

# Tehnologija proizvodnje i svojstva ninskog šokola

---

Stulić, Lovre

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:247746>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-18**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



# **Tehnologija proizvodnje i svojstva ninskog šokola**

DIPLOMSKI RAD

Lovre Stulić

Zagreb, rujan, 2020.



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:

Proizvodnja i prerada mesa

# **Tehnologija proizvodnje i svojstva ninskog šokola**

DIPLOMSKI RAD

Lovre Stulić

Mentor:

Prof. dr. sc. Danijel Karolyi

Zagreb, rujan, 2020.



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



## **IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Lovre Stulić**, JMBAG 0018128644, rođen 30.07.1993. u Zadru, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

### **TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE I SVOJSTVA ŠOKOLA**

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

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



## IZVJEŠĆE

### O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Lovre Stulića**, JMBAG 0018128644, naslova

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE I SVOJSTVA NINSKOG ŠOKOLA

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Prof. dr. sc. Danijel Karolyi mentor

\_\_\_\_\_

2. Izv. prof. dr. sc. Ivica Kos član

\_\_\_\_\_

3. Prof. dr. sc. Zoran Luković član

\_\_\_\_\_

## **Zahvala**

*Zahvaljujem se svim profesorima, asistentima, te ostalom fakultetskom osoblju koji su mi predavali i vodili me u stjecanju znanja i zvanja, a prije svega profesoru Danijelu Karolyiju i profesoru Ivici Kosu, koji su pokazali veliko zanimanje za moj rad i ideju, te me motivirali u mojim studijama.*

*Zahvaljujem se svim svojim kolegama i prijateljima s kojima su fakultetski dani bili ljepši i veseliji, s kojima sam djelio sve akademske prolaze, padove, te sve stresne i vesele trenutke.*

*Zahvaljujem se svojim sestrama Petri i Zdenki na sestrinskoj ljubavi, savjetima i pomoći u svakom aspektu života, te svojoj djevojci Maji na ljubavi i neiscrpoj motivaciji te vjeri u mene.*

*Na kraju se zahvaljujem svojim roditeljima na financiranju, usmjeravanju, podršci te bezuvjetnoj ljubavi.*

*Svi ste vi bili važne osobe u ostvarenju moga cilja, te dokazali da je put do cilja puno lakši ako si okružen s pravim ljudima.*

## Sadržaj

1.Uvod .....	1
1.1. Cilj rada.....	1
2.Pregled literature .....	2
2.1. Dosadašnja saznanja o šokolu .....	2
2.2. Slični suhomesnati proizvodi .....	4
2.2.1. Buđola .....	4
2.2.2. Coppa ili Capocollo .....	6
2.2.3. Capocollo di Calabria .....	7
2.2.4. Coppa Piacentina.....	11
2.2.5. Coppa di Parma .....	11
2.3. Fizikalno-kemijska svojstva suhomesnatih proizvoda.....	14
2.3.1. Aktivitet vode ( $a_w$ ) .....	14
2.3.2. pH mesa.....	15
3. Materijali i metode istraživanja .....	17
3.1. Anketa istraživanja .....	17
3.2. Mjerenje fizikalno-kemijskih svojstava .....	19
3.3. Statistička obrada podataka .....	22
4. Rezultati i rasprava .....	23
4.1.Usporedba tehnologije proizvodnje šokola i ostalih proizvoda.....	23
4.2. Rezultati ankete.....	24
4.3. Tehnologija proizvodnje šokola.....	26
4.4. Rezultati mjerenja pH i $a_w$ .....	29
5. Zaključak .....	33
6. Literatura .....	34
Životopis .....	37

## Sažetak

Diplomskog rada studenta **Lovre Stulića**, naslova

### TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE I SVOJSTVA NINSKOG ŠOKOLA

Cilj rada bio je opisati tehnologiju proizvodnje ninskog šokola, tradicionalnog suhomesnatog proizvoda od svinjske vratine koja se prije dimljenja i sušenja aromatizira crnim vinom i mirodijama, te utvrditi njegova fizikalno-kemijska svojstva (pH vrijednost i aktivitet vode -  $a_w$ ). U istraživanju je anketirano 11 proizvođača s područja Grada Nina, dok su mjerenja pH i  $a_w$  izvršena u uzorcima zrelih šokola ( $n=11$ ). Glavne faze u proizvodnji šokola bile su obrada mesa, soljenje, mariniranje u vinu, začinjavanje, ovijanje, dimljenje i sušenje. Najveće varijacije uočene su u izboru ovitka te trajanju mariniranja (2 - 120 minuta), dimljenja (5 - 14 dana) i sušenja (5 - 12 mjeseci). Prosječni ( $\pm$ SD) pH bio je  $5,80\pm 0,09$ , a  $a_w$   $0,832\pm 0,051$ . Poredbom sa sličnim proizvodima utvrđena je posebnost u vidu tehnologije i korištenih začina, ali uz potrebu dodatne standardizacije proizvodnje. Utvrđena fizikalno-kemijska svojstva ukazuju na mikrobiološku stabilnost i usporedivost sa sličnim proizvodima.

**Ključne riječi:** ninski šokol, tehnologija proizvodnje, pH vrijednost, aktivitet vode



## Summary

Of the master's thesis – student **Lovre Stulić**, entitled

### **Production technology and characteristics of 'Ninski Šokol'**

This work aimed to describe production technology of 'Ninski Šokol', a traditional dry-cured meat product from pork's neck that is, prior to drying, flavoured with red wine and spices, and to determine its physico-chemical traits (pH value and water activity -  $a_w$ ). Eleven producers from Nin town's area were interviewed, while pH and  $a_w$  measurements were taken on ripe product samples ( $n=11$ ). Main stages in production were dressing of meat, salting, marinating in wine, seasoning, wrapping, smoking and drying. The largest variations were observed in selection of casings and the time of marination (2 - 120 minutes), smoking (5 - 14 days) and drying (5 - 12 months). Average ( $\pm$ SD) pH and  $a_w$  values were  $5.80\pm 0.09$  and  $0.832\pm 0.051$ , respectively. In comparison to similar products, "Ninski Šokol" has unique production technology and choice of spices, but there is a need to standardize the production process. Analysed physico-chemical traits of indicate its microbiological stability and comparability with similar products.

**Keywords:** Ninski Šokol, technology of production, pH value, water activity

# 1. Uvod

Ninski šokol je trajni suhomesnati proizvod koji se tradicionalno proizvodi na području grada Nina i okolice. Njegovo podrijetlo do danas nije točno utvrđeno niti su pronađeni povijesni zapisi o njegovoj proizvodnji. Ivanišević (2016.) navodi da *“šokol pripada usmenoj povijesti, povijesti sjećanja, pričama i predajama što ih kolebljive i nesigurne raspleću obično etnolozi. I tako bilježeci nenapisano oslušuju život kako ga pričaju oni što dobro pamte. Oni najstariji, što pamte svoje bake i djedove, mogu sažeti iskustvo i doživljaj vremena što se proteže unatrag dvjestotinjak godina.”*

Šokol se dobiva od svinjske vratine koja se soli morskom solju, aromatizira crnim vinom i mirodijama – paprom, muškatom oraščićem, cimetom i klinčićem, a zatim nadjeva u ovitak i veže te dimi i suši kroz više mjeseci. Osim načina proizvodnje, aromatiziranja vinom te omjera pojedinih začina, jedinstveni okus i posebnost šokolu pridodaju klimatski uvjeti grada Nina i okolice, koji zbog čestih vjetrova tijekom zime i ranog proljeća, poglavito bure, pogoduju prirodnom procesu sušenja mesa.

Premda je interes za šokolom posljednjih godina sve veći, do danas još nije pokrenuta proizvodnja koja bi ovaj tradicijski proizvod plasirala na tržište. Dokaz sve većoj potražnji i zanimanju za šokolom je svakako porast broja natjecatelja na *Ninskoj šokolijadi*, koja se od 2003. godine svakoga srpnja održava u Ninu, kao i sve veći odaziv publike na istoj. Također, nedostaju znanstvena istraživanja na ninskom šokolu, pa je dostupno vrlo malo podataka o fizikalno-kemijskim i drugim svojstvima ovog jedinstvenog lokalnog specijaliteta.

Ovaj rad fokusira se stoga na istraživanje tehnologije proizvodnje šokola, koje će se provesti anketiranjem lokalnih proizvođača s područja Grada Nina s ciljem utvrđivanja pojedinih faza proizvodnje i njihovog trajanja i značenje za održavanje kvalitete proizvoda od početka do kraja proizvodnog procesa. Radi usporedbe, navedena je tehnologija proizvodnje sličnih proizvoda u svijetu, prvenstveno u Italiji, te je ukazano na temeljne razlike u odnosu na proizvodnju šokola. Također, s ciljem karakterizacije svojstava ninskog šokola provedena je i fizikalno-kemijska analiza gotovog proizvoda.

## 1.1. Cilj rada

Zbog nedostatka znanstvenih istraživanja o ninskom šokolu te vrlo malo dostupnih podataka o fizikalno-kemijskim svojstvima šokola, cilj ovog rada je opisati tehnologiju proizvodnje ninskog šokola te odrediti najvažnija fizikalno-kemijska svojstva gotovog proizvoda (pH – vrijednost i aktivitet vode –  $a_w$ ).

## 2. Pregled literature

Zbog nepostojanja dostupnih znanstvenih radova na temu ninskog šokola, u ovom poglavlju navedene su dostupne informacije koje se mogu pronaći u novinskim člancima i televizijskim priložima. Također, radi istraživanja jedinstvenosti šokola i usporedbe s drugim proizvodima, navedeni su opisi šokolu najbližnjih proizvoda.

### 2.1. Dosadašnja saznanja o šokolu

Početak proizvodnje šokola i zadržavanje proizvodnje isključivo na području bivše austrijske općine Nin moglo bi se objasniti izgradnjom tvornice duhana u obližnjem mjestu Grbe u drugoj polovici 18. stoljeća (Slika 2.1.).



Slika 2.1. Ulaz u bivšu tvornicu duhana (Grbe)

Izvor: <https://www.nin.hr/>

Za ondašnje prilike velebnu industrijsku zgradu 1786. godine podigao je markiz Girolamo Manfrin iz Venecije koji je također sagradio šest do osam visokih zdanja za sušenje duhana. Investicijski novčani ulog iznosio je 213 000 dukata bez drugih ulaganja. Osim poslovnog interesa, Manfrin je i ženidbenim vezama bio vezan za ovaj kraj, naime priženio se u zadarskoj obitelji Mola. Iz Italije u Grbe doseljava stanovništvo koje mu je znanjem i vještinama bilo bitno za sadnju, sušenje i preradu duhana. Posjed je bio njegovo privatno vlasništvo, a život na njemu odvijao se u nekom obliku zadruga. Za svoje radnike osiguravao

je stan, ogrijev i vodu. U usporedbi s susjednim pukom, oni su u to doba bili najbolje opskrbljeni te su u župi sloveli kao moćnije obitelji u društvu i crkvi: poreznici i platiše (Čelić 2013.).

Najizglednije je da je tradiciju šokola u ove krajeve donijela upravo obitelj Manfrin, s obzirom da je za takav proizvod ipak trebala bolja ekonomska podloga koju Nin nakon svih prethodnih razaranja nije imao, a prava obnova grada i stabilitet života dogodila se tek u 19. stoljeću, kad je i ova obitelj uložila u gospodarstvo grada. Također, s njima su došli i doseljenici iz Romagne, odakle su u renesansno doba suhomesnate proizvode uvozili i sami Mlečani (Perinčić 2013.).

Ninskim ugostiteljima nije poznato podrijetlo imena *šokol*, *šoko*, a niti njegova povijest. Na pitanje je li im poznato otkada se on proizvodi u Ninu, uglavnom su odgovarali da su ga proizvodili njihovi predci, pa to rade i oni. Tako primjerice gđa Sonja Tartaro ističe da njezin svekar ima 96 godina i da je oduvijek radio šokol, jednako kao i njegov otac i djed (Brkan 2013.). Prema Dejanović i sur. (2018.), šokol se u Ninu proizvodi 300 i više godina.

Kako se od osamdesetih godina prošlog stoljeća otvaralo sve više restorana i što se turizam više razvijao, ruralni kraj Nina postajao je urbaniji i tako se i šokol proizvodio manje, a turistima je posluživan uglavnom pršut i sir industrijske proizvodnje. Također, do prije koje godine upravo su mesni proizvodi bili strogo zabranjeni u domaćoj proizvodnji i preradi za tržište. Šokol tako javno nije postojao, a obitelji su ga proizvodile za vlastite potrebe i prijetilo je potpuno prekidanje tradicije proizvodnje (Brkan 2013.).

Pokretanjem manifestacije Ninska šokolijada 2003. godine, tj. animacijom i edukacijom stanovništva te sustavnim predstavljanjem proizvoda prekinut je proces gašenja tradicije. Potaknut je interes tržišta za šokolom što je utjecalo na povećanje proizvodnje u domaćinstvima koji ga, osim za obiteljske potrebe, rade za prijatelje, ponešto za prodaju, a javljaju se ideje i za organiziranom proizvodnjom kroz obiteljska poljoprivredna gospodarstva ili drugi gospodarski oblik (Brkan 2013.).

Prema svojim karakteristikama šokol je trajni suhomesnati proizvod koji se dobiva od mesa svinjske vratine. Na početku proizvodnje tretira se slično kao pršut, tj. od tri do sedam dana meso leži u ninskoj soli. Meso se potom uranja u kuhano crno vino pa se poslije obloži s više vrsta mirodija: paprom, klinčićem, muškatnim oraščićem i, kako kažu Ninjani, *špikuje se s njima*. Ovakav postupak „aromatizacije“ mesa prije dimljenja i sušenja je jedinstven i ne susreće se u proizvodnji drugih domaćih suhomesnatih proizvoda. Nakon toga se meso stavlja u posebno pripremljen ovitak i vezuje se tradicionalnim načinom špagom. Zatim se šokol stavlja nekoliko dana na hladan dim, a onda na vjetar – buru. Navodno je, prema tvrdnjama žitelja ninskoga kraja, upravo prirodni faktor, fenomen bure, koje u zimskim mjesecima u ninskom kraju ima izobilje, najpresudniji za sušenje šokola. Naime, jedinstvena mikroklima koja u sebi ujedinjuje burom donesen planinski zrak obogaćen mirisima i sastojcima ljekovitih trava s Velebita i morski zrak, utječe na proces sušenja i kakvoću ninskoga šokola. Po predanju, šokol se u Ninu i okolnim mjestima (Ninski stanovi, Grbe,

Privlaka, Vir, Vrsi, Zaton, Poljica i Poljica-Brig) po originalnoj recepturi priprema od davnina, a recepture se šire usmenom, uglavnom obiteljskom predajom (Brkan 2013.).

## 2.2. Slični suhomesnati proizvodi

Prema Pravilniku o mesnim proizvodima (NN 62/2018.), trajni suhomesnati proizvodi su toplinski neobrađeni proizvodi od svinjskog mesa sa ili bez pripadajućih kosti, potkožnog masnog tkiva i kože, s dodanim drugim sastojcima. Aktivitet vode (aw) u ovim proizvodima može biti najviše 0,93, a moraju također ispunjavati sljedeće uvjete:

- površina treba biti suha i čista, s mjestimičnim mogućim manjim naslagama plijesni u tankom sloju
- koža mora biti svijetle do tamnosmeđe boje i bez oštećenja
- moraju biti dovoljno osušeni, a vanjski izgled, izgled presjeka, miris, okus, konzistencija i tekstura moraju odgovarati zreлом proizvodu i vrsti mesa, a ako su dimljeni moraju imati miris i okus dima
- moraju biti što pravilnijeg oblika, uredno obrezanih rubova i bez oštećenja
- mesnati dijelovi moraju biti svijetlocrvene do tamnocrvene boje i
- masno tkivo mora biti čvrsto i bijele boje, a površinski slojevi mogu imati žućkastu nijansu.

Trajni suhomesnati proizvodi od svinjskog mesa proizvode se i stavljaju na tržište pod nazivima: pršut, suha šunka, suha lopatica, suha vratina ili buđola, suha pečenica, suha slanina te panceta.

Prema pravilniku, suha vratina ili buđola je trajni suhomesnati proizvod od svinjske vratine bez kosti, površinskoga masnog tkiva i kože. Proizvodi se postupkom soljenja ili salamurenja, uz mogućnost dodatka drugih začina ili začinskog bilja i njihovih ekstrakata. Podvrgava se procesima sušenja i zrenja, sa ili bez provedbe postupka dimljenja.

Na temelju povijesnih istraživanja migracija stanovništva na području Nina i okolice, može se vidjeti iz kojih regija su doselili talijanski doseljenici koji se povezuju sa počecima proizvodnje šokola, a prvenstveno su to Calabria i Emilia Romagna. Sukladno tome, postoje mnoge sličnosti između šokola i trajnih suhomesnatih proizvoda iz navedenih regija, kao što su *Capocollo di Calabria*, *Coppa Piacentina*, *Coppa di Parma*. Navedeni proizvodi imaju sličnosti, ali i bitne razlike u usporedbi sa šokolom.

### 2.2.1. Buđola

Buđola je najbliži proizvod šokolu koji se može pronaći na domaćem tržištu te također ima dugu tradiciju proizvodnje na hrvatskom području.

Proizvodi se od svinjske vratine, a idealni komadi mesa za sušenje jesu oni prošarani masnoćom, težine 3-4 kg te pravilnog reza. Poželjno meso je od svinje stare između 2 i 3 godine. Meso mlađih svinja nema razvijenu kvalitetnu mišićnu masu, a meso starijih je žilavo. Najbolje je meso svinja iz slobodnog uzgoja, pošto im je rast polagan, a meso zbog puno kretanja ima dobar omjer masnoće i suhog tkiva ([www.moja-kuhinja.com](http://www.moja-kuhinja.com)).

Buđole se za sušenje pripremaju rolanjem ili u komadu. Rolane buđole dobiju se prethodnim rezanjem vratine na tzv. *butterfly*, odnosno "leptir" način. Meso se zarezhe po 1/3 i 3/3 uzdužno te rastvori. Rez ide uzdužno, nepotpuno u dubinu tako da se kod rastvaranja postigne 'plahta' debljine 3-5 cm debljine. Namakanje rolnih buđola u začinima (tzv. pac) traje u pravilu duplo kraće od onih u komadu, zbog tanje debljine mesa. Ukupno trajanje pacanja je dva tjedna, odnosno 1 dan suhog namakanja i ostatak mokri ili samo 14 dana suhog. Mokro napacana vratina za rolanje obriše se krpom, a ona iz suhog paca se ostavi u vodi 24 sata, tokom kojih se dvaput promijeni. Rolana vratina zatim se ocijedi, stavi između dvije krpe i zarola, tako da krpa bude uvijek u doticaju sa mesom. Na taj način ostave se 24 sata. Zatim se buđole se rastvore na krpu te ih se prvo s gornje strane namaže zdrobljenim češnjakom, a nakon 3-4 sata on se u potpunosti odstrani, pošto komadići koji ostanu mogu pokvariti buđolu. Sljedeći korak dodavanja začina je lagano posipanje slatkim crvenom paprikom i crnim mljevenim paprom. Začini se rukom utrljaju u vratinu. Rolanje vratine uspješno je samo ako je meso suho i tek malo ljepljivo. Ono započinje tako da se jednom rukom meso stišće u rolu, a drugom se u kontra smjeru vuče na krpu na kojoj leži. Na taj način meso u rolanju je uvijek napeto. Nije poželjno vući za meso jer može puknuti. Na zarolanu buđolu navuče se mrežica. Što se tiče buđola koje se cijele pripremaju za sušenje, kod njih je potrebno odstraniti svo meso što smeta pravilnom obliku. Vratina mora sa svih strana biti iste debljine, pri čemu se može dogoditi da je nužno odrezati i do i 30% mesa, zbog čega je poželjno obratiti pažnju da su komadi što pravilniji već kod kupovine. Buđola u komadu začinja se također suhim ili mokrim pacom, ali isto tako i kombinacijom, odnosno 2 tjedna suhi, a potom 2-3 tjedna mokri pac ([www.moja-kuhinja.com](http://www.moja-kuhinja.com)).

Za suhi pac koristi se morska sol, papar u zrnju i zdrobljene klekove bobice (brinje) te lovorov list. U sol se umješa lovor, klekove bobice i papar, te se u tu smjesu uvalja vratina i lagano se otrese. Buđole se potom stave u plastičnu vrećicu (Slika 2.2.) i ostave na hladnom mjestu (od 2-7°C), a ovisno o debljini, na taj način odstoje 3-4 tjedna. Ako se radi samo suhi pac, svakih par dana vrećice se preokrenu. Nakon odležavanja u vrećici, buđole se operu te se provjeri boja i prisustvo stranih mirisa, stave se u hladnu vodu u trajanju 24 sata, pri čemu se svakih 8 sati promjeni voda, kako bi izašla suvišna sol. Potom se ocjede i dobro stisnute zamotaju krpe da se osuše, na hladnom, 24-36 sati. Kod kombiniranog paca, cijele buđole se prvo u suhom pacu drže 48 sati, izvade se te stavljaju u mokri, koji se sastoji od soli, jabučnog octa i vode. Svakih par dana sve zajedno se dobro promiješa, a na kraju se pobriše suhom krpom, odstrane se začini, ocijedi se i zamota u krpe na hladno mjesto. Nakon 24-36h, izvadi se i ako je potrebno, obrezivanjem se zadnji put uklone nepravilnosti. Potrebno je paziti da

ne ostanu utori, pošto se u njima kasnije može razviti plijesan. Na buđolu se zatim navuče mrežica ([www.moja-kuhinja.com](http://www.moja-kuhinja.com)).

Dimljenje buđola provodi se do 5 puta po 12 sati, tijekom 14 dana. Prva dva dimljenja rade se u prvih 48 sati (12h dima / 24h pauze), a 3. dim se radi petog dana. Nakon dimljenja, buđole se prozrače, a ovisno o tome osjeća li se na površini vlaga, donosi se odluka o 4. i 5-om dimjenju. Sušenje buđola, ovisno o temperaturi (2-10 °C) i vlazi u zraku (75-85%), te samoj veličini, traje 75-90 dana, odnosno dok na dodir ne postanu tvrde. Također, buđola se može vakuumirati nakon 90 dana te takva ostaviti na hladnom mjestu još 6 mjeseci ([www.moja-kuhinja.com](http://www.moja-kuhinja.com)).



Slika 2.2. Soljenje i doležavanje buđole u vrećici

Izvor: [www.moja-kuhinja.com](http://www.moja-kuhinja.com)

### 2.2.2. Coppa ili Capocollo

*Coppa* ili *Capicollo* je tradicionalni talijanski i korzijski trajni suhomesnati proizvod koji se radi od osušenog i odležanog svinjskog vrata. Naziv proizvoda je složen od riječi '*capo*' što u prijevodu znači glava te riječi '*collo*' što znači vrat (*The Canadian Oxford Dictionary* 2004.). Dužina vratnih mišića za obradu može ići do četvrtog i petog kralješka, do ramena ili kraja vrata. Spada u proizvode od cijelog mišića, osušene i odležane. Pri posluživanju se reže na tanke šnite i poslužuje najšešće zajedno sa odležanom šunkom i pršutom (Riley 2007.).

*Coppa* i *Capocollo* se najčešće proizvode na području Parme i Piacenze, ali i u drugim djelovima Italije. U južnoj Italije, npr. regija Calabria, uobičajeno se naziva *Capocollo* i

proizvodi se na sličan, ali ne jednak način. U proizvodnji se prvo začinja crnim i ponekad bijelim vinom, češnjakom, te različitim travama i začinima koji variraju po regijama. Meso se zatim soli (tradicionalno utrljava rukama). Nakon toga se nadjeva u prirodni ovitak, te se ostavlja da visi i dozrijeva oko šest mjeseci. Ponekad se vanjski dio ovitka utrljava mljevenom ljutom paprikom prije nego se proizvod objesi u prostoriju za dozrijevanje (Riley 2007.).

Najpoznatiji proizvodi ovoga tipa su *Coppa Piacentina* i *Capocollo di Calabria*, koje imaju zaštićenu oznaku izvornosti (eng. *PDO - Protected Designation of Origin*), te *Coppa di Parma*, koja nosi oznaku zaštićenog zemljopisnog porijekla (eng. *PGI – Protected Geographical Indication*). Cilindričnog su oblika, uži na krajevima, homogeni, čvrsti, kompaktni, ali ne elastični u konzistenciji. Odlikuje ih dominantna crvena boja presjeka, sa dijelovima ružičaste i bijele boje u području masnog tkiva. Po kvaliteti, slično suhoj šunki ili pršutu, nalaze se među najnutritivnijim suhomesnatim proizvodima, imaju mirisnu i karakterističnu aromu, a okusu je delikatan i sazrijeva starenjem proizvoda ([www.salumi-italiani.it](http://www.salumi-italiani.it)).

Za proizvodnju *Coppe* i *Capocolle* koristi se mišići vrata teških svinja. Prva faza je soljenje sa mješavinom soli, papra i raznih začina (kao što su cimet, klinčić i muškatni oraščić). Ova mješavina se masira u vratinu kako bi sol i začini bili što bolje rasprostranjeni po proizvodu. Nakon toga proizvod se zamata u svinjsku maramicu, te se čvrsto veže. Poslije toga proizvod ide na sušenje i dozrijevanje. Proizvodnja traje između 3 i 6 mjeseci u prostorijama sa kontroliranom temperaturom i kontroliranom relativnom vlagom zraka ([www.salumi-italiani.it](http://www.salumi-italiani.it)).

### **2.2.3. Capocollo di Calabria**

*Capocollo di Calabria* (Slika 2.3.) ima zaštićenu oznaku izvornosti u skladu sa zajedničkom poljoprivrednom politikom prava Europske unije, koja osigurava da su samo proizvodi zaista podrijetlom iz tih regija dozvoljeni u prodaji pod tim imenom (Academia Barilla 2015.).



Slika 2.3. Capocollo di Calabria  
Izvor: dopitalianfood.com



*Capocollo di Calabria* dobiva se preradom svinjskog mesa. Svinje moraju biti okošćene na području Calabrie, Basilicate, Sicilije, Puglie i Campanie, međutim moraju biti uzgajane u regiji Calabria od maksimalne dobi od četiri mjeseca. Faze klanja i obrade moraju se odvijati na teritoriju Calabrie. Genetski zahtjevi svinja moraju odgovarati karakteristikama teške svinje i to moraju biti tradicionalne velike pasmine kao što su veliki jorkšir, landras i durok. Potomci svinja drugih pasmina mogu se koristiti ukoliko su rođena na području Italije i uzgajana na području Calabrije. S druge strane posebno su isključene svinje koje su visoko osjetljive na stres. Prosječna težina svinja ne smije biti ispod 140 kg. Svinje moraju imati oznaku kvalitete „svinja uzgajana u Calabriji“, a ta oznaka je utisnuta na bedru s indetifikacijom uzgoja te datumom rođenja. Hrana za svinje mora sadržavati minimalno 50% ječma, graha, kukuruza, žira ili slanutka. Nije dopušteno koristiti nusproizvode koji mesu daju neželjene okuse i mirise. Najmanje dva mjeseca prije klanja u prehrani svinje daje se prednost bjelančevinama, stoga potreban udio proteina u dnevnom obroku ne bi trebao biti manji od 12% (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2011.).

Za proizvodnju *Capocollo di Calabria* dozvoljeno je korištenje samo prirodnih sastojaka i začina poput soli (NaCl), crni papar (u zrnu ili prahu), čili paprika (*Xapsicum L.*), crvena paprika (pasta ili prah), vinski ocat, te prirodne arome. Nadalje može se koristiti i dekstroza, saharoza, askorbinska kiselina (E 300) i/ili njena sol, natrijev askorbat (E 301), kalijev nitrat (E252), natrijev nitrit (E250), te starter kulture za fermentaciju (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2011.).

*Capocollo* se priprema od gornjeg dijela reznja svinjskog vrata bez kosti. Težina mišića u svježem stanju mora biti između 3,5 i 5,5 kilograma. Rez mesa mora imati sloj masti oko 3-4 mm radi poboljšavanja organoleptičkih karakteristika. Soljenje traje od četiri do četrnaest dana, nakon čega se *capocollo* ispere vodom, mokri s vinskim octom, te se utrljavaju začini. Zatim se umota u svinjsku maramicu. Na kraju se veziva užetom na tradicionalan način. Tijekom faze vezivanja dopuštena je uporaba letvica. *Capocollo* se zatim vješa u dobro prozračenom prostoru gdje se provjerava relativna vlaga zraka i temperatura. Zrenje se odvija minimalno sto dana od soljenja (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2011.).

Kad se *Capocollo* pusti u konzumaciju ima sljedeće karakteristike: cilindričnog je oblika, zamotan u prirodni film i vezan vrpcom u omotnom obliku. Vidljive su ružičaste i crvene boje različitog inteziteta zbog prisustva crnog papra i/ili čili paprike. Kad se reže, svijetlo je ružičaste boje s prugama masnoće od svinjskog reznja. Okus je nježan i oplemenjen sazrijevanjem, a miris je karakterističan te više ili manje intezivan (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2011.). Prema projektu MIUR - *Ministro dell'Istruzione, Universita e Ricerca* (2004.) utvrđene su fizikalno-kemijske karakteristike *Capocollo di Calabria* kako prikazuje Tablica 2.1.

Tablica 2.1. promjena kemijskih svojstava *Capocollo di Calabria* kroz proizvodni proces.

Vrijeme		pH	$a_w$	Vlažnost%	Pepeo%	NaCl%	Proteini%	Masti%
Početak proizvodnje 23/05	U	5,95	0,984	61,45	0,945	0,47	18,50	14,39
	P	6,07	0,986	62,59	0,888	0,53	17,93	20,87
Kraj soljenja 06/06	U	5,87	0,988	60,52	1,781	1,29	/	/
	P	5,86	0,960	62,05	3,805	3,50	/	/
Kraj sušenja 20/06	U	5,71	0,976	61,90	3,544	3,10	/	/
	P	5,65	0,960	49,56	4,581	4,03	/	/
Sredina zrenja 06/08	U	5,62	0,900	44,90	7,493	5,61	/	/
	P	5,65	0,891	41,92	7,056	5,64	/	/
Kraj zrenja 02/10	U	5,79	0,884	47,40	8,84	8,42	24,05	23,65
	P	5,79	0,878	40,74	6,94	7,07	27,97	28,38

Objašnjenje kratica: U – unutrašnjost, P – površina proizvoda.

Izvor: www.sicca.it

Istraživanje je provedeno u trajanju 132 dana te su praćene promjene u pH, aktivitetu vode ( $a_w$ ), vlažnosti, pepelu, soli (NaCl), proteinima i mastima. Mjerenja su izvršena na površini i u unutrašnjosti proizvoda. Aktivitet vode i pH bilježe postepeni pad od početka soljenja do kraja zrenja, kao i vlažnost proizvoda, dok se udijeli pepela i soli povećavaju. Početni pH iznosi 5,95 u unutrašnjosti i 6,07 na površini proizvoda prije soljenja. Na kraju zrenja pH pada na 5,79. Aktivitet vode na početku iznosi 0,984, dok na kraju zrenja iznosi 0,884. Vlažnost također bilježi pad sa 61,45% na 40,74% (MIUR - *Ministro dell'Istruzione, Universita e Ricerca* 2004.).

#### 2.2.4. Coppa Piacentina

*Coppa Piacentina* je talijanski trajni suhomesnati proizvod proizveden od svinjskog vrata sa zaštićenom oznakom izvornosti (Slika 2.4.). Tipičan je za provinciju Piacenza. Proizvodni proces može se odvijati isključivo u Piacentini, dok meso može dolaziti iz Emilie-Romagne ili Lombardije. Krajnji proizvod je nakon 6 mjeseci sazrijevanja i teži oko 2,5 kg.

Farme svinja namjenjene za proizvodnju *Coppe Piacentine* moraju se nalaziti na teritoriju Lombardije i Romagne. Svinje rođene, uzgajane i zaklane u ovim regijama moraju biti u skladu s odredbama utvrđenim na nacionalnoj razini za sirovinu pršuta s zaštićenom oznakom podrijetla Parme i San Daniele. Svinje moraju težiti 160 kg ( $\pm 10\%$ ), ne smiju biti mlađe od 9 mjeseci starosti (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010.).



Slika 2.4. Coppa Piacentina

Izvor: [www.latteriaalgrande.it](http://www.latteriaalgrande.it)

Otkoštavanje vratnog mišića mora se provesti odmah nakon klanja. Preporučena težina mišića ne smije biti manja od 2,5 kg. Transport vratnog mišića od kalonice do postrojenja za preradu mora se izvršiti u roku od 72 sata (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010.).

Postupak prerade započinje suhim soljenjem salamurom sljedećeg omjera: na 100 kg mesa ide minimalno 1,5 do maksimalno 3,5 kg soli, i/ili kalijev nitrat maksimalno 15 g, i/ili cijela i/ili mljevena crna i/ili bijela paprika minimalno 15 g do maksimalno 30 g. Od ostalih začina se dodaju: cimet maksimalno 15 g, klinčići maksimalno 25 g, lovorov list maksimalno 10 g, muškatni oraščić 10 g. Zabranjeno je soljene slanom otopinom. Vratina se soli i začinja te stoji na hladnom sedam dana, nakon čega se oblaže svinjskom maramicom. Nakon oblaganja veže se na tradicionalan način s konopom. Sušenje se odvija u komorama s kontroliranim klimatskim uvjetima i temperaturom u rasponu između 15°C i 25°C, vlagom od 40-90%, u prozračnom prostoru, minimalno u razdoblju od sedam dana, odnosno do promjene u karakterističnu ružičastu boju (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010.).

Dozrijevanje *Coppe Piacentine* odvija se u okruženju relativne vlage zraka 70 – 90%. Tijekom dozrijevanja dopušteno je prozračivanje, izlaganje svjetlu i prirodnoj vlažnosti, uzimajući u obzir klimatske čimbenike. Dozrijevanje traje najmanje šest mjeseci od datuma soljenja. Čitava faza začinjavanja može uključivati i određena razdoblja u podrumskim prostorijama, sve dok su pod nadzorom. Tijekom procesa sazrijevanja mikrobno opterećenje

vratine prirodno je ograničeno učinkom sporog sazrijevanja (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010.).

Pri stavljanju u prodaju, Piacentina mora imati sljedeće organoleptičke karakteristike: vanjski izgled cilindričnog oblika, tanjeg kraja dobivenog rezanjem i uklanjanjem masnoće. Težina nije manja od 1,5 kg. Kad se reže, presjek je kompaktan, homogene crvene boje, isprepletano ružičasto masnim bijelim dijelovima. Ima slatkast i karakterističan miris. Što se tiče fizikalno-kemijskih svojstava (Tablica 2.2.) mora zadovoljavati sljedeće parametre: vlažnost (%) minimalno 27 – maksimalno 43, proteini (%) minimalno 19 - maksimalno 34, masnoća (%) minimalno 19 – maksimalno 43, pepeo (%) minimalno 4 do maksimalno 7,5, pH minimalno 5,5 do maksimalno 6,5 (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010.).

Tablica 2.2. Fizikalno-kemijska svojstva *Coppe Piacentine*

Svojstva	Vrijednost	Tolerancija
Vlažnost	39%	+/- 3%
Proteini	24g	+/- 2%
Masti	30g	+/- 5%
Kolagen	1,37	+/- 5%
Sol	<5%	
$a_w$	0,85-0,93	
pH	>5,7	

Izvor: [www.keideiformai.it](http://www.keideiformai.it)

### 2.2.5. *Coppa di Parma*

*Coppa di Parma* je talijanski trajni suhomesnati proizvod (Slika 2.5.) sa zaštitom oznake izvornosti, tipičan za regije Emilija-Romagna i Lombardia. Proizvodnja *Coppe di Parme* po povijesnoj certificiranoj povelji traje još od 1680. godine (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).



Slika 2.5. Coppa di Parma

Izvor: [www.qualigeo.eu](http://www.qualigeo.eu)

*Coppa di Parma* ima cilindričan oblik, a dimenzije variraju između 25 – 40 cm dužine, dok težina ne smije biti manja od 1,3 kg. Pri rezanju, masni dijelovi šnite ne smiju imati žutu boju, te ne smiju biti pokazatelji lošeg sazrijevanja. Unutar prereza ne smije se nalaziti plijesan. Coppa di Parma također ima sljedeće karakteristike: tipičan okus mesnog proizvoda s dovoljno proteolitičke razgradnje i ugodan miris karakterističan za proizvod, homogenost vanjskog i unutarnjeg dijela, jednolika boja šnite bez mrlja (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

Karakteristična fizikalno-kemijska svojstva gotovog proizvoda (Tablica 2.3.) zahtjevaju manje od 5% soli, ukupne proteine minimalno 22%, omjer voda/protein maksimalno 2,00, pH veći od 5,7.

S geografskog gledišta, područje proizvodnje karakteriziraju brdovita područja koja degradiraju u ravnice. Proizvodna područja prostiru se sve do sjeverne obale rijeke Po. Recept za Coppa di Parma rasprostranio se čak i izvan granica Parme (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

Tablica 2.3. Fizikalno-kemijska svojstva *Coppa di parme*

Svojstvo	Vrijednost
$a_w$	0,811
pH	5,71
Vlažnost	29,94/100g
Pepeo	5,41/100g

Izvor: [www.bedogniegidio.it](http://www.bedogniegidio.it)

Prosječna težina svinje pri klanju je 160 kg (10% oscilacije dopušteno), minimalna dob klanja je devet mjeseci, zabranjena je upotreba krmača, svinje moraju biti u izvrsnom zdravstvenom stanju, a meso koje se upotrebljava ne smije biti zamrznuto (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

Nakon otkoštavanja vratine, mišić se temeljito čisti obrezivanjem neželjenih dijelova. Obrezivanje se sastoji od uklanjanja masnih dijelova, tvrdih dijelova, hrskavica. Obrezivanje ima svrhu uklanjanja svih posjekotina u mišićnoj masi i bilo koji višak masnoće ili mišićnih dijelova, kako nebi došlo do preklapanja dijelova mesa čime bi se narušio oblik. Nakon toga vratina ima oblik cilindra, koji je malo tanji na krajevima. Dužina vratine je između 25 – 40 cm i težine ne manje od 2 kg (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

Sol i začini mogu se dodavati ručno ili mehanički. Faza soljenja izvodi se u hladnim prostorijama pri temperaturi između 0,5°C i 4°C. Kontroliranjem relativne vlage zraka pogoduje se procesima osmoze i dehidracije. Trajanje ove faze je između 6 – 10 dana. Nakon faze soljenja, vratina se ponovno masira i ostavlja u hladnim sobama od oko 0,5 – 5°C, na minimalno 5 dana. U takvim okolišnim uvjetima distribuira se daljna ravnomjerna apsorpcija soli osmotskim putem uz dodatno oslobađanje vode (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

Slijedi faza prolaska kroz stroj za navlačenje ovitka, koji guranjem proizvoda u crijevo daje proizvodu pravilniji oblik. Kao ovitak može poslužiti debelo crijevo, goveđe slijepo crijevo ili svinjska maramica. Vezivanje se prvo provede konopom uzdužno, sa osam ili više uzdi koje se naprave s istim neprekinutim komadom konopa te služe za podupiranje težine tijekom procesa dozrijevanja. Zatim slijedi jedan horizontalni spiralni vez koji počinje na debljem kraju i prolazi cijelim proizvodom preko prethodno napravljenih vezova. Pri drugom kraju konop se provuče kroz posljednju spiralu, čime nastaje omča i konop se odreže od klupka na način da ga ostane višak u dužini proizvoda. Kroz omču se provuče taj ostatak konopa čime se napravi čvor, a konop se prema drugome kraju provuče kroz svaku treću spiralu. Takav način neprekidnog veza omogućava njegovu postojanost i nakon gubljenja kala (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

Prva faza sušenja proizvoda provodi se na temperaturi između 13 i 23°C i relativnoj vlazi zraka od 55-75% te traje 3 dana. Sljedeća faza traje 12 – 15 dana, na temperaturi 14°C i relativnoj vlazi zraka 65-85%. Nakon toga slijedi dozrijevanje proizvoda pri temperaturi 12 do 16°C, uz relativnu vlagu zraka 70 – 87°C. Takvi uvjeti traju do kraja dozrijevanja. Pri takvim uvjetima dolazi do sporog i postupnog smanjenja vlažnosti, a događaju se i biokemijske promjene koje osiguravaju tipične organoleptičke karakteristike proizvoda. Period dozrijevanja je minimalno 60 dana za proizvode težine 2 kg, dok za proizvode težine 2,6 kg ono iznosi 90 dana i duže. *Coppa di Parma* se dostavlja isključivo u komadu, a rezidba se odvija u maloprodaji. Pošto se radi o proizvodu bogatom nezasićenim masnim kiselinama i s malo konzervansa, obrezivanje je zahtjevan proces te je potrebno je da ga odradi školovana i iskusna osoba. Također je bitno da kriške budu u što kraćem kontaktu sa zrakom (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010.).

## 2.3. Fizikalno-kemijska svojstva suhomesnatih proizvoda

U cjelokupnom lancu proizvodnje soljenog i sušenog mesa, od sirovine (npr. svinjskoga buta ili vrata) do konačnoga proizvoda (pršuta ili šokola), 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 finalni proizvod (Krvavica 2006.).

Da bi se neki mesni proizvod mikrobiološki pokvario u sebi mora imati dostupnu vodu. Rast mikroorganizama je uvjetovan količinom dostupne vode. Soljenjem i sušenjem (dehidracijom), 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 2004c).

U slučaju životinja koje su bile izmorene prije klanja, nema dovoljnog pada pH vrijednosti pa se može dogoditi pojava tvrdog, suhog i tamnog (TST) mesa koje u preradi soljenjem i sušenjem slabije upija soli i gubi vlagu te u konačnici dovodi do gnjecavosti i pretjerane mekoće i mogućeg kvarenja suhomesnatih proizvoda (Karolyi 2015.; Karolyi i Luković 2016.).

### 2.3.1. Aktivitet vode ( $a_w$ )

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 2004a).

Voda u mesu koja nije vezana za kemijske molekule sastojaka mesa može služiti za rast i razvoj bakterija, kvasaca i plijesni. Različiti konzervirajući postupci imaju za cilj spriječiti kvarenje mesa putem smanjivanja dostupnosti vode mikroorganizmima kvarenja. Reduciranje količine slobodne ili nevezane vode u mesu i mesnim prerađevinama također smanjuje nepoželjne enzimske i kemijske promjene do kojih dolazi tijekom pohrane. U proizvodnji različitih suhomesnatih proizvoda standardni postupak za smanjivanje količine slobodne vode u mesu je soljenje i sušenje (dehidracija) (Karolyi 2004a).

Vrijednosti  $a_w$  mogu se kretati od 0 (suha kost) do 1.0 (čista voda). Kod mesa, tijekom sušenja dolazi do postepenog uklanjanja slobodne i slabo vezane vode te do posljedičnog snižavanja  $a_w$  vrijednosti u proizvodu. Primjerice, u svježem mesu  $a_w$  je 0,99 ili više, kod suhих

šunki između 0,8 i 0,9, dok je kod suhih kobasica  $a_w$  vrijednost između 0,75 i 0,90. Kao donja granica  $a_w$  vrijednosti za mast može se uzeti 0,25 (Karolyi 2004a).

Glede utjecaja aktivnosti vode na patogene bakterije koje se javljaju kao zagađivači na mesu i mesnim proizvodima, limitirajuća vrijednost  $a_w$  za rast *Salmonella sp.* leži relativno visoko, između 0,92 i 0,95, budući da one kao i druge Gram-negativne vrste imaju visoke zahtjeve za vodom. *Escherichia coli* i *Vibrio parahaemolyticus* inhibirani su pri  $a_w < 0,95$  dok je rast *Clostridium botulinum* zaustavljen pri 0,93. Rast *Clostridium perfringens* općenito je inhibiran pri vrijednostima  $a_w$  nižim od 0,94. *Staphylococcus aureus* je Gram-pozitivan mikroorganizam, osjetljiv na parcijalni tlak kisika. Zbog toga može se razvijati pri  $a_w = 0,86$  ako su uvjeti aerobni, ali je inhibiran već pri 0,91 ako je sredina anaerobna. Međutim, bez obzira na prisutnost kisika, mehanizam produkcije toksina *S. aureus* biva blokiran pri vrijednostima  $a_w < 0,90$ . Tijekom sušenja i pohrane u suhomesnatim proizvodima može doći do produkcije i nakupljanja mikotoksina za što su odgovorne su kserofilne vrste plijesni iz rodova *Aspergillus* i *Penicillium*. Kao kod *S. aureus*, i kod *A. Flavus* i *A. ochraceus* postoje različite minimalne razine  $a_w$  za rast i produkciju toksina. Bakterijsko kvarenje proizvoda u tipu sušene šunke spriječeno je, ili barem u velikoj mjeri odgođeno, ukoliko se sušenjem  $a_w$  reducira na 0,85 (Karolyi 2004a).

Ukoliko se želi osigurati očuvanje proizvoda kroz duži vremenski period bez pojave plijesni  $a_w$  treba sniziti do 0,70 - 0,65. Kod trajnih kobasica, dvije velike porodice mikroorganizama koje su uobičajeno prisutne nakon hladnog dimljenja, nastavljaju s rastom i na početku faze sušenja. To su *Lactobacilli* i *Micrococcaceae* koji se danas široko koriste u sastavu starter kultura za postizanje željene fermentacije u kobasičarstvu. Ostale bakterije, Gram-negativni koki i kvasci, stagniraju ili propadaju veoma brzo. Tijekom fermentacije u početnim tjednima sušenja kobasica, sol, uvjeti anaerobioze u nadjevu te sniženi pH jačeg u djelovanja na razvoj mikroflore nego na sami pad  $a_w$ . Kasnije, u nastavku sušenja i tijekom pohrane, niski  $a_w$  dodatno osigurava željenu održivost trajnih kobasica (Karolyi 2004a). Tipična  $a_w$  vrijednost u domaćim suhomesnatim proizvodima kreće se npr. od 0,781 do 0,805 kod pršuta (Karolyi i Đikić 2013.), te oko 0,855 kod šunke (Senčić i sur. 2012.).

### 2.3.2. pH vrijednost mesa

*Post mortem* acidifikacija mišića ključna je promjena u njihovoj pretvorbi u meso. Promjene u brzini i opsegu acidifikacije posebno utječu na boju i sposobnost vezivanja vode mesa, te na mikrobiološku održivost mesa. Mjera acidifikacije mišića je njihova pH vrijednost. Također, pH je dobar i brz pokazatelj kakvoće mesa bijelog, mekanog, vodnjikavog i tvrdog, suhog, tamnog mesa (BMV i TČS) i proizvoda (Karolyi 2004b). On pokazuje koncentraciju vodikovih iona ( $H^+$ ) u otopini. Čista voda disocira na jednak broj vodikovih i hidroksilnih iona:  $H_2O = H^+ + OH^-$ . Na 25°C koncentracija  $H^+$  i  $OH^-$  iona je u otopini je  $10^{-7}$  mola/L. Vrijednost pH definira se kao negativni logaritam koncentracije vodikovih iona:  $pH = -\log_{10}[H^+]$ . Prema tome, pH čiste vode pri 25°C je 7, odnosno neutralan, jer je broj  $H^+$  i  $OH^-$  iona jednak. Na disocijaciju vode utjecaj ima temperatura; pri višim temperaturama molekula disocira u ione,



pri temperaturama nižim od 25°C pH neutralnost bit će blago viša, dok će pri višim temperaturama biti niža. Za života svinje, u mišiću pH se normalno održava oko 7 (između 6,8 i 7,4), dok nakon smrti pada (<6). Fermentacija mesa snižava pH (4,5 – 5), dok pri zrenju (kao i kvarenju) mesa i proizvoda pH može opet rasti (Karolyi 2004b).

Vrijednost pH jedan je od glavnih čimbenika kvalitete i mikrobiološke ispravnosti mesnih proizvoda. Vrijednost pH proizvoda utječe na ciljanu aw vrijednost (utjecaj na sposobnost bjelančevina mesa da vežu vodu) na način da niže vrijednosti pH omogućuju više vrijednosti aw (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.), te istarskog pršuta između 5,80 i 5,97 (Karolyi 2006.).

### 3. Materijali i metode istraživanja

Istraživanje tehnologije proizvodnje šokola izvršeno anketiranjem 11 proizvođača šokola s područja Grada Nina u periodu od 1.5.2020. do 26.6.2020. Istraživanje fizikalno-kemijskih svojstava provedeno na uzorcima (n=11) zrelih šokola dobivenih soljenjem, začinjavanjem, ovijanjem i sušenjem svinjske vratine. Uzorci su uzeti od 11 prethodno anketiranih proizvođača. U trenutku analize uzorci šokola (Slika 3.1) su u prosjeku bili sušeni 5 mjeseci.



Slika 3.1. Zreli šokol  
Izvor: vlastito istraživanje

#### 3.1. Anketa istraživanja

Anketa se sastojala od 23 pitanja (Slike 3.2. i 3.3.). Ukratko, ispitanike se pitalo koliko se dugo bave proizvodnjom šokola, koju količinu proizvedu, njihova osobna saznanja o porijeklu šokola te koje pasmine svinja koje koriste u proizvodnji. Ostatak ankete bazirao se na pitanjima koja su vezana za tehnologiju proizvodnje kao što su trajanje faze soljenja, trajanje dimljenja, vrsta ovitka, itd.

**ANKETA ZA POTREBE ISTRAŽIVANJA DIPLOMSKOG RADA „TEHNOLOGIJA I  
SVOJSTVA NINSKOG ŠOKOLA“**

ISPITANIK:

1. Koliko dugo se bavite proizvodnjom šokola?
2. Tko se u vašoj obitelji najviše bavi proizvodnjom šokola?
3. Po vašem saznanju, od kada se u Ninu proizvodi šokol?
4. Gdje se, po vašem saznanju, proizvodi šokol osim u Ninu?
5. Koliko šokola proizvedete na godinu?
6. Koju sirovinu koristite (domaće svinje, kupujete meso...)?
7. Da li svake godine nabavljate meso od istog proizvođača/mesara?
8. Kakav je uzgoj svinja (kakva je ishrana, jesu li svinje slobodne...)?
9. Da li znate koje su pasmine, starosti i završne mase svinje koje koristite za proizvodnju?
10. Ukratko opišite tehnologiju obrade šokola?
11. Koji ovitak koristite? (Goveđe crijevo, svinjsku maramicu...)

Slika 3.2. Anketni upitnik za proizvođače ninskog šokola.  
Izvor: Vlastito istraživanje

12. Opišite režim vezivanja šokola.

13. Koje začine koristite?

14. Da li koristite vino u proizvodnji? (ako da opišite kako, koje vino, da li kuhate vino, koliko šokoli ostaju u vinu...itd)

15. Da li ubadate klinčiće?

16. Koliko i kako solite šokole (masirate sol u meso ili samo nanasete)?

17. Ukratko opišite dimljenje (Koliko dugo dimite, kojim drvom, koliko često...itd)

18. Koliko traje sušenje/dozrijevanje?

19. U kojem periodu su šokoli najbolji za jelo (prema vašem iskustvu)?

20. Kada šokol postaje presuh za jelo? (kad mu završava sezona)

21. Na koji način čuvate šokole? ( Na koji način održavate svježinu: Vakum u komadu, vakum narezano...)

22. Da li prodajete svoje proizvode i tko su najčešći kupci?

23. Što po vašem mišljenju šokol čini posebnim proizvodom?

Slika 3.3. Anketni upitnik za proizvođače ninskog šokola (nastavak).  
Izvor: Vlastito istraživanje

### 3.2. Mjerenje fizikalno-kemijskih svojstava

Od fizikalno-kemijskih svojstava izmjereni su aktivitet vode ( $a_w$ ) i pH vrijednost. Uzorci šokola ( $n=11$ ) dobiveni su u obliku isječaka iz središnjeg dijela proizvoda, koji su sadržavali dijelove mišićnog i masnog tkiva uobičajene za ovaj tip proizvoda. Nakon uzorkovanja, uzorci su vakuumirani te pohranjeni na tamnom i hladnom ( $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) do analiza. Sva mjerenja provedena su na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Priprema uzoraka za analizu započela je izrezavanjem poprečnog presjeka iz središnjeg djela uzorka, odnosno izdvajanjem rubnih, tvrdih i jače sasušanih djelova uzorka (Slika 3.4.). Odvojeni središnji dio uzorka je zatim usitnjen i pohranjen u posudice za mjerenje fizikalno-kemijskih svojstava. Po svakom

uzorku napravljene su dvije analize te je izračunat prosjek. Prije početka mjerenja uzorci su se temperirali na način da su se ostavili na sobnoj temperaturi u prostoriji u kojoj je provedeno mjerenje (24 °C).



Slika 3.4. Uzorci šokola pripremljeni za mjerenje pH i  $a_w$   
Izvor: vlastito istraživanje

Mjerenje aktiviteta vode ( $a_w$ ) provedeno je uz pomoć HygroPalm HP23 R tonic uređaja za mjerenje aktiviteta vode koji je opremljen HC2-AW mjernom glavom (Slika 3.5.). Za svaki uzorak izmjeren je aktivitet vode prema Aw Quick modu (15 minuta zadržavanja u mjernom uređaju tzv. „*Dwell time*“). Nakon cca. 15 minuta na mjernom uređaju je očitana konačna vrijednost  $a_w$  uzorka, izražena u tri decimale, te njegova temperatura izražena u Celzijevim stupnjevima (°C).



Slika 3.5. Mjerenje aktivteta vode  $a_w$   
Izvor: vlastito istraživanje

Nakon mjerenja aktivteta vode ( $a_w$ ), u posudice s uzorcima dodana je destilirana voda kako bi se uzorci omekšali i homogenizirali i prepemili za mjerenje pH vrijednosti. Mjerenje pH vrijednosti uzoraka izvršeno je uz pomoć mjernog aparata HANNA HI 98191 opremljenog sa HI-72911B titanium body pH elektrodom (Slika 3.6.). Mjerenje je izvršeno umakanjem elektrode u svaki uzorak, te je nakon stabilizacije (cca. 1 min) očitana pH vrijednost. Između svakog mjerenja elektrode je isprana destiliranom vodom.



Slika 3.6. Mjerenje pH  
Izvor: vlastito istraživanje

### **3.3. Statistička obrada podataka**

Dobiveni podaci fizikalno-kemijskih rezultata (pH i aw) su obrađeni primjenom statističkog paketa SAS v 9.4. (SAS 2012.), korištenjem procedura PROC MEANS za izračunavanje opisne statistike (prosjeak, standardna devijacija, minimum, maksimum i koeficijent varijabilnosti), te 95 % interval pouzdanosti procjene srednje vrijednosti.

Povezanost pH i aw vrijednosti analizirana je metodom korelacije po Pearsonu uz korištenje PROC CORR procedure (SAS 2012.).

## 4. Rezultati i rasprava

### 4.1. Usporedba tehnologije proizvodnje šokola i ostalih proizvoda

U Tablici 4.1. prikazane su najvažnije razlike u proizvodnji šokola, *Capocollo di Calabrie*, *Coppe Piantentine*, *Coppa di Parme* i *buđole*.

Tablica 4.1. Usporedba tehnologije proizvodnje šokola sa sličnim proizvodima

	Šokol	<i>Capocollo di Calabria</i>	<i>Coppa Piantentina</i>	<i>Coppa di Parma</i>	Buđola
Prva faza proizvodnje	1. Obrada i soljenje (3-7 dana) 2. Vino+začini	1. Začini + vino + češnjak + trave 2. Soljenje	1. Soljenje+ Začini 2. Odmah ide u ovitak	1. Soljenje + Začini + vino 2. Ovijanje	Razrezivanje (Butterfly) + pacanje
Začini	Klinčići (mljeveni+ubadaju se), Papar, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, čili, crvena paprika, +prirodne arome	Mljevena paprika, cimet, lovorov list, klinčići, muškatni oraščić	Sol+ papar+ vino+ arome	Crvena paprika+ papar+ lovor
Način vezivanja	4 uzdužna veza Poprečni vez na svaka 3 cm	8 uzdužnih, spiralni poprečni neprekinuti vez	8+ uzdužnih, spiralni neprekinuti vez	8+ uzdužnih, spiralni neprekinuti vez	mrežica
Ovitak	Svinjska maramica (originalno), goveđe crijevo, kolagen crijevo	Svinjska maramica	Svinjska maramica	Svinjska maramica	/
Ubadanje klinčića	Da (18-22 komada)	Ne	Ne	Ne	Ne

Izvor: Vlastito istraživanje

Iz prikazane usporedbe, prije svega vidljiva je razlika u početnoj fazi obrade mesa: kod *Coppa* i *Capocollo* se za vrijeme soljenja dodaju i začini, odnosno oni se mariniraju u vinu i začinima te se odmah potom sole i ovijaju svinjskom maramicom, dok se kod *buđole* provodi razrezivanje i pacanje. U ovoj fazi kod šokola je jasno definirano prvo soljenje pri čemu proizvod ostaje u soli 3 do 7 dana, a tek nakon toga se dodaju začini te se potom ovija svinjskom maramicom, odnosno goveđim crijevom. Najsličnija početnoj fazi proizvodnje šokola je prva faza proizvodnje *Capocollo di Calabrie*, zbog toga što se u oba slučaja vratina marinira u vinu.



Začini se koriste kod svih proizvoda sličnih šokolu, međutim postoje određene razlike u vrsti začina koji se koriste. Za proizvodnju *Coppa* i *Capocolle* koriste se: papar, čili, crvena paprika, mljevena paprika, cimet, lovorov list, klinčići, muškatni oraščić i papar. Kod buduće se koriste papar, crvena paprika i lovor. Najbliži začine šokolu ima *Coppa Piantina* koja osim mljevene paprike i lovora među svojim začinima ima cimet, klinčiće i muškatne oraščiće, a oni se u većem ili manjem omjeru koriste u proizvodnji šokola. No, nijedan proizvod nema identične začine kao ninski šokol. U usporedbi s navedenim sličnim proizvodima, može se vidjeti da je samo za šokol jedinstveno ubadanje cijelih klinčića u proizvod.

Ovitak koji se koristi kod šokola te *Capocolle* i *Coppe* je svinjska maramica. Danas se pri proizvodnji šokola koristi još i goveđe crijevo i kolagen crijevo, ali izvorno se koristila svinjska maramica.

Način vezivanja vrlo je sličan, čak i jednak, kod *Coppe Piantine*, *Cappocola di Calabrie* i *Coppe di Parme*. Njihov način vezivanja uglavnom se svodi na to da se 8 i više vezova veže uzdužno na proizvod, a poprečno se vezuje neprekinutim spiralnim načinom vezivanja. Šokol se vezuje sa 4 uzdužna veza te se zatim za poprečno vezivanje koriste dva klina za koje je vezan jedan konop. Pomoću tih klinova jedna osoba stisne šokol poprečno, dok druga napravi poprečni vez. Navedeni poprečni vezovi nalaze se na 3 centimetra udaljenosti.

## 4.2. Rezultati ankete

Rezultati ankete prikazani su u Tablici 4.2. Iz prikazanog vidljivo je da opseg proizvodnje šokola u Ninu nije širok; maksimalni broj proizvedenih šokola kod jednog proizvođača je svega 300 komada. Međutim, može se vidjeti prijenos tradicije proizvodnje s koljena na koljeno, čemu je dokaz to da svi proizvođači šokola sudjeluju u proizvodnji od malih nogu.

Niti jedan proizvođač nema samostalan uzgoj svinja, već svi nabavljaju svinjsku vratinu na tržištu, a kao najčešće korištene pasmine za proizvodnju šokola navode se jorkšir i landras. Na pitanje „Kolika mora biti završna masa svinja za proizvodnju šokola?“ proizvođači su odgovorili da svakako mora biti preko 170 kilograma.

Tablica 4.2. Rezultati ankete

Proizvođač	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dužina proizvodnje (god)	50	50	50	70	50	40	40	15	5	35	40
Koliko se šokol proizvodi u Ninu?	300+	300+	300+	300+	300	100+	300	300	300	300	300+
Proizvede komada?	300- 400	10-30	15-70	10-15	50-100	4-6	30-50	50-100	6-10	10-16	20-35
Pasmine	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir	Landras, Jorkšir
Završna masa svinje (kg)	180	190	200	190	180	180	190	180	170	190	180
Vrsta ovitka	Kolagen crijevo	Goveđe crijevo	Svinjska maramica	Svinjska maramica	Goveđe crijevo	Svinjska maramica	Goveđe crijevo	Goveđe crijevo	Kolagen crijevo	Goveđe crijevo	Goveđe crijevo
Način vezivanja	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm	4 uzdužno, poprečno na 3 cm
Začini	Papa, Klinči, Cime, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići	Papar, Klinči, Cimet, Muškatni oraščići
Mariniranje u vinu (min)	60-120	15-20	/	15-20	60-120	2-5	90-120	60-120	2-5	20-25	60
Odležavanje u soli (dani)	4-5	3-4	3-5	3-4	3-5	3-4	4-7	3-5	3-5	3-5	3-7
Režim dimljena (dani)	5-7	7-10	10	7-10	5-8	7-14	5-6	5-8	5-14	7-14	7-14
Trajanje sušenja (mjeseci)	Min.5 – max. 6	Min. 5 – max. 7	Min.5 – max.8	Min. 6 – max. 8	Min 5. – max. 8	Min. 6 – max 12	Min. 6 – max 7	Min. 5 – max 8	Min 6 – max 7	Min 6 – max 7	Min 5 – max 7
Najbolje vrijeme za jelo	Lipanj	Srpanj	Lipanj-Prosinač	Lipanj-Prosinač	Lipanj-Listopad	Lipanj-Prosinač	Srpanj-Rujan	Srpanj-Prosinač	Srpanj-Kolovoz	Kolovoz-Rujan	Srpanj-Prosinač
Održavanje Svježine	Vakum, prirodno	Vakum	Prirodno	Prirodno	Vakum i prirodno	Prirodno	Prirodno	Vakum i prirodno	Prirodno	Prirodno	Vakum i prirodno
Vrsta drva za dim	Bukva, hrast	Bukva, hrast	Bukva, hrast	Bukva, Hrast, Šmrika	Bukva, grab, hrast	Zelena šmrika	Bukva, grab, akacija	Bukva, hrast	Bukva, Hrast	Bukva, Hrast	Bukva, Hrast

Izvor: vlastito istraživanje

Što se tiče same tehnologije proizvodnje, kod pitanja „Koliko vratina mora ostati u soli“ odgovori su bili između 3 i 7 dana, ovisi o težini proizvoda.

Utvrđena su određena veća odstupanja kod pitanja trajanja mariniranja šokola u vinu prije začinjavanja. Naime vrijeme namakanja se kreće od minimalno 2 minute do maksimalno 120 minuta.

Svi proizvođači su odgovorili jednako na pitanje o tome koje začine koriste, osim jednog proizvođača koji osim standardnih papra, cimeta, klinčića, muškatnih oraščića, koristi i luk.

Na pitanje koji ovitak koriste, proizvođači su najčešće odgovorili da koriste goveđe crijevo, u nešto manjem broju svinjsku maramicu, a najmanje kolagen crijevo.

Također, način vezivanja je jednak kod svih proizvođača i provodi se na način da se prvo zategnu 4 uzdužna veza, a zatim se zatežu poprečni vezovi na svaka 2 do 3 cm.

Kod odgovora na pitanje o trajanju dimljenja, odgovori su bili od 5 do maksimalno 14 dana. Najčešće korištena drva za dimljenje bila su bukva i hrast, a u rijetkim slučajevima grab, šmrika i bagrem.

Kod pitanja „Koliko je potrebno šokolu da dozrije“, svi su se složili da je potrebno 5-8 mjeseci, ovisno ponovno o tome koja je težina i obujam proizvoda.

Na posljednje pitanje koje je glasilo „Što šokol čini posebnim proizvodom“ proizvođači su se složili da je to svakako tradicija proizvodnje, te mikroklima na području grada Nina i okolice.

### **4.3. Tehnologija proizvodnje šokola**

Za proizvodnju šokola otkošteni i obrađeni svinjski vratovi posoljeni su i ostavljeni u soli od 3 do 7 dana. Nakon soljenja oprani su i marinirani u kuhanom crnom vinu u kojem su se marinirali od 2 do 120 minuta (slika 4.2.)

Nakon mariniranja i ocjeđivanja vratine se začinjavaju začinskom smjesom (Slika 4.3.) sastavljenom od papra, cimeta, klinčića, muškatnih oraščića, te luka (1 uzorak). Osim što se koristi mljeveni klinčić, klinčići u komadu se i ubadaju u meso (18-22 po komadu).



Slika 4.2. Mariniranje šokola u crnom vinu  
Izvor: Vlastito istraživanje



Slika 4.3. Začinjene vratine  
Izvor: vlastito istraživanje

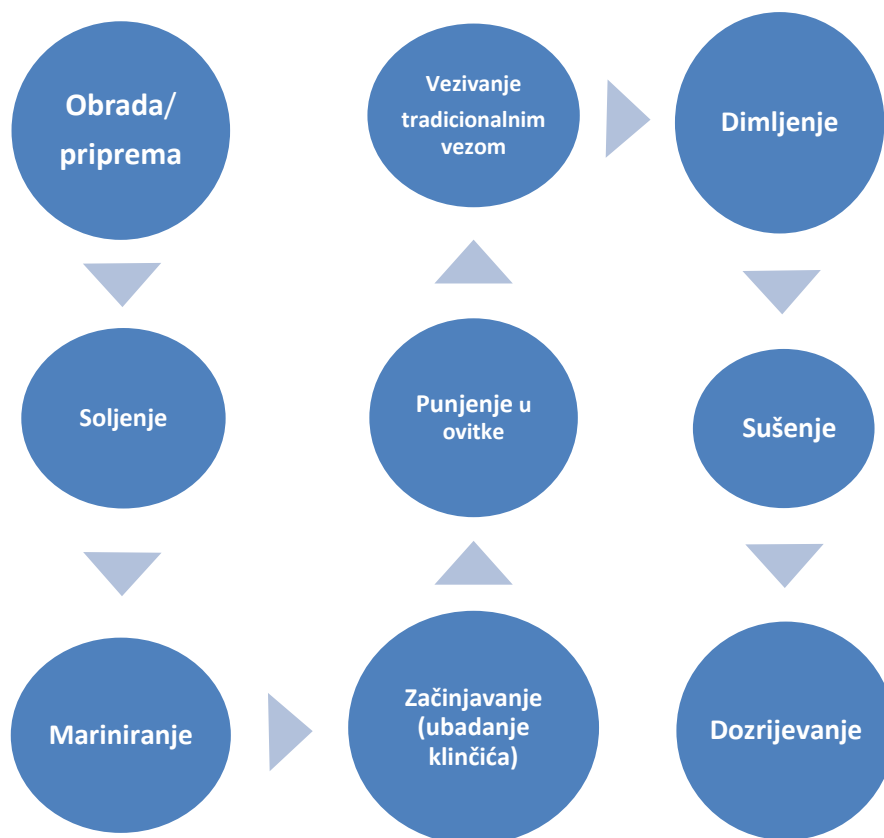
Odmah nakon začinjavanja vratine su se punile u ovitke od goveđeg crijeva (6 uzoraka), svinjske maramice (3 uzorka) i kolagen crijeva (2 uzorka). Nakon punjenja svih 11 uzoraka, vezivani su po istom principu vezivanja: 4 uzdužna veza i poprečni vezovi na svakih 3 cm udaljenosti (Slika 4.4.).



Slika 4.4. Tradicionalno vezivanje šokola  
Izvor: vlastito istraživanje

Nakon dobivanja tipičnog oblika, šokoli su se stavljali na dimljenje koje je trajalo između minimalno 5 i maksimalno 14 dana, a drva koja su se koristila za proizvodnju dima bila su hrast, bukva, šmrika, grab i bagrem. Svi šokoli su se sušili između 5 i 6 mjeseci.

Koraci proizvodnje ninskog šokola prikazani su u Dijagramu 1.



Dijagram 4.1. Prikaz utvrđenih faza proizvodnje ninskog šokola

#### 4.4. Rezultati mjerenja pH i $a_w$

Rezultati mjerenja aktiviteta vode ( $a_w$ ) i pH vrijednosti prikazani su u Tablici 4.3., Grafikonu 4.1. i Grafikonu 4.2.

Tablica 4.3. Opisna statistika i intervalna procjena srednjih vrijednosti pH i  $a_w$  ninskog šokola

Svojstvo	$\bar{x}$	SD	Min.	Maks.	CV (%)	IP
pH - vrijednost	5,80	0,09	5,57	5,93	1,60	5,74 – 5,87
Aktivitet vode ( $a_w$ )	0,832	0,051	0,716	0,880	6,12	0,798 – 0,866

$\bar{X}$  : aritmetička srednja vrijednost; SD : standardna devijacija; Min. : najmanja vrijednost; Maks. : najveća vrijednost; CV : koeficijent varijabilnosti; IP : intervalna procjena srednje vrijednosti (95 %-tni nivo pouzdanosti)

Prosječna pH vrijednost ninskog šokola iznosila je  $5,80 \pm 0,09$ . Prosječna  $a_w$  vrijednost ninskog šokola iznosila je  $0,832 \pm 0,051$ . Minimalna izmjerena pH vrijednost iznosila je 5,57, a

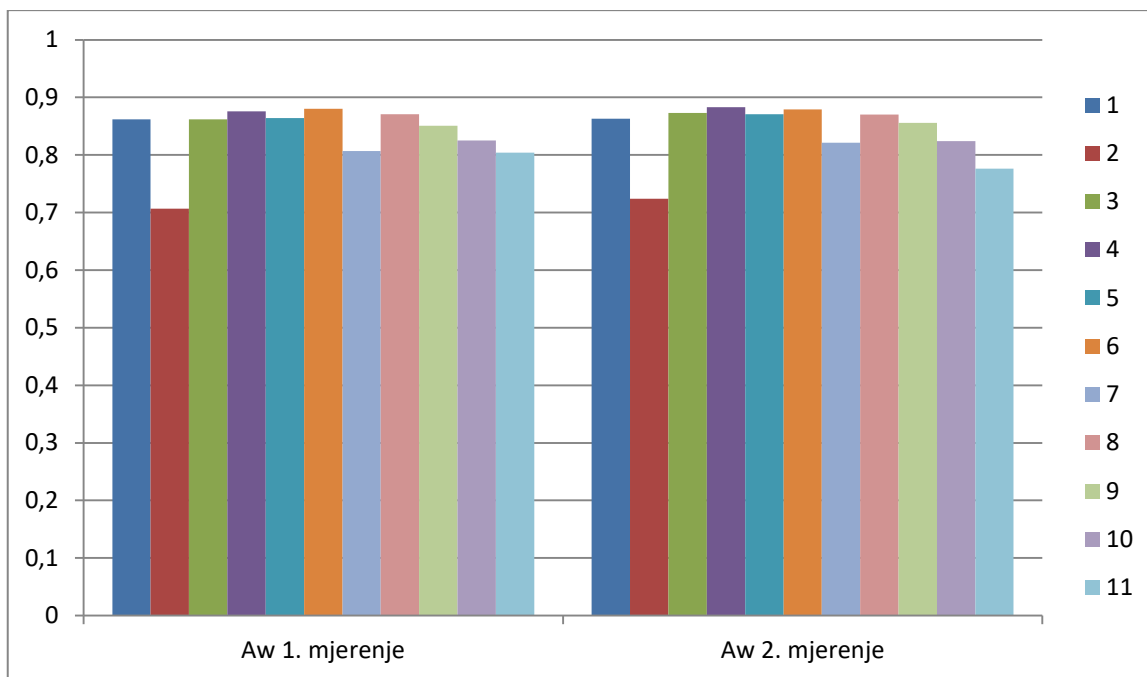
maksimalna 5,93. Minimalna izmjerena  $a_w$  vrijednost bila je 0,716, a maksimalna 0,880. Koeficijent varijabilnosti za pH vrijednost iznosio je 1,60%, a za  $a_w$  vrijednost iznosio je 6,12%. Navedeno ukazuje da su analizirani uzorci bili više homogeni glede pH vrijednosti u odnosu na  $a_w$  vrijednosti, kod kojih je utvrđena nešto veća varijabilnost. Temeljem dobivenih rezultata, procijenjeno je, uz 95%-tnu vjerojatnost, da se prosječni pH zrelog ninskog šokola nalazi u intervalu između 5,74 i 5,87, a prosječni  $a_w$  u intervalu 0,798 – 0,866.

Dobivene vrijednost za na svim uzorcima, bile su sukladne propisanim vrijednostima za trajne suhomesnate proizvode (NN 131/12).

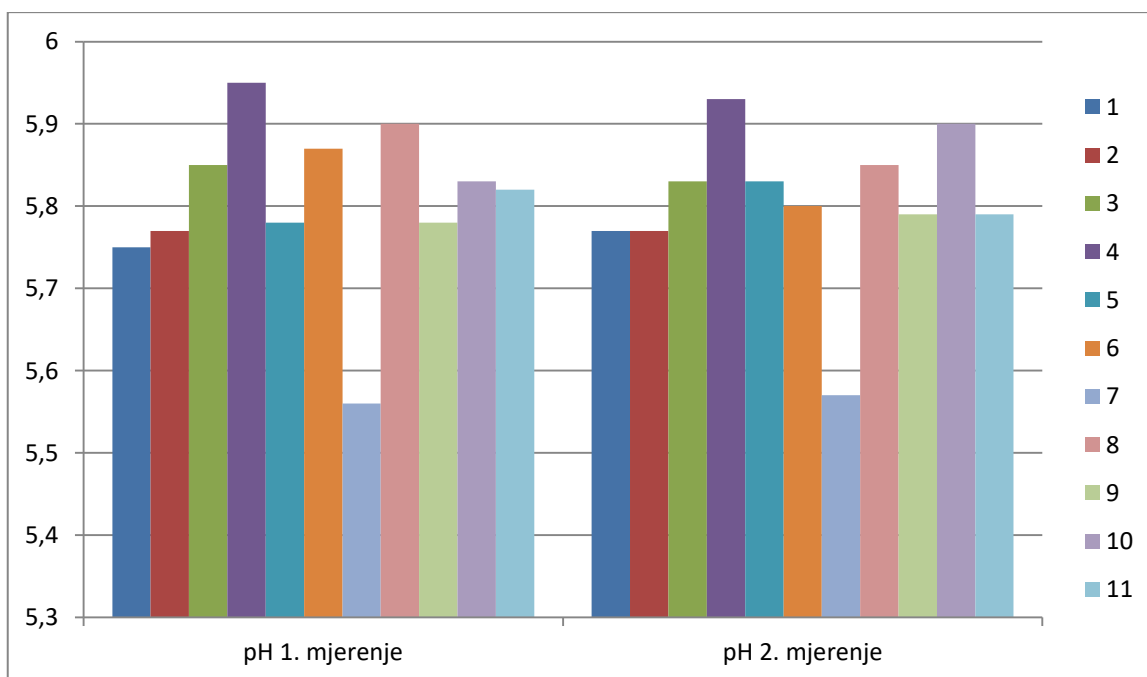
U usporedbi  $a_w$  vrijednosti ninskog šokola sa sličnim proizvodima, prosječni aktivitet vode ninskog šokola bio je niži nego aktivitet vode *Capocollo di Calabria*, koji je iznosio 0,878 (MIUR - *Ministro dell'Istruzione, Universita e Ricerca* 2004.). U usporedbi s *Coppa Piacentina*, kod koje je navedena  $a_w$  vrijednosti u rasponu od 0,85 do 0,93 (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010), vrijednosti aktiviteta vode ninskog šokola također su niže. Za razliku od navedenog,  $a_w$  vrijednosti *Coppe di Parma* od 0,811 (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010) niža je od prosječne  $a_w$  vrijednosti ninskog šokola. Slično je i u usporedbi s nekim domaćim suhomesnatim proizvodima, primjerice istarskim i drniškim pršutom, kod kojih se  $a_w$  vrijednost kreće od 0,750 do 0,800 (Karolyi i Đikić 2013., Marušić i sur. 2011.), što je niže nego kod šokola.

Usporedbom prosječne vrijednosti pH ninskog šokola sa sličnim suhomesnatim proizvodima prosjek od 5,80 bio je veći od vrijednosti pH *Capocollo di Calabria*, koja je iznosila 5,79 (*Ministro dell'Istruzione, Universita e Ricerca* 2004.). U usporedbi s pH vrijednosti *Coppe Piacentine*, koja je iznosila 5,7 (*Consorzio Salumi Piacentini* 2010), prosječna srednja vrijednost pH analiziranih uzoraka ninskog šokola je bila viša. Usporedbom vrijednosti pH zrele *Coppe di Parma*, koja je iznosila 5,71 (*Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali* 2010), prosječna vrijednost pH ninskog šokola je bila također viša. Tipične vrijednost pH kod dalmatinskog pršuta iznosi od 5,80 do 5,96 (Kos i sur. 2009.), drniškog 5,85 do 5,97 (Karolyi i Đikić 2013.), a istarskog od 5,80 do 5,97 (Karolyi 2006.), što ukazuje da je prosječna pH vrijednost ninskog šokola u usporedbi s pH vrijednosti hrvatskih pršuta bila slična ili nešto niža.

U Grafikonu 4.1 prikazane su vrijednosti aktiviteta vode ( $a_w$ ) svih uzoraka ninskog šokola u oba mjerenja, a u Grafikonu 4.2. prikazane su pH vrijednosti svih uzoraka ninskog šokola u oba mjerenja.



Grafikon 4.1. Rezultati mjerenja aktiviteta vode



Grafikon 4.2. rezultati mjerenja pH

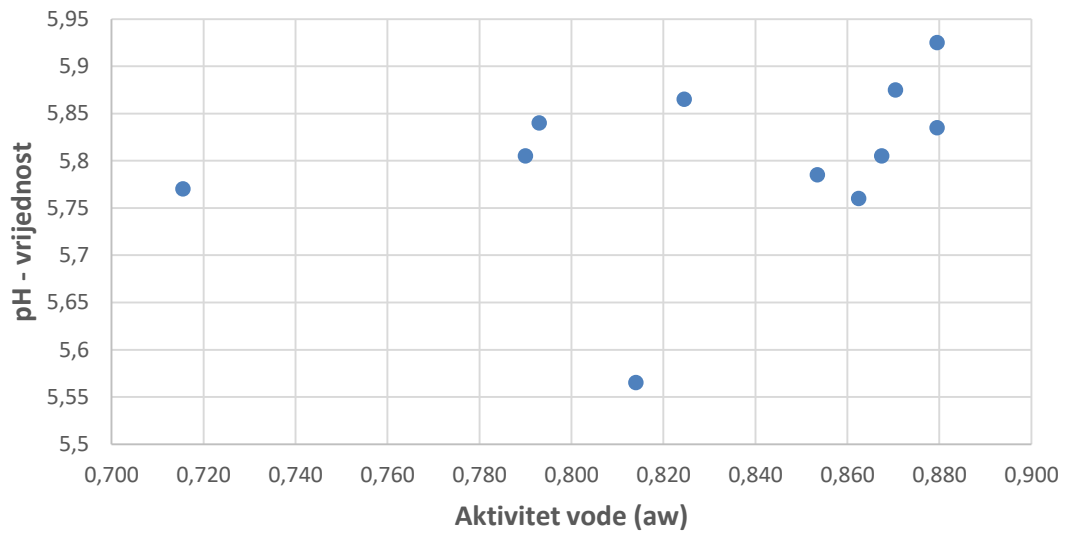
Iz prikazanih grafikona je vidljivo da između rezultata dva uzastopna mjerenja postoji jako mala ili nikakva razlika izmjerenih vrijednosti pH i aktiviteta vode ( $a_w$ ) analiziranih uzoraka što ukazuje na dobru ponovljivost mjerenja.

Uzorak koji se po vrijednosti aktiviteta vode (Grafikon 4.1.) izdvaja od ostalih uzoraka je uzorak broj 2, koji je već pri vizualnom pregledu i opiom djelovao vrlo suh. Vrijednost  $a_w$  za ovaj uzorak iznosila je 0,707 kod prvog, odnosno 0,724 kod drugog mjerenja.



U Grafikonu 4.2. vidljivo se izdvaja uzorak 7 koji je imao nešto niži pH od ostalih uzoraka (pH je iznosio je 5,56 u prvom, odnosno 5,57 u drugom mjerenju).

U Grafikonu 4.3. prikazana je povezanost (korelacija) između utvrđenih prosječnih vrijednosti aktiviteta vode ( $a_w$ ) i pH vrijednosti testiranih uzoraka niskog šokola. Vidljivo je da povezanost između vrijednosti aktiviteta vode te vrijednosti pH nije utvrđena.



Grafikon 4.3. Povezanost pH i  $a_w$  vrijednosti (koeficijent korelacija po Pearsonu  $r = 0,31$ ,  $P=0,3552$ )

## 5. Zaključak

Ninski šokol je jedinstveni trajni suhomesnati proizvod koji se prema usmenoj predaji proizvodi na području grada Nina posljednjih 300 godina. Vjeruje se da je tradicija proizvodnje šokola u ove krajeve došla zajedno s doseljenicima iz Italije. Prema tehnologiji proizvodnje najbliži je proizvodnji *Capocollo di Calabria*, a prema korištenim začinima *Coppi Piancentini*.

Tehnologija proizvodnje sastoji se redom od obrade svinjskog vrata, soljenja, mariniranja u vinu, začinjavanja, ubadanja klinčića, punjenja u ovitak, vezivanja, dimljenja i sušenja. No, s obzirom na kroz anketu uočene razlike u koracima proizvodnje kod proizvođača, nalaže se potreba za boljom standardizacijom tehnologije proizvodnje.

Ninski šokol je prema tehnologiji proizvodnje i korištenim začinima jedinstven proizvod jer ne postoji nijedan drugi proizvod koji se proizvodi na jednaki način. Slični proizvodi se u tehnologiji proizvodnje razlikuju poglavito u redoslijedu soljenja i začinjavanja, ubadanju klinčića, i korištenju drugih začina, te načinu vezivanja.

Glede fizikalno-kemijskih svojstava gotovog proizvoda, prosječni( $\pm$  SD)  $a_w$  zrelog ninskog šokola iznosio je  $0,832 \pm 0,051$ , dok je pH vrijednost iznosila  $5,80 \pm 0,09$ .

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

## 6. Literatura

1. Academia Barilla. <<http://www.academiabarilla.com/the-italian-food-academy/meats-characuterie/prosciutto-daniele.aspx>> Pristupljeno dana 27. ožujka 2020.
2. Brkan, B. (2013). Šokol, šoko ili na velebitskoj buri osušena vratina ninskoga kraja. <<http://oblizeki.com/sokol-soko-ili-na-velebitskoj-buri-osusena-vratina-ninskoga-kraja-9153>> Pristupljeno 2. srpnja 2020.
3. Consorzio Salumi Piacentini. Discipinare di produzione della denominazione di origine protetta Coppa Piacentina (2010). <<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2007>> Pristupljeno dana 23. ožujka 2020.
4. Coppa – Istituto Valorizzazione Salumi Italiani. <<https://www.salumi-italiani.it/en/salumi/cured-deli-meats-en/coppa/>> Pristupljeno dana 25. ožujka 2020.
5. Čelić J. (2013). Stanovništvo grada Nina na popisu iz 1810. godine. Zavod za povijesne znanosti HAZU u Zadru. Zadar, Hrvatska.
6. Dejanović, M., Zorić A., Čvrljević K. (2018). Ninski šokol – od ideje, manifestacije do zaštite proizvoda. Zbornik radova 4. međunarodni kongres o ruralnom turizmu. 9.–13.05.2018., Supetar, Hrvatska, str. 42-50.
7. Istruzione agraria online. Salumi tipici italiani: Coppa Piacentina DOC. <<https://www.agraria.org/prodottitipici/coppapiacentinacoppa.htm>> Pristupljeno dana 26. ožujka 2020.)
8. Ivanišević, J. (2016). Tradicijska kuhinja: Ninski šokol, Diskretna delikatesa. Iće i piće. 48. Zagreb.
9. Karolyi D. (2004a). Aktivitet vode (aw) kao čimbenik održivosti mesa. Meso. 6(1): 9-13.
10. Karolyi D. (2004b). Promjena u kvaliteti mesa svinja. Meso. 6(5): 18-20.
11. Karolyi D. (2004c). Sposobnost vezanja vode u mesu. Meso. 6(6): 26-30.

12. Karolyi D. (2006). Chemical properties and quality of Istrian dry-cured ham. *Meso*. 7(4): 224-228.
13. Karolyi D., Đikić M. (2013). Drniški pršut – osobine sirovine i finalnoga proizvoda. *Meso*. 15(2): 132-138.
14. Karolyi D. (2015). Kakvoća svinjskih trupova i mesa za preradu u tradicionalne mesne proizvode. Zbornik radova XI. savjetovanje uzgajivača svinja Hrvatske, Hrvatska poljoprivredna agencija, 11-12.06.2015., Vinkovci, Hrvatska, str. 67-70.
15. Karolyi D., Luković Z. (2016). Uzgoj svinja za preradu u domaće proizvode. *Gospodarski list*. 22: 41-55
16. Kos I. (2011). Fizikalno – kemijska i senzorna svojstva dalmatinskoga pršuta različitih genotipova svinja. Doktorski rad. Zagreb. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
17. Kos I., Madir A., Toić U. (2015) Dalmatinski pršut - oznaka zemljopisnog porijekla, Specifikacija proizvoda, Udruga Dalmatinski pršut.
18. Krvavica M. (2003). Učinak odsoljavanja na kristalizaciju tirozina i ukupnu kakvoću pršuta. Magistarski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
19. Krvavica M. (2006). Čimbenici kakvoće pršuta. *Meso*. 7(5): 279-289.
20. Luković Z. (2014). Plemenite pasmine svinja za proizvodnju suhomesnatih proizvoda. *Gospodarski list*. 22: 64-65.
21. 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.
22. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Disciplinare di produzione della denominazione di origine protetta “Capocollo di Calabria” (2011).  
<[https://www.politicheagricole.it/flex/files/a/1/5/D.2dfce90e56a46a46973/capocollo\\_disciplinare\\_2011\\_r1.pdf](https://www.politicheagricole.it/flex/files/a/1/5/D.2dfce90e56a46a46973/capocollo_disciplinare_2011_r1.pdf)> Pristupljeno dana 22. ožujka 2020.
23. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Disciplinare di produzione della Indicazione Geografica Protetta “Coppa di Parma (2010)”.

- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2079>> Pristupljeno dana 23. ožujka 2020.
24. Moja – kuhinja - Buđola – suha vratina. <<http://moja-kuhinja.com/suseno-meso/budola-suha-vratina.html>> Pristupljeno dana 2. srpnja 2020.
25. Perinčić, T. (2013), usmeno kazivanje u: Dokumentarni film Šokol i šokolari ninski, HRT, Zagreb.
26. Pravilnik o mesnim proizvodima (2018). Narodne novine 62, Zagreb.
27. PROGETTO MIUR D.D. – Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca (2004). Caratterizzazione dei prodotti di salumeria rispondenti al “disciplinare dei salumi tipici Calabresi” a denominazione di origine protetta e tecniche di confezionamento in imballaggi attivi. Individuazione dei fattori di tipicità e sperimentazione di ottimizzazione delle produzioni. SSICA-ANGRI. n. 1357. Salerno, Italy.  
<[http://www.ssica.it/component/option,com\\_docman/task,doc\\_download/gid,207/Itemid,133/lang,it/](http://www.ssica.it/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,207/Itemid,133/lang,it/)> Pristupljeno 26.ožujka 2020.
28. Riley, G. (2007). Capocollo. The Oxford Companion to Italian Food. Oxford University Press.
29. SAS (2012). SAS Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA
30. Senčić Đ, Samac D, Novoselec J. (2012). Kvaliteta slavonskih šunki od crnih slavonskih svinja iz poluotvorenog i otvorenog sustava držanja. MESO. 14(1):38-41
31. The Canadian Oxford Dictionary 2nd ed. (2004). Oxford University Press. University of Oxford, United Kingdom.

## Životopis

Lovre Stulić rođen je u Zadru 30.07.1993. godine. Osnovnu školu Petra Zoranića pohađa u Ninu. Gimnaziju Vladimira Nazora upisuje 2008. godine, te ju završava 2012. godine. 2013. godine upisuje Agronomski fakultet u Zagrebu smjer Hortikultura, te ga završava obranom završnog rada na temu *SO<sub>2</sub> i alternativni antioksidansi u vinu*. Nakon Hortikulture upisuje diplomski studij Vinogradarstvo i vinarstvo, a nakon godine dana studiranja na diplomskom studiju Vinogradarstva i vinarstva, paralelno upisuje studij Proizvodnja i prerada mesa u sklopu novootvorene mogućnosti „*double degree program*“ na Agronomskom fakultetu.

Godine 2018. odlazi na stručno usavršavanje u SAD, gdje radi u Kaliforniji u jednoj od najprestižnijih vinarija, *Anaba wines*. Nakon povratka iz SAD-a brani diplomski rad na temu „*Utjecaj ektomikorize na polifenolni sastav vina portugizec*“ pod mentorstvom Ana-Marije Jagatić Korenike, te nastavlja studij Proizvodnja i prerada mesa. 2019. godine zapošljava se u jednoj od najboljih njemačkih vinarija Bergdolt-Reif & Nett weingut gdje radi 4 mjeseca kao praktikant.

Godine 2020. pod mentorstvom prof. Danijela Karolyia radi na diplomskom radu „*Tehnologija proizvodnje i svojstva ninskog šokola*“, što je prvi rad koji istražuje tehnologiju i fizikalno-kemijska svojstva ninskog šokola, te je među prvima na temu šokola uopće.

Tijekom studiranja bio je član Enološke grupe koja se bavila istraživanjem tehnologija i fizikalno-kemijskog sastava vina, te Ampelografske grupe. Jedan je od autora rada predloženog za dekanovu nagradu na temu „*Quality of red wines using different oenological products*“.

Osim akademskog djelovanja, član je studentske udruge borilačkih sportova „SUBOS“. Počasni je član udruge 5 linija gdje prisustvuje na godišnjoj bazi na sastancima i odlukama za dobrobit udruge, te dugogodišnji instruktor u Kiteboarding Croatia.