivna boja zrelog pršuta rezultat su pasmine i specifične hranidbe svinja sa žirom mediteranskih vrsta hrastova (Garcia i sur. 1991., 1992.). Zbog specifičnog masno – kiselinskog sastava mesa, bogatog oleinskom kiselinom iz žira, zrenje i sušenje pršuta je usporeno i traje minimalno 2 godine, čime se postiže jedinstvena aroma finalnog proizvoda. Proizvodnja Iberiskog pršuta je ograničena na određene regije na jugozapadu Španjolske, a najpoznatiji su brandovi poput *Guijuelo*, *Jamón de Huelva*, *Jamón de Los pedroches* te *Dehesa de Extremadura* (Timon i sur. 2001.). Uz Iberijski pršut, za Španjolsku je karakterističan i Serrano pršut (¨*Jamón Serrano*¨, Slika 2.9.), koji se proizvodi iz različitih križanaca bijelih svinja (veliki jorkšir, landras, durok itd.) iz komercijalnog uzgoja. Svinje se kolju ranije nego pri proizvodnji Iberijskog, manja je mramoriranost mesa, dok aroma pršuta ovisi o trajanju zrenja. Tehnološki proces proizvodnje je znatno kraći nego kod Iberijskog pršuta (Timon i sur. 2001.).



Slika 2.8. Iberijski pršut
Izvor: www.volim – meso.hr



Slika 2.9. Serrano pršut
Izvor: JamonShop.es

Bayonne pršut (¨*Jambon de Bayonne*¨) (Slika 2.10.) je najpoznatija vrsta francuskog pršuta, čije se područje proizvodnje proteže između Pirineja i Atlantika uz rijeku Adour (*Le Bassin de l'Adour*). Proizvodi se od namjenski utovljenih pasmina i križanaca bijelih svinja (*Porc du Sud-Ouest*). Svinje moraju potjecati iz jugoistočne Francuske, a hranidba mora biti s 60%-tnim udjelom žitarica i graška. Najveća razlika u tehnološkom procesu proizvodnje u odnosu na tehnologiju proizvodnje drugih pršuta je zagrijavanje butova. Bayonne pršut se nakon faze soljenja, zagrijava na temperaturu od 23°C u trajanju od 2 dana, a zatim odlazi na sušenje. Također i faza zrenja je kod ovoga pršuta traje kraće (Monin i sur. 1997.).



Slika 2.10. Bayonne pršut
Izvor: frenchfoodtravels.com

U sjevernijim krajevima Europe, koji nemaju povoljnu klimu za prirodno sušenje mesa proizvode se uglavnom razne dimljene šunke. Među poznatijima su njemačke šunke, primjerice *Westphalia* šunka (Slika 2.11.), koja se proizvodi uz dimljenje na dimu bukve. Za Njemačku je specifična i *Katenschinken* šunka (Slika 2.12.), čija se proizvodnja uvelike razlikuje od tipičnog procesa proizvodnje drugih šunke. Svinjski butovi se tretiraju sa soli i začinima i takvi se ostavljaju u bačvama od 4 do 9 tjedana na temperaturi od 2 do 4°C. Nakon te faze, šunke se čiste od viška soli i slažu na police. Nakon mjesec dana, peru se i suše 12 sati. Nakon sušenja dodatno se stavljaju začini i dime se na dnevnoj bazi kroz nekoliko tjedana (Puolanne 1982.).



Slika 2.11. Šunka Westphalia
Izvor: http://www.cooksinfo.com/westphalian-ham



Slika 2.12. Šunka *Katenschinken*
Izvor: http://coldmeatmarket.co.uk

2.3. Turopoljska pasmina svinja

Turopoljska pasmina svinja (Slika 2.11.) vuče podrijetlo od divlje europske svinje *Sus scrofa ferus europaeus.* Smatra se da je nastala je na području današnjeg Turopolja negdje u 6. stoljeću križanjem šiške sa slovenskom krško – poljskom pasminom svinja (HPA 2017.). Zbog za ono doba dobrih proizvodnih svojstava ova se pasmina počela širiti i izvan Turopolja i to na dio Slovenije, Podravine i jugozapadni dio Mađarske. Turopoljska svinja spada u srednje krupne pasmine, a obrasla je gustim kovrčavim čekinjama sivo-bijelo-žućkaste boje s tamnim pjegama veličine dlana koje su neravnomjerno raspoređene po tijelu. Ubraja se u skupinu tzv. vunastih svinja. Koža joj je nepigmentirana, rilo ružičasto, a papci žute boje. Glava je srednje duga s uleknutom profilnom linijom nosa, poluklopavim ušima i snažnim rilom, koje joj omogućuje rovanje po močvarnim tlima. Turopoljska pasmina svinje je kasno zrela primitivna pasmina koju karakterizira sinteza masti koja prevladava nad sintezom mesa, što ju svrstava u masne pasmine svinja. Danas je turopoljska pasmina svinja rijetka te se uzgaja uglavnom na području Turopolja i Lonjskog polja (Đikić i sur. 2002.). Nažalost, unatoč potporama koje država izdvaja, opstanak turopoljske pasmine svinje je i dalje ugrožen, uzgaja se samo na nekoliko lokaliteta, a obnova populacije teče usporeno. Primjerice, 2016. godine brojala je svega 116 krmača i 14 nerasta (HPA 2017.). Razvoj prepoznatljivih proizvoda, primjerice šunke, slanine i sl., predstavlja stoga jedan od osnovnih preduvjeta masovnijeg uzgoja i obnove populacije turopoljskih svinja (Karolyi 2016.).



Slika 2.11. Turopoljska pasmina svinja
Izvor: HPA 2016.

2.3.1. Turopoljska šunka

Šunka od turopoljske pasmine svinja (Slika 2.12.) je proizvod kojeg gotovo da nije moguće pronaći na tržištu. Proizvodnja, ako i postoji, je vrlo mala i sporadična, i u pravilu za osobnu potrošnju. Čak ni na području Turopolja, turopoljska se šunka kao proizvod ne može pronaći u turističkoj ponudi ove regije. S druge strane, interes potrošača za ovaj proizvod postoji i tržni potencijal koji može postići turopoljska šunka i slični proizvodi od turopoljske pasmine svinja je velik. Razvojem prepoznatljivim mesnih proizvoda kao što je turopoljska šunka, i njihovim daljnjim plasmanom na tržite (u ugostiteljstvo i turističku ponudu, delitekasne dućane i slične) došlo bi do povećanja prihoda samih proizvođača ove pasmine i osigurao bi se održivi uzgoj turopoljske pasmine svinja (Karolyi 2016.).



Slika 2.12. Turopoljska šunka
Izvor: Karolyi 2016.

2.4. Čimbenici koji utječu na kvalitetu proizvoda

U cjelokupnom lancu proizvodnje soljenog i sušenog svinjskog buta, od sirovine (svinjskoga buta) do konačnoga proizvoda (pršuta ili šunke), postoje mnogobrojni čimbenici koji utječu na samu kvalitetu proizvoda, kao i njegova fizikalno-kemijska svojstva. Ti čimbenici se mogu podijeliti na čimbenike koji utječu na kakvoću i podesnost sirovine za preradu i na čimbenike tijekom prerade koji utječu na finalni proizvod (Krvavica 2003.). Pasmina, hranidba, način uzgoja i postupanja s životinja prije samoga klanja može uvelike promijeniti kvalitetu svinjskoga mesa, a onda u konačnici i sam proizvod. S druge strane dužina zrenja, dimljenje, količina soli i soljenje mogu odrediti kakav će biti na kraju finalni proizvod (Krvavica 2006.).

Jedan od primarnih čimbenika koji utječe na kvalitetu pršuta ili šunke je izbor pasmine (genotipa) svinja za preradu (Luković 2014.). Postoji više načina kako se može podijeliti skupine svinja, a najčešća podjela s proizvođačkoga gledišta je podjela prema proizvodnim svojstvima pojedine skupine svinja na primitivne, prijelazne i plemenite pasmine (Luković 2014.). Intenzivnom selekcijom na mesnatost svinja, neke od plemenitih pasmina ili hibridnih linija svinja izgubile su dobra svojstva kakvoće mesa za preradu koja su nužna da bi se proizveli suhomesnati proizvodi vrhunske kakvoće. Stoga je nužno poznavati proizvodna svojstva pasmina svinja, odnosno pasmine koje su sudjelovale u postanku hibridnih linija, da bi mogli procijeniti njihovu vrijednost u proizvodnji suhomesnatih proizvoda (Luković 2014.). Prilikom odabira pasmine ili križanca svinja pažnja se mora usmjeriti da se ne odabiru genotipovi koje su stresno osjetljivi i skloni razvoju tzv. BMV (blijedo, mekano i vodnjikavo) mesa, kao i oni niskog udjela intramuskularne masti. To su na primjer pasmine kao pietren (engl. *Pietrain*) i belgijski landras koje potječu iz Belgije, te neke linije njemačkog landrasa (Karolyi i Luković 2016.). Najčešće plemenite pasmine koje se preporučuju za proizvodnju sirovine za preradu su veliki jorkšir, landrasi skandinavskog tipa te durok (Luković i Škorput 2012.). Landras je najbrojnija pasmina svinja ne samo u Hrvatskoj, nego i u svijetu, koja se zbog dobre plodnosti, visoke mesnatosti i dobre kakvoće mesa koristi u proizvodnji suhomesnatih proizvoda. Veliki jorkšir ili velika bijela (engl. *Large White*) je bijela pasmina svinja velikog formata. Svinje se odlikuju ranom dozrelošću te imaju dobra tovna svojstva u klasičnom tovu do 100 kg, ali isto tako i u produženom tovu do većih završnih tjelesnih masa. Za razliku od drugih plemenitih pasmina svinja, pored dobre mesnatosti ova pasmina je manje sklona stresnoj osjetljivosti, ima snažnu konstituciju te dobra svojstva kakvoće mesa (Luković 2014.). Svinje iz skupine landrasa razlikuju se od velikog jorkšira po spuštenim ili položenim ušima, te uglavnom manjim tjelesnim masama u zreloj dobi osobito kod skandinavskog tipa landrasa (Luković i Škorput 2012.). Durok je američka pasmina svinja nastala u 19. stoljeću, crvenkasto smeđe boje dlake dobrih tovnih i klaoničkih svojstava, dobre otpornosti na stres te dobre kakvoće mesa koja se očituje prvenstveno visokim udjelom intramuskularne masti (Luković 2014.). U Hrvatskoj sve veći udio proizvođača pršuta danas uviđa važnost intramuskularne masti za ukusnost proizvoda, tako da će utjecaj ove pasmine u budućnosti biti još i veći. Osim plemenitih pasmina, za proizvodnju domaćih suhomesnatih proizvoda sve se više koriste i domaće izvorne pasmine svinja, poput crne slavonske i u manjoj mjeri turopoljska pasmina, koje pripadaju skupini prijelaznih ili primitivnih pasmina (Luković 2014.).

Uz pravilan odabir pasmine jedan od bitnijih čimbenika je i način uzgoja svinja za preradu. Intenzivna proizvodnja omogućuje maksimalno skraćivanje tova, jer se osiguranjem optimalnih mikroklimatskih uvjeta u najvećoj mjeri iskorištava genetski kapacitet i brzina rasta svinja (Karolyi i Luković 2016.). Tov svinja u intenzivnom načinu uzgoja završava kada svinje dostignu otprilike 110 kg završne mase (Senčić i Margeta 1996.). Nakon završenog tova u intenzivnoj proizvodnji, količina mišićnog tkiva je veća u odnosu na količinu masnog tkiva. Iako ekonomski isplativiji, intenzivni uzgoj svinja rezultira lošijom kvalitetom mesa za preradu. Svinje završnih tjelesnih masa između 130 i 230 kg daje meso biološki zrelije i pogodnije za sušenje (Luković 2014.). Za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda često se koriste svinje držane na otvorenom (Senčić i sur. 2012.). Otvoreni sustav držanja svinja omogućuje svim kategorijama svinja mogućnost slobodnog kretanja. Na taj način se svinjama omogućava normalno uređeno ponašanje, ugodniji im je smještaj, mikroklima, imaju mogućnost socijalnoga kontakta s drugim životinjama, olakšano im je razmnožavanje i uzgoja pomlatka te način hranjenja je prilagođen njihovim potrebama (Uremović i Uremović 1997.).

Svinje držane na otvorenom trebaju 10 – 20 % veću količinu hrane za isti dnevni prirast, jer jedan dio hrane troše na kretanje i održavanje tjelesne temperature (Luković 2014.). Svinje koje se drže u otvorenom sustavu držanja koji uključuje i šumu, imaju mogućnost konzumacije već količine šumskih plodova kao što su žir, šumske bobice i slično, koji daju specifičan okus mesu. Uz dobru rodnost hrasta mogu konzumirati od 2 do 5 kg žira dnevno u jesen, tako da žir predstavlja vrlo važan izvor energije, ali i ostalih hranjivih tvari, te utječe na sastav masnih kiselina u mesu (Karolyi i Luković 2016.). Osim utjecaja na kakvoću mesa, žir sadrži i tanine koji djeluju kao prirodni antihelmintik (sredstvo protiv crijevnih parazita) (Karolyi i Luković 2016.). Prednost korištenja žira u hranidbi svinja su njegov kemijski sastav te antioksidacijska svojstva. Osim toga, ostvaruje se pozitivan utjecaj na dobrobit i zdravlje svinja i kvalitetu konačnih proizvoda. Meso svinja držanih na šumskom prostoru može postići veću cijenu na tržištu (Ilić 2010.).

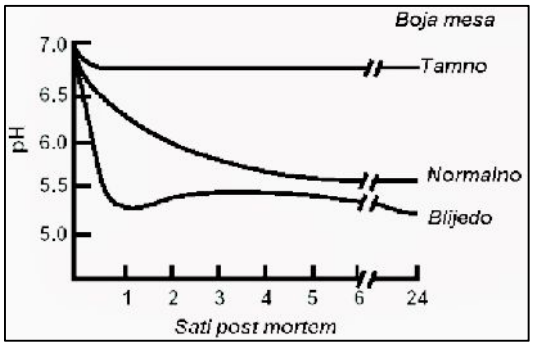
Turopoljska pasmina svinje uzgaja se u otvorenom sustavu uzgoja, koji je pogodniji za nastanak povoljnijih i optimalnijih senzornih svojstava mesa zbog prirodnijeg načina uzgoja i načina hranidbe (Đikić i sur. 2002.). Ova pasmina svinja savršeno se uklopila u ekosustav Turopolja koristeći proizvode hrastovih šuma kao bitni element hranidbe. Bjelančevinastu komponentu hrane svinje nalaze u šumskoj ispaši, a u tlu gliste i ličinke, dok čovjek omogućava kukuruz ovisno o urodu žira i raspoloživoj količini vode, za tov. Za kg prirasta u kasnom tovu troše 5 do 6 kg kukuruza. Kod nekih pokusa, tovljenici su u tovu od 20 do 100 kg ostvarivali prirast do 550 grama dnevno. Meso je na kraju tova sočno i ružičaste boje, stoga je vrlo cijenjeno (HPA 2017.).

Nepravilno postupanje sa životinjama može se negativno odraziti na njihovo opće zdravstveno stanje, pa time i na kakvoću trupova i mesa, te održivost mesa (Karolyi i Luković 2016.). Djelovanjem različitih stresora kao što su dugotrajno putovanje prije klanja, loše postupanje prema životinjama, loši vremenski uvjeti, itd., mogu rezultirati trošenjem zaliha glikogena u mišiću te pojavom tamnog, suhog i tvrdog mesa (Feiner 2006.). Transport životinja od uzgajališta do klaonice je jedan od najstresnijih postupaka prije klanja. Grub i neprimjeren postupak prilikom utovara i istovara životinja, dug i neprilagođen prijevoz, prenatrpanost

prijevoznoga sredstva, izlaganje ekstremnim vremenskim uvjetima, naročito visokim temperaturama ljeti, umor i dulje gladovanje jesu vrlo značajni uzročnici fizičkog i psihičkog stresa kod svinja. Miješanje životinja iz različitih stočnih depoa i različitih uzgajališta, može uzrokovati agresivnost kod svinja, a pri tome i tjelesna oštećenja, a u konačnici može doći i do smrti same životinje. Nepravilno električno omamljivanje svinja na liniji klanja, također, ponekad uzrokuje pojavu krvavih prskotina u mesu, većih krvarenja, pa i lomova kosti ili hrskavica, posebice pri korištenju previsokih voltaža koje izazivaju snažne kontrakcije mišića (Karolyi i Luković 2016.). Posebna pozornost se mora staviti na stresno osjetljive svinje koje posjeduju SS (nn) gen jer je kod njih već i sama aktivacija mišića pri omamljivanju dovoljna da izazove razvoj BMV-a (Karolyi 2004.). Ukoliko se nepažljivo i nestručno rukuje sa takvim svinjama, stres prije klanja slijedi brza i opsežna acidifikacija (pad pH) mišića *post mortem*, dok je temperatura trupa još visoka što uzrokuje razvoj BMV mesa (Karolyi 2004.). Ukoliko se klanje ne provede u skladu s dobrom klaoničkom praksom, može doći do zaostajanja krvi u mesu uslijed lošeg iskrvarenja, također može doći i do kontaminacije dišnih puteva i kontaminacije utrobe uslijed loše obavljenog rasijecanja.

Nakon klanja svinja u trupu pa tako i u butu normalno dolazi do opadanja pH vrijednosti uslijed nakupljanja mliječne kiseline. U trenutku kada pH dosegne izoelektričnu točku (pI) glavnine mišićnih bjelančevina, posebice miozina (pI=5,4), naboj proteinskih molekula jednak je nuli, što znači da je broj pozitivnih i negativnih naboja na molekuli jednak. Te negativne i pozitivne grupe u proteinu međusobno se privlače što rezultira smanjenjem količine vode koju može privući i vezati taj protein (Karolyi 2004.). Konačna vrijednost pH mišića ima utjecaj na sposobnost vezanja vode i iscjedini gubitak mesa. Kod mesa s vrlo visokim konačnim pH (npr. > 6,3) karakteristična je tamna boja, suha površina i čvrsta, zatvorena struktura. Takvo tamno, suho i tvrdo (TST) meso ima vrlo visoku sposobnost vezanja vode. Meso visokog konačnog pH javlja se kod životinja koje bile izložene dugotrajnom fizičkom naporu ili drugim oblicima stresa uslijed čega su se zalihe glikogena u njihovim mišićima istrošile a nisu obnovljene prije klanja (Karolyi 2004.). U slučaju životinja koje su bile izmorene prije klanja, nema dovoljnog pada pH vrijednosti pa se može dogoditi pojava spomenutog TST mesa koje u preradi soljenjem i sušenjem slabije upija soli te u konačnici dovodi do gnjecavosti i pretjerane mekoće pršuta ili šunke.

U grafikonu 2.1. prikazan je utjecaj post mortalnog pada pH vrijednosti na kvalitetu svinjskog mesa.



Grafikon 2.1. Post mortalni pad pH i kvaliteta svinjskog mesa
Izvor: Karolyi 2004.

Za proizvodnju tradicionalnih domaćih mesnih proizvoda najviše kakvoće i tržišne vrijednosti, kao što su kulen ili pršut, neophodno je da svježe meso ima izvrsne higijenske, nutritivne, organoleptičke i iznad svega tehnološko-preradbene karakteristike (Karolyi i Luković 2016.). Glavna metoda priprave pršuta je dodavanje soli (NaCl) i kasnija dehidracija (Kos 2011.). Soljenjem, sušenjem i zrenjem pršuta, događaju se mnoge biokemijske reakcije i fizikalno-kemijske promjene u samome butu, koje rezultiraju stvaranjem specifičnih organoleptičkih i fizikalno-kemijskih svojstava tipičnih za ovaj suhomesnati proizvod. Arnau i sur. (1997.) navode da je glavni cilj proizvodnje pršuta postizanje mikrobiološke stabilnosti pri sobnim temperaturama i očuvanje higijenske ispravnosti proizvoda. Veća varijabilnost sirovine i uvjeta proizvodnje neminovno utječe na dobivanje proizvoda neujednačene kakvoće (Toldrá 1998.).

Vrijednost pH-a jedan je od glavnih čimbenika kvalitete i mikrobiološke ispravnosti mesnih proizvoda. Vrijednost pH proizvoda utječe na ciljanu a_w vrijednost (utjecaj na sposobnost bjelančevina mesa da vežu vodu) na način da niže vrijednosti pH omogućuju više vrijednosti a_w (Krvavica i sur. 2012.). Vrijednosti pH ispod 5,2 mogu se smatrati nepovoljnim za razvoj gotovo svih mikroorganizama. Prosječna pH vrijednost kod domaćih pršuta i šunki kreće se u granicama koje su određene tradicijskim načinom proizvodnje soljenjem i sušenjem. Tako je pH vrijednost Dalmatinskog pršuta između 5,80 i 5,96 (Kos 2011.), kod Drniškog pršuta od 5,85 do 5,97 (Karolyi i Đikić 2013.), Istarskog pršuta između 5,80 i 5,97 (Karolyi 2006.) te slavonska šunke u prosjeku oko 5,63 (Senčić i sur. 2012.). Prosječna pH vrijednost Kraškoga pršuta iznosi 5,59 do 5,97 (Andronikov i sur. 2013.). Vrijednost pH za Parma pršut iznosi 5,44 do 6,30 (Chizzolini i sur. 1993.), dok za Serrano pršut iznosi 5,92 (Pérez-Alvarez i sur. 1999.).

Aktivitet vode (a_w) je uz pH vrijednost glavni pokazatelj održivosti suhomesnatih proizvoda. Izračunava se uz pomoć formule: ($a_w = p / ps$) gdje (p) predstavlja parcijalni tlak vodene pare na površini proizvoda, a (ps) parcijalni tlak vodene pare iznad čiste vode pri istoj temperaturi (Karolyi 2004.). Vrijednosti a_w mogu se kretati od 0 (suha kost) do 1,0 (čista voda). Svježe meso ima aktivitet vode od 0,99, dok je on kod sušenog mesa između 0,80 i 0,90 (Karolyi 2004.). Aktivitet vode definira se u uvjetima statičnog ekvilibrija, a mjeri tlak pare koju proizvodi vlaga prisutna u proizvodu. Aktivitet vode u nekoj namirnici nije isto što i sadržaj vlage, te različiti proizvodi mogu imati jednak sadržaj vlage uz različite a_w vrijednosti. Rast i razmnožavanje mikroorganizama uvjetovan je prisutnošću vode i ovisno o njenoj količini njihov rast će biti omogućen ili onemogućen. Postizanje željenoga stupnja dehidracije i aktiviteta vode u proizvodu presudno je za održivost i mikrobiološku sigurnost sušenoga mesa (Toldra 2007.). Voda u mesu se može lako vezati s drugim spojevima i lako može doći do biokemijskih i mikrobnih kvarenja. Slobodna voda (vezana na kapilarnoj i osmotskoj osnovi) predstavlja najveću opasnost za kvarenje proizvoda. Aktivitet vode najviše se odnosi na tu slobodnu vodu koja je najdostupnija. Redukcija u odnosu na optimalni a_w rasta mikroorganizama općenito dovodi do odgađanja diobe stanica, ograničavanja brzine rasta (faze eksponencijalnog rasta), te smanjenog broja mikrobnih stanica. Različite skupine mikroorganizama (bakterije, kvasci, plijesni) imaju različite potrebe za optimalnim aktivitetom vode. Sprječavanje kvarenja postiže se smanjivanjem vrijednosti a_w ispod one razine ispod koje

će biti onemogućen rast patogenih mikroorganizama. Bakterije spadaju u skupinu koja ima najmanju toleranciju na niži aktivitet vode, dok su plijesni najotpornija skupina mikroorganizama. Za bakterije optimalni a_w leži između 0,990 i 0,995 ovisno o vrsti, pri čemu su gram negativne bakterije najzahtjevnije spram vode. Za većinu plijesni, limitirajući a_w leži između 0,80 i 0,95, ali postoje je inhibiran pri vrijednostima a_w nižim od 0,94 (Karolyi 2004.). Uz temperaturu proizvoda i pH vrijednost, aktivitet vode predstavlja ključni čimbenik održivosti i trajnosti nekog suhomesnatoga proizvoda (Karolyi 2004.). Da bi se neki proizvod mikrobiološki pokvario u sebi mora imati dostupnu vodu. Rast mikroorganizama je uvjetovan količinom dostupne vode. Soljenjem i sušenjem, postiže se smanjenje optimalnog aktiviteta vode rasta mikroorganizama i općenito dovodi do odgađanja diobe stanica, ograničavanja brzine rasta (faze eksponencijalnog rasta), te smanjenog broja mikrobnih stanica. Reduciranje količine slobodne ili nevezane vode u mesu i mesnim prerađevinama također smanjuje nepoželjne enzimske i kemijske promjene do kojih dolazi tijekom pohrane (Karolyi 2004.). Tvrdo, suho i tamno meso koje nastaje nakon klanja izmorenih životinja, za posljedicu ima višu a_w vrijednost zbog slabijeg upijanja soli. Takav proizvod na kraju neće biti najboljih senzornih karakteristika i moguće je kvarenje pršuta ili šunke (Krvavica 2006.).

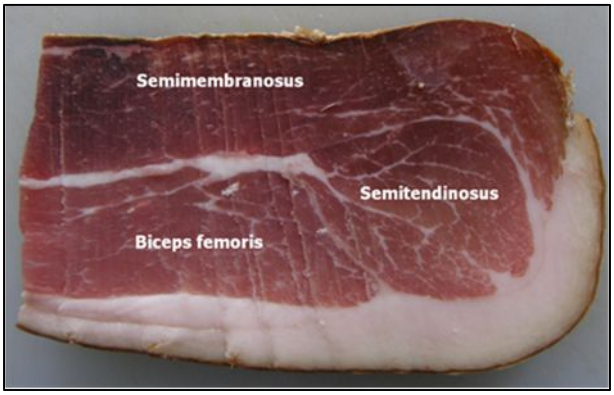
Prosječna a_w vrijednost kod hrvatskih suhomesnatih proizvoda kreće se u granicama koje su određene tradicijskim načinom proizvodnje soljenjem i sušenjem. Tako je prosječna a_w vrijednost Dalmatinskog pršuta 0,930 (Kos i sur., 2009), kod Drniškog pršuta od 0,780 do 0,800 (Karolyi i Đikić 2013.), Istarskog pršuta između 0,750 i 0,790 (Marušić i sur. 2011.) a slavonske šunke u prosjeku oko 0,860 (Senčić i sur. 2009.). Kraški pršut ima vrijednost a_w ispod 0,900 (Andronikov i sur. 2013.) kao i Parma pršut (Chizzolini i sur. 1993.), dok je a_w vrijednost Serrano pršuta između 0,810 i 0,790 (Perez-Alvarez i sur. 1999.).

Utjecaj anatomske pozicije na fizikalno-kemijska svojstva (a_w i pH vrijednost) finalnoga proizvoda, pršuta ili šunke, nije u velikoj mjeri istražen i dokazan. U pojedinim istraživanjima na fizikalno-kemijskim svojstvima dokazana je homogenost između ispitivanih vrijednosti a_w i pH vrijednosti između različitih anatomskih pozicija mišića. Karolyi i Đikić (2013.) dokazali su veliku homogenost kod mišića *m.semimebranosus*-a glede ispitivanih fizikalno-kemijskih svojstava Drniškoga pršuta. U drugim istraživanjima provedenim na pršutima koja su obuhvaćala mjerenje aktiviteta vode i mjerenja pH vrijednosti, dokazane su razlike između pojedinih mišića. Tako su Andronikov i sur. (2013.) na Kraškom pršutu utvrdili viši a_w kod *m.biceps femoris*-a nego kod *m.semimebranosus*-a. Također, Perez-Alvarez i sur. (1999.) otkrili su razlike u fizikalno-kemijskim svojstvima mišića Serrano pršuta nakon zrenja - sadržaj vlage u *m.biceps femoris*-u bio je značajno viši nego u *m.semimebranosus*-u, dok su više vrijednosti aktiviteta vode bile prisutne u *m.biceps femoris*-u nego u *m.semimebranosus*-u.

3. Materijali i metode istraživanja

Uzgoj svinja, proizvodnja i uzorkovanje šunki

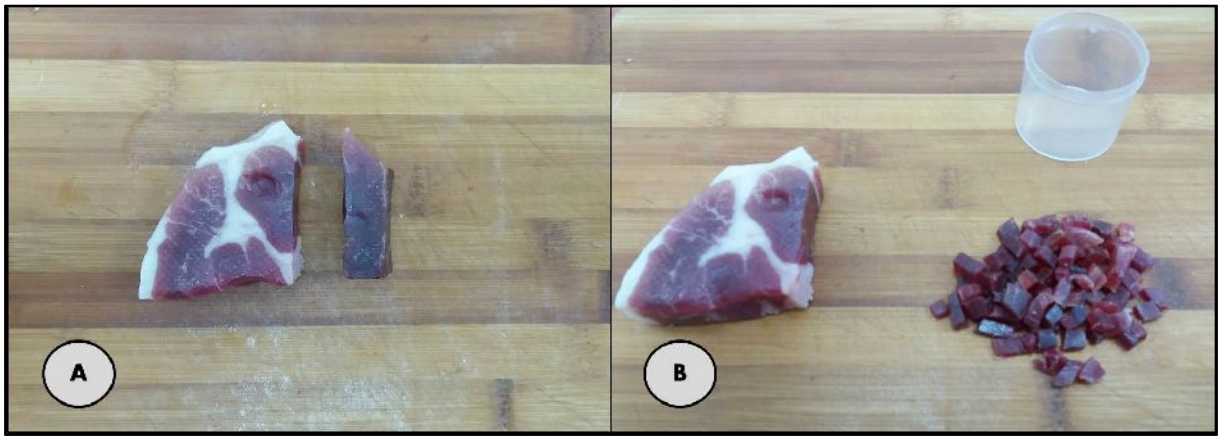
Istraživanje je provedeno na uzorcima (n=30) zrelih šunki dobivenih soljenjem i sušenjem butova turopoljskih svinja. Svinje su bile uzgojene u gateru pokušališta Agronomskog fakulteta iz Zagreba u Šiljakovačkoj Dubravi. Prosječna dob i završna masa tovljenika prije klanja iznosila je 18,15±1,4 mjeseci i 94,8±11,5 kg. Klanje i klaoničke obrada tovljenika obavljeni su prema standardnoj proceduri u odobrenom objektu (Klaonica 32 d.o.o., Velika Mlaka), a rasijecanje polovica i prerada butova u jednom mesno-prerađivačkom objektu u okolici Zagreba (IGO-MAT d.o.o., Otruševec). Za proizvodnju turopoljskih šunki obrađeni butovi ručno su natrljani smjesom soli za salamurenje (do 2,5 % na ukupnu masu mesa) i začina (crni papar, češnjak, začinska paprika), naslagani u velike pvc kace te ostavljeni na hladnom (T=4 ^{0}C) da se sole. Nakon soljenja, butovi su hladno dimljeni u dimnoj komori (T=18^0 C, RVZ=80 %) dimom bukovog drveta, nakon čega su premješteni u komoru na sušenje i zrenje u kontroliranim uvjetima (T=12^0 C, RVZ=75%). Prosječna masa svježih obrađenih butova iznosila je 6,57±0,83 kg, zrelih šunki 4,30±0,65kg, uz prosječni kalo od 33,86±2,39%. U svrhu istraživanja fizikalno-kemijskih svojstava pripremljeni su uzorci zrelih šunki (cca 15. mjeseci starosti) prosječne težine oko 100g za određivanje aktiviteta vode (a_w) i mjerenje vrijednosti pH. Uzorci šunke dobiveni su u obliku isječaka s kaudalne strane buta, distalno od glavne bedrene kosti, koji su sadržavali dijelove medijalnog (*m.semimembranosus*) i lateralnog (*m.biceps femoris*) mišića (Slika 3.1.). Nakon uzorkovanja, uzorci su vakuumirani (Slika 3.2) te pohranjeni na tamnom i hladnom (4 °C) do analiza. Sva mjerenja provedena su na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Opisana proizvodnja svinja i prerada mesa provedeni su u sklopu Projekta TREASURE financiranog iz programa Europske unije za istraživanja i inovacije Obzor 2020 (br. ugovora 634476).



Slika 3.1. Položaj pojedinih mišića u pripremljenim uzorcima
Izvor: Karolyi D.



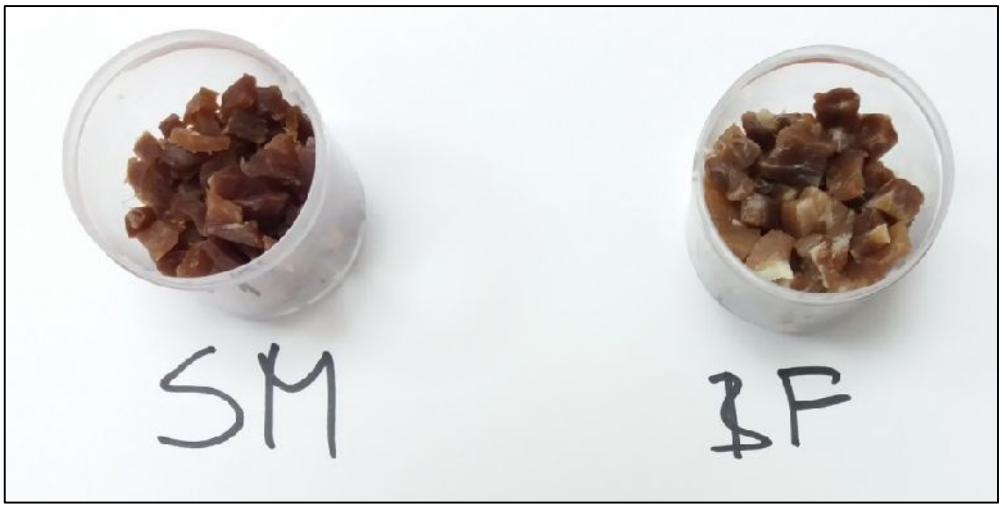
Slika 3.2. Uzorci za mjerenje
Izvor: vlastito istraživanje



Slika 3.3. Priprema uzoraka za mjerenje: A) odvajanje mišića, B) usitnjavanje mišića
Izvor: vlastito istraživanje

Mjerenje fizikalno-kemijskih svojstava

Mjerenje aktiviteta vode (a_w) i pH šunki započeto je odvajanjem pojedinih mišića (Slika 3.3.A) s medijalne (*m.semimembranosus*) i lateralne strane (*m.biceps femoris*) svinjskoga buta. Svaki mišić odvojen je posebno i u usitnjenom obliku (Slika 3.3.B) pohranjen u posudice za mjerenje fizikalno-kemijskih svojstava (Slika 3.4.). Prije početka svih mjerenja, proveden je postupak temperiranja uzoraka. Temperiranje je provedeno tako da su svi uzorci ostavljeni na sobnoj temperaturi u prostoriji u kojoj je i provedeno samo mjerenje.



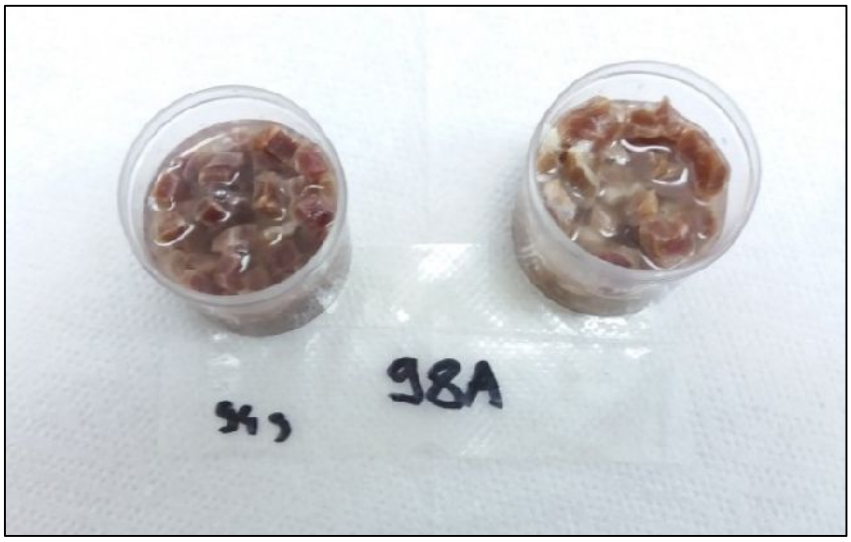
Slika 3.4. Uzorci *m.semimembranosus-a* i *m.biceps femoris-a* u posudicama za mjerenje
Izvor: vlastito istraživanje

Mjerenje aktiviteta vode (a_w) obavljeno je uz pomoć HygroPalm HP23 Rotronic uređaja za mjerenje aktiviteta vode koji je opremljen HC2 –AW mjernom glavom (Slika 3.5.). Za svaki pojedinačni uzorak *m.semimembranosus-a* i *m.biceps femoris-a* izmjeren je aktivitet vode prema Aw Quick modu (10 do 15 minuta zadržavanja u mjernom uređaju tzv. „*Dwell time*“). Mjerenje je obavljeno umetanjem posudice s uzorkom mišića u kućište uređaja, te poklapanjem mjerne glave na posudicu sa uzorkom. Nakon određenog vremena rada uređaja, na mjernom uređaju je očitana konačna vrijednost aktiviteta vode (a_w) uzorka izražena u tri decimale, te njegova temperatura izražena u Celzijevim stupnjevima (°C). Nakon očitanja vrijednosti u uređaj je umetnut novi, prethodno tempiran uzorak.



Slika 3.5. HygroPalm HP23 Rotronic uređaja za mjerenje aktiviteta vode s HC2 –AW mjernom glavom
Izvor: vlastito istraživanje

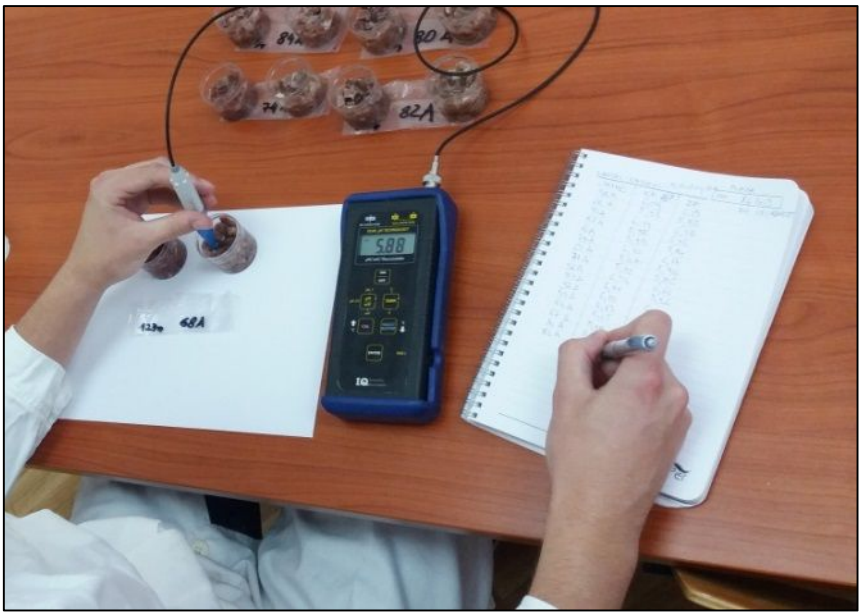
Nakon mjerenja aktiviteta vode (a_w) u uzorke je dodana destilirana voda, kako bi došlo do laganog omekšavanja usitnjene šunke i homogenizacije uzorka (Slika 3.6.). Mjerenje pH vrijednosti uzoraka izvršeno je uz pomoć mjernog aparata IQ150 Texas Instruments koji je opremljen s BlueLine 21 Schott elektrodom. Prije početka mjerenja pH vrijednosti uzoraka izvršena je kalibracija mjernog uređaja. Kalibracija je izvršena prema uputama proizvođača uranjanjem BlueLine 21 Schott elektrode u otopinu pufera (pH=4 i pH=7). Nakon završene kalibracije za svaki uzorak *m.semimembranosus-a* i *m.biceps femoris-a* je izmjerena pH vrijednost (Slike 3.7. i 3.8.). Mjerenje je izvršeno uranjanjem elektrode u svaki uzorak i očitavanjem vrijednosti s mjernog uređaja. Između očitavanja vrijednosti pH uzorka, koristila se destilirana voda za ispiranje elektrode.



Slika 3.6. Uzorci natopljeni u destiliranoj vodi
Izvor: vlastito istraživanje



Slika 3.7. Mjerenje pH vrijednosti uz pomoć uređaja IQ150 Texas s BlueLine 21 Schott elektrodom
Izvor: vlastito istraživanje



Slika 3.8. Očitanje pH vrijednosti
Izvor: vlastito istraživanje

Statistička obrada podataka

Dobiveni podaci fizikalno-kemijskih rezultata (pH i a_w) dvaju mišića su obrađeni primjenom statističkog paketa SAS v 9.4. (SAS 2012.), korištenjem procedura PROC MEANS za izračunavanje opisne statistike (prosjek, standardna devijacija, minimum, maksimum i koeficijent varijabilnosti), te PROC TTEST za utvrđivanje razlika između mišića. Za usporedbu između prosjeka fizikalno-kemijskih svojstava mišića korištena je metoda zajedničkog (*pooled*) testa za jednake varijance budući da testom jednakosti varijanci prethodno nisu utvrđene ($P>0,05$) razlike između grupa. Povezanost fizikalno-kemijskih vrijednosti između mišića analizirana je PROC CORR procedurom (SAS 2012.) metodom korelacije po Pearsonu.

4. Rezultati i rasprava

Rezultati mjerenja aktiviteta vode i pH vrijednosti dvaju mišića (*m.biceps femoris i m.semimebranosus*) turopoljskih šunki prikazani su u tablicama 4.1., 4.2. i 4.3., te grafikonima 4.1., 4.2., 4.3. i 4.4. U Tablici 4.1. prikazana je opisna statistika a_w i pH vrijednosti za mišiće *m.semimembranosus* i *m.biceps femoris* turopoljske šunke.

Tablica 4.1. Opisna statistika a_w i pH vrijednosti za mišiće *m.semimembranosus* i *m.biceps femoris*

	PROSJEK	STANDARDNA DEVIJACIJA	MINIMUM	MAKSIMUM	KOEFICIJENT VARIJABILNOSTI, %
SM-aw[1]	0,901	0,020	0,861	0,944	2,24
BF-aw[2]	0,899	0,018	0,869	0,941	1,97
SM-pH[3]	6,13	0,189	5,92	6,78	3,08
BF-pH[4]	6,07	0,207	5,76	6,66	3,41

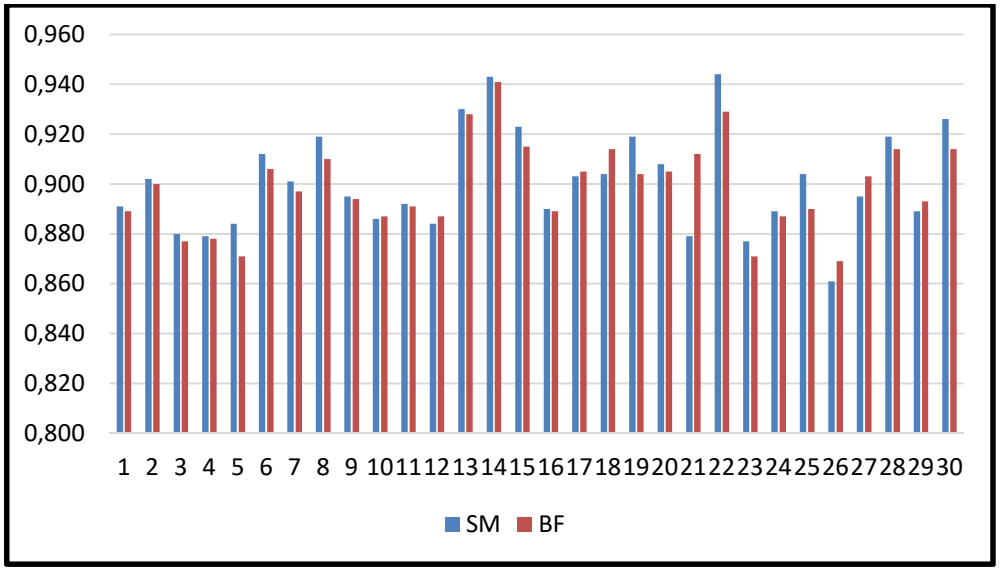
1: aktivitet vode *m.semimembranosus-a,* 2: aktivitet vode *m.biceps femoris-a,* 3: vrijednost pH *m.semimembranosus-a,* 4: vrijednost pH *m.biceps femoris-a,* Minimum: najmanja vrijednost, Maksimum: najveća vrijednost

Prosječna vrijednost aktiviteta vode turopoljske šunke kod mišića *m.semimembranosus* iznosila je 0,901 ± 0,020 dok je prosječna vrijednost aktiviteta vode kod mišića *m.biceps femoris-a* iznosila 0,899 ± 0,018. Izmjereni pH kod mišića *m.semimembranosus* iznosio je 6,13 ± 0,189, dok je kod mišića *m.biceps femoris-a* bio 6,07 ± 0,207. Iznos koeficijenta varijabilnosti je za sve fizikalno-kemijske parametre bio nizak (od 1,97 do 3,41%) što potvrđuje da su uzorci bili homogeni glede analiziranih svojstava.

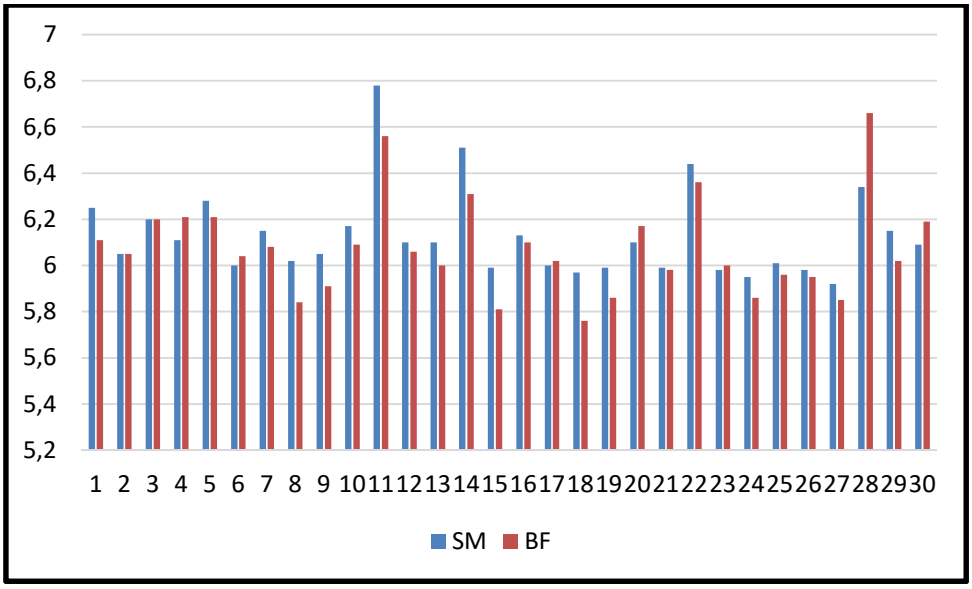
U usporedbi s pH vrijednostima sličnih suhomesnatih proizvoda na kraju zrenja, prosječni pH turopoljske šunke za *m.semimembranosus* i *m.biceps femoris* bio je viši nego kod Kraškoga pršuta (5,59 do 5,97) na mišićima *m.biceps femoris*-u i *m.semimembranosus*-u (Andronikov i sur. 2013.). U usporedbi s pH vrijednosti *m.semimembranosusa* Istarskoga pršuta od 5,90 do 5,97 (Karolyi 2006.), kao i Serrano pršuta od 5,92 (Perez-Alvarez i sur. 1999.), vrijednosti pH istog mišića utvrđene u ovom istraživanju bile su također više. U odnosu na predmetno istraživanje, Kos i sur. (2009.) utvrdili su vrijednost pH za Dalmatinski pršut od 5,80 do 5,96 mjerene na *m.biceps femoris*-u, što je niža prosječna vrijednost nego kod analiziranih uzoraka turopoljske šunke. Kod Drniškoga pršuta vrijednost pH *m.semimembranosus*-a kreće se od 5,85 do 5,97 (Karolyi i Đikić 2013.), dok su Senčić i sur. (2009.) na istom mišiću kod slavonske šunke utvrdili prosječnu pH vrijednost 5,63. Obadva suhomesnata proizvoda su također imali niže vrijednosti pH nego uzorci predmetnoga istraživanja.

Da bi se postigla željena dehidracija suhomesnatoga proizvoda i željeni stupanj aktiviteta vode, proizvod mora izgubiti dovoljno vode tijekom zrenja i sušenja (Andrés i sur. 2007.). U pogledu ispitivane vrijednosti a_w, svi analizirani uzorci turopoljske šunke iz predmetnoga istraživanja, bili su sukladni propisanim vrijednostima za trajne suhomesnate proizvode (NN 131/12). Prosječna vrijednost a_w i *m.semimembranosus*-a i *m.biceps femoris*-a analiziranih turopoljskih šunki kretala se oko 0,900, što predstavlja višu prosječnu a_w vrijednost nego kod Drniškoga pršuta (0,780 do 0,800) izmjerenu na istim mišićima (Karolyi i Đikić 2013.). Razlog tomu može biti visoka koncentracija soli (NaCl-a) kod Drniškoga pršuta (do 7%). U obzir treba uzeti i razlike u starosti pršuta u vrijeme analize, koje također mogu utjecati na razliku u konačnim rezultatima. Aktivitet vode za Dalmatinski pršut iznosi ispod 0,930 izmjeren na mišićima *m.semimembranosus* i *m.biceps femoris* (Kos i sur. 2009.) Rezultati su slični dobivenim rezultatima u predmetnom istraživanju. Za razliku od rezultata aktiviteta vode za Istarski pršut koji iznosi od 0,750 do 0,790 mjereno na *m.biceps femoris*-u (Marušić i sur. 2011.), što predstavlja puno niže vrijednost nego kod predmetnoga istraživanja. Vrijednost a_w mišića *m.semimembranosus* kod slavonske šunke iznosi 0,860 (Senčić i sur. 2009.) što također predstavlja nižu vrijednost nego kod predmetnoga istraživanja. Slična a_w vrijednost (ispod 0,900) *m.semimembranosus* i *m.biceps femoris*-a zabilježena je i kod Kraškoga pršuta (Andronikov i sur. 2013.), te kod Parma pršuta (0,900) u *m.semimembranosus*-u (Chizzolini i sur. 1993.).

U grafikonu 4.1. prikazana je vrijednost aktiviteta vode (a_w) dva mišića turopoljske šunke, dok je u grafikonu 4.2. prikazana pH vrijednost dva mišića turopoljske šunke.



Grafikon 4.1. Vrijednost aktiviteta vode dva mišića turopoljske šunke



Grafikon 4.2**.** pH vrijednost dva mišića turopoljske šunke

Iz prikazanih podataka vidljivo je postojanje malih razlika u mjerenim parametrima (pH i aktivitet vode). Jedini uzorak koji je pokazivao značajniju razliku nakon mjerenja a_w dva mišića turopoljske šunke bio je uzorak broj 21. Aktivitet vode kod mišića *m.semimembranosus* iznosio je 0,88, dok je kod mišića *m.biceps femoris* bio 0,91. Vrijednost pH je bila gotovo identična za predmetni uzorak.

U tablici 4.2. prikazani su rezultati statističke usporedbe fizikalno-kemijskih svojstava (a_w i pH) dvaju mišića turopoljskih šunki.

Tablica 4.2. Usporedba a_w i pH vrijednosti (prosjek±st.greška) dvaju mišića turopoljskih šunki

	M.biceps femoris	*M.semimembranosus*	P-vrijednost*
Aktivitet vode	0,899±0,003	0,900±0,004	0,6947
pH vrijednost	6,07±0,04	6,13±0,04	0,3076
Temperatura	24,07±0,28	24,07±0,28	0,9819

* Studentov t-test (dvostrana provjera)

Dobiveni rezultati statističke usporedbe prosjeka fizikalno-kemijskih svojstava dvaju mišića također pokazuju da nije bilo značajnih razlika ($P<0,05$) u a_w i pH vrijednosti između *m.biceps femoris*-a i *m.semimebranosus*-a zrelih turopoljskih šunki. Također, nije bilo razlike ($P<0,05$) u temperaturi prilikom mjerenja ovih dvaju mišića, što potvrđuje da su uvjeti za vrijeme fizikalno-kemijskih mjerenja bili jednaki za svaki izmjereni uzorak.

U odnosu na predmetno istraživanje, gdje je nakon obrade podataka utvrđeno da ne postoji značajna razlika između ispitivanih mišića, Andronikov i sur. (2013.) su na Kraškom pršutu

utvrdili viši a_w kod *m.biceps femoris*-a (0,900) nego kod *m.semimebranosus*-a (0,870), dok je vrijednost pH bila približno jednaka kod oba mišića (5,59 do 5,74). Također, Perez-Alvarez i sur. (1999.) su otkrili razlike u fizikalno-kemijskim svojstvima mišića Serrano pršuta nakon zrenja. Tako je sadržaj vlage u *m.biceps femoris*-u (50,72%) bio značajno viši nego u *m.semimebranosus*-u (29,72%). Vrijednost pH za oba mišića je bila približno jednaka, dok su više vrijednosti aktiviteta vode bile prisutne u *m.biceps femoris*-u (0,810) nego u *m.semimebranosus*-u (0,790).

Tablica 4.3. prikazuje Pearsonov koeficijent korelacije za vrijednosti pH i aktiviteta vode između *m.semimembranosus*-a i *m.biceps femoris*-a turopoljske šunke.

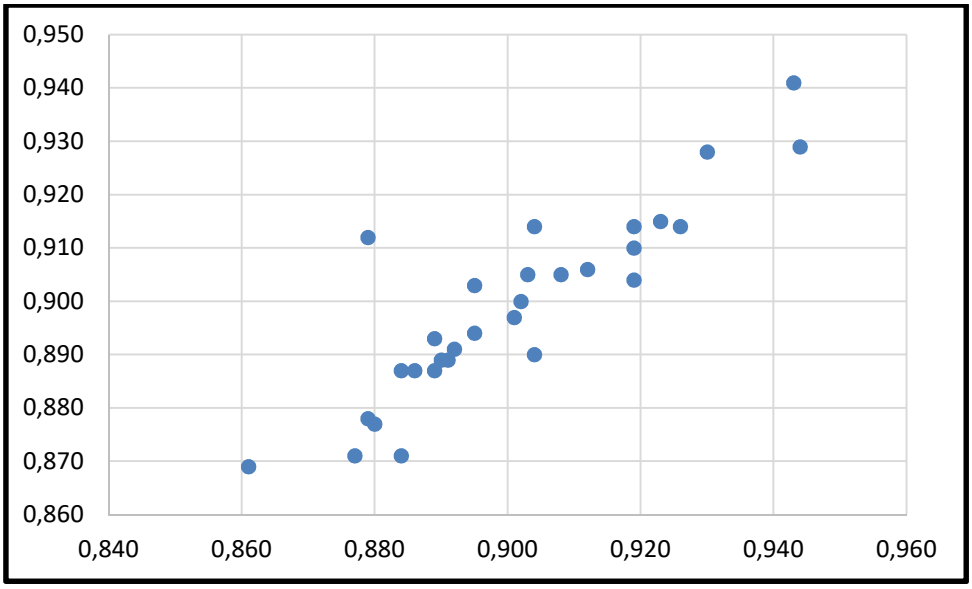
Tablica 4.3. Korelacija fizikalno-kemijskih svojstava dvaju mišića turopoljske šunke

	SM-aw[1]	BF-aw[2]	SM-pH[3]	BF-pH[4]
SM-aw[1]	1,00	0,89*	0,24	0,17
BF-aw[2]	0,89*	1,00	0,17	0,08
SM-pH[3]	0,24	0,17	1,00	0,84*
BF-pH[4]	0,17	0,08	0,84*	1,00

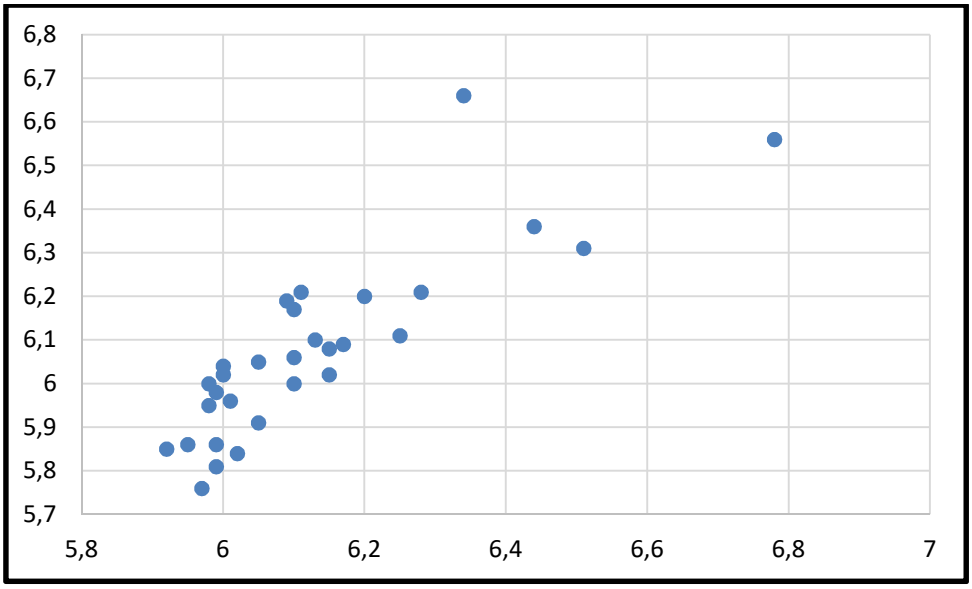
1: aktivitet vode *m.semimembranosus-a,* **2**: aktivitet vode *m.biceps femoris-a,* **3**: vrijednost pH *m.semimembranosus-a,* **4:** vrijednost pH *m.biceps femoris-a*
* P<0,001

Rezultati predmetnoga istraživanja prikazani u tablici 4.3. potvrđuju vrlo jaku pozitivnu korelaciju (P<0,001) i povezanost istih fizikalno-kemijskih svojstava između dva ispitivana mišića turopoljske šunke (r = 0,89 za a_w i r = 0,84 za pH). Suprotno tome, veza između a_w i pH vrijednosti, kako unutar istog mišića, tako i između analiziranih mišića, nije utvrđena (P>0,05).

U grafikonu 4.3. prikazana je povezanost (a_w) vrijednosti dva mišića turopoljske šunke, dok je u grafikonu 4.4. prikazana povezanost pH vrijednosti dva mišića turopoljske šunke. Iz priloženih rezultata naznačenih u ova dva grafikona, vidljivo je da između vrijednosti aktiviteta vode mišića *m.semimembranosus* i mišića *m.biceps femoris*, te vrijednosti pH ovih dvaju mišića postoji jaka linearna povezanost.



Grafikon 4.3. Povezanost a_w vrijednosti dva mišića turopoljske šunke (os x – *m.semimembranosus*, os y – *m.biceps femoris*)



Grafikon 4.4. Povezanost pH vrijednosti dva mišića turopoljske šunke (os x – *m.semimembranosus*, os y – *m.biceps femoris*)

5. Zaključak

- Prosječni a_w utvrđen u *m.semimembranosus*-u zrelih turopoljskih šunki iznosio je 0,901±0,020, dok je vrijednost pH iznosila 6,13±0,189. U *m.biceps femoris*-u prosječna a_w vrijednost iznosila je 0,899±0,018, dok je vrijednost pH iznosila 6,07±0,207. Utvrđena je visoku homogenost uzoraka glede analiziranih fizikalno-kemijskih svojstava (KV od 1,97% do 3,41%).

- Razlike između lateralnog mišića (*m.biceps femoris*) i medijalnog mišića (*m.semimembranosus*) buta u vrijednostima pH i a_w nisu bile značajne (P>0,05), te utjecaj anatomske pozicije na analizirana fizikalno-kemijska svojstva turopoljske šunke nije utvrđen.

- Utvrđena je jaka linearna povezanost između vrijednosti aktiviteta vode *m.semimembranosus*-a i *m.biceps femoris*-a, te vrijednosti pH ovih dvaju mišića (r=0,89 za a_w i r=0,84 za pH; P>0,001), dok veza između a_w i pH vrijednosti nije utvrđena (P>0,05).

- Utvrđene vrijednosti pH i a_w ukazuju na zadovoljavajuću mikrobiološku stabilnost i sigurnost analiziranih turopoljskih šunki, te su u skladu s provedenim mjerenjima istih fizikalno-kemijskih parametara na sličnim suhomesnatim proizvodima.

6. Popis literature

1. Andronikov D., Gašperlin L., Polak T., Žlender B. (2013). Texture and quality parameters of Kraški pršut. Food Technology and Biotechnology. 51(1): 112-122

2. Arnau J., Guerrero L., Gou P. (1997). Effects of temperature during the last month of ageing and of salting time on dry-cured ham aged for six months. Journal of the Science of Food and Agriculture. 74(2): 193-198

3. Chizzolini R., Rosa P., Novelli E. (1993). Biochemical and microbiological events of Parma ham production technology. Microbiologia. 9: 26-34

4. Čandek-Potokar M., Škrlep M. (2011). Factors in pig production that impact the quality of dry-cured ham. Animal. 6(2): 327-338

5. Đikić M., Jurić I., Kos, F. (2002). Turopoljska svinja – autohtona hrvatska pasmina. Ed.: Plemenita Opčina Turopoljska, Velika Gorica. 181

6. Feiner G. (2006). Meat products handbook: Practical science and technology. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England

7. HPA (Hrvatska Poljoprivredna Agencija) (2017). Godišnje izvješće. Svinjogojstvo

8. Ilić D. (2010). Šumski plodovi u ishrani stoke. Poljoprivreda i selo internet magazin. [online]<http://poljoprivredaiselo.com/2010/09/sumski-plodovi-u-ishrani-stoke/> Pristupljeno 16.srpnja 2016.

9. ISMEA (Istitut za istraživane poljoprivrednih prehrambenih tržišta) (2003). Prosciutto di San Daniele Dop, Consumption, Conservation, Production. < http://www.ismea.it> Pristupljeno 12. svibnja 2017.

10. Jerković I., Mastelić J., Tartaglia S. (2007). A study of volatile flavor substances in Dalmatian traditional smoked ham: Influence of dry-curing and frying. Food Chemistry. 104: 1030-1039

11. Karolyi D. (2003). Prirodni uvjeti i tehnologija proizvodnje drniškog pršuta. Elaborat za upis oznake izvornosti drniškog pršuta. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

12. Karolyi D. (2004). Aktivitet vode (a_w) kao čimbenik održivosti mesa. Meso. 6(1): 9-13

13. Karolyi D. (2004). Sposobnost vezanja vode u mesu. Meso. 6(6): 26-30

14. Karolyi D. (2006). Chemical properties and quality of Istrian dry-cured ham. Meso.7(4): 224-228

15. Karolyi D., Đikić M. (2013). Drniški pršut – osobine sirovine i finalnoga proizvoda. Meso. 15(2): 132-138

16. Karolyi D. (2014). Zaštićeni mesni proizvodi Hrvatske - osobine sirovine i finalnog proizvoda. X. Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj – Zbornik radova. Hrvatska poljoprivredna agencija, Zagreb. 35-40

17. Karolyi D., Gaurina D. (2015). Drniški pršut specifikacija proizvoda. < http://hrvatskiprsut.com/wp-content/uploads/2015/03/SPECIFIKACIJA-PROIZVODA-Drniski-pr%C5%A1ut-.pdf> Pristupljeno 29. travnja 2017.

18. Karolyi D. (2016). Razvoj održivih lanaca proizvodnje svinjskog mesa i proizvoda – primjer turopoljske svinje. XII. Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj. Agronomski fakultet Zagreb. 12-15

19. Karolyi D., Luković Z. (2016). Uzgoj svinja za preradu u domaće proizvode. Gospodarski list. 22: 41-55

20. Kos I., Božac R., Kaić A., Kelava N., Konjačić M., Janječić Z. (2009). Sensory profiling of Dalmatian dry-cured ham under different temperature conditions. Italian Journal of Animal Science. 8(3): 216-218

21. Kos I. (2011). Fizikalno – kemijska i senzorna svojstva dalmatinskoga pršuta različitih genotipova svinja. Doktorski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

22. Krvavica M. (2003). Učinak odsoljavanja na kristalizaciju tirozina i ukupnu kakvoću pršuta. Magistarski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

23. Krvavica M. (2006). Čimbenici kakvoće pršuta. Meso. 7(5): 279-289

24. Krvavica M., Đugum J. (2006). Proizvodnja pršuta u svijetu i kod nas. Meso 7(6): 355-365

25. Krvavica M., Mioč B., Friganović E., Kegalj A., Ljubičić, I. (2012). Sušenje i zrenje – temeljni tehnološki procesi u proizvodnji trajnih suhomesnatih proizvoda. Meso. 14(2): 138-144

26. Luković Z., Škorput D. (2012). Landras pasmine svinja u Hrvatskoj. VIII. Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj. Agronomski fakultet Zagreb. 21-23

27. Luković Z. (2014). Plemenite pasmine svinja za proizvodnju suhomesnatih proizvoda. Gospodarski list. 22: 64-65

28. Luković Z. (2014). Držanje svinja na otvorenom. Gospodarski list. 22: 62-63

29. 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 Science. 88:786-790

30. Monin G., Marinova P., Talmant A., Martin F.J., 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 Science. 47: 29-47

31. Pérez-Alvarez J.A., Sayas-Barberá M.E., Fernández-López J., Gago-Gago M.A., Pagán-Moreno M.J., Aranda-Catalá V. (1999). Chemical and color characteristics of Spanish dry-cured ham at the end of the aging process. Journual of Muscle Foods. 10(2): 195-201

32. Poulanne E. (1982). Dry-cured hams – European style. Proc. Reciprocal Meat Conf. 35:49-52. Blacksburg, Virginia

33. Russo V., Nanni Costa L. (1995). Suitability of pig meat for salting and production of quality processed products. Pig News and information. 16: 7-26

34. SAS (2012). SAS Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA

35. Senčić Đ., Margeta V. (1996). Intenzivno svinjogojstvo. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku. Osijek

36. Senčić Đ. (2009). Slavonska šunka – hrvatski autohtoni proizvod. Poljoprivredni fakultet. Osijek

37. Senčić Đ., Škrivanko M., Kovačević D., Samac D., Novoselac J. (2010). Fizikalno – kemijska i senzorna svojstva slavonske šunke. Meso. 11(2): 88-91

38. Senčić Đ., Samac D., Novoselac J. (2012). Kvaliteta slavonskih šunki od crnih slavonskih svinja iz poluotvorenog i otvorenog sustava držanja. Meso. 14(1): 38-41

39. Tímon M. L., Ventanas J., Carrapiso A.,I., Jurado A., Garcia C. (2001). Subcutaneus and intermuscular fat characterisation of dry-cured Iberian hams. Meat Science. 58(1): 85-91

40. Toldrá F. (1998). Proteolysis and lipolysis in flavour developmentnof dry-cured meat products. Meat Science. 49: 101-110

41. Toldrá F. (2002). Dry-cured meat products. Food & Nutrition Press, Connecticut USA.

42. Toldra T. (2007). Handbook of Fermented Meat and Poultry. U: Principles of Drying and Smoking (Andres A.,Barat J.M., Grau R., Fito P.) Blacwell Publishing. Ames, Iowa. 37-48

43. Uremović M., Uremović Z. (1997). Svinjogojstvo. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb

44. Vestergaard, C.S. (1996). Sensory and chemical profiling of Italian dry-cured ham. Magistarski rad. Royal Veterinary and Agricultural University of Denmark. Faculty of Dairy and Food Science

45. Wirth F. (1986). For the technology of raw meat products. Meat business. 66: 531-536

Životopis

OSOBNI PODACI:

Ime i prezime:	Ivo Kelava
Datum i mjesto rođenja:	15.10.1992.,Đakovo
Adresa:	Đure Tiljka odv.2, 44250 Petrinja
Telefon:	091/944 1495
E-mail adresa:	ivokelava1510@gmail.com

OBRAZOVANJE:

1999. - 2007. O.Š. Davorina Trstenjaka. Školska 9, 44430, Hrvatska Kostajnica

2007. - 2011. Srednja Škola Petrinja, Smjer: Prehrambeni tehničar. Ivana Gundulića 3, 44250, Petrinja

2011. - 2014. Preddiplomski studij. Smjer: Prehrambena tehnologija, Veleučilište u Požegi. Vukovarska 17, 34000 Požega

2015. - 2016. Izvanredni studij. Programa za stjecanje kompetencija nastavnika, Hrvatsko Katoličko Sveučilište, Ilica 242, 10000 Zagreb

2015. - 2017. Diplomski studij. Smjer: Proizvodnja i prerada mesa, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb

DRŽAVLJANSTVO:

Hrvatsko

RAČUNALNE VJEŠTINE:

MS Office, AutoCAD

STRANI JEZIK:

Engleski: Slušanje/B2, Čitanje/B2, Govor/B2, Pisanje/B2

OSTALE AKTIVNOSTI:

aktivan član odbojkaške sportske selekcije fakulteta

sudjelovanje na projektima na Agronomskom fakultetu („Očuvanje i afirmacija svinje Banijska šara“)

CILJ:

zaposlenje nakon fakulteta