

# Iskorištenje čvrstog masnog tkiva kod proizvodnje masti i čvaraka

---

**Zeko, Elizabeta**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Tourism and Rural Development in Požega / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet turizma i ruralnog razvoja u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:277:557594>

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

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



*Repository / Repozitorij:*

[FTRR Repository - Repository of Faculty Tourism and Rural Development Požega](#)



**FAKULTET TURIZMA I RURALNOG  
RAZVOJA U POŽEGI**



**ELIZABETA ZEKO, 0253053737**

**ISKORIŠTENJE ČVRSTOG MASNOSTI I ČVARAKA  
PROIZVODNJE MASTI I ČVARAKA**

***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2023. godine

FAKULTET TURIZMA I RURALNOG  
RAZVOJA U POŽEGI

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

**ISKORIŠTENJE ČVRSTOG MASNOSTI TKIVA KOD  
PROIZVODNJE MASTI I ČVARAKA**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA TEHNOLOGIJA MESA I RIBE

MENTOR: Helena Marčetić, dipl. ing.

STUDENT: Elizabeta Zeko

JMBAG studenta: 0253053737

Požega, 2023. godine

## SAŽETAK

U tijelu životinje općenito postoje četiri glavna područja gdje se nakuplja masno tkivo: u tjelesnim šupljinama, potkožno, između mišića, te unutar mišića. Među svim vrstama domaćih životinja za uzgoj, svinje imaju najizraženije nakupljanje masnog tkiva u tijelu. Svinjogojstvo u istočnom dijelu Hrvatske predstavlja značajan sektor poljoprivredne proizvodnje. Svinjsko meso igra ključnu ulogu kao važan izvor hranjivih tvari u prehrambenim navikama stanovništva. Stoga je temeljni zadatak ovog rada istražiti iskorištenje čvrstog masnog tkiva kod proizvodnje masti i čvaraka točnije iskorištenje leđne slanine. Korištena metoda istraživanja obuhvatila je petnaest različitih uzoraka leđne slanine, a uzorci su prikupljeni u mesnoj industriji. Rezultati su pokazali različito iskorištenje bez obzira što se uvijek radilo o čvrstom masnom tkivu.

**Ključne riječi:** masno tkivo, leđna slanina, čvarci, mast

## SUMMARY

In the body of an animal, there are generally four main areas where fat tissue accumulates: in body cavities, subcutaneously, between muscles, and within muscles. Among all types of domestic animals raised for production, pigs exhibit the most pronounced accumulation of fat tissue in their bodies. Pig farming in the eastern part of Croatia represents a significant sector of agricultural production. Pork meat plays a crucial role as an important source of nutrients in the dietary habits of the population. Therefore, the fundamental task of this study is to investigate the utilization of solid fat tissue in the production of lard and cracklings, specifically focusing on the utilization of backfat. The research method employed encompassed fifteen different samples of backfat, collected in the meat industry. The results have shown varying utilization regardless of always dealing with solid fatty tissue.

**Keywords:** fat tissue, backfat, cracklings, lard.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
<b>2.1. Svinjogojstvo</b> .....	2
<b>2.2. Svinje</b> .....	3
2.2.1. Masni tip svinje .....	3
2.2.2. Mesnati tip svinje.....	4
<b>2.3. Linija klanja svinja</b> .....	5
2.3.1. Zona omamljivanja i iskrvarenja .....	6
2.3.2. Zona skidanja dlake .....	7
2.3.3. Zona vođenja unutarnjih organa .....	8
2.3.4. Zona završne obrade .....	8
<b>2.4. Građa i kemijski sastav masnog tkiva</b> .....	9
<b>2.5. Proizvodnja masti i čvaraka</b> .....	11
2.5.1. Suha metoda topljenja .....	12
2.5.2. Mokra metoda topljenja.....	12
2.5.3. Čvarci .....	13
<b>3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	15
<b>3.1. Zadatak</b> .....	15
<b>3.2. Materijali i metode</b> .....	15
<b>4 REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	17
<b>5 ZAKLJUČAK</b> .....	20
<b>6 LITERATURA</b> .....	21

## 1. UVOD

U svijetu stočarstva i prehrambene industrije, iskorištenje svih dijelova životinje postalo je ključno načelo ne samo zbog ekonomske isplativosti već i zbog smanjenja otpada i održivosti. Jedan od najvažnijih dijelova životinjskog tijela u ovom kontekstu je čvrsto masno tkivo, koje može biti dragocjen izvor različitih proizvoda, uključujući mast i čvarke.

Svinje su posebno značajne u tom smislu, jer su poznate po izraženom nakupljanju masnog tkiva u svojim tijelima. Ovaj proces nije samo inherentan njihovoj biologiji, već je postao temeljni dio poljoprivredne proizvodnje, posebno u regijama poput istočne Hrvatske. Svinjsko meso je ključni sastojak prehrambenih navika mnogih ljudi širom svijeta, a upotreba čvrstog masnog tkiva iz svinjskog mesa igra presudnu ulogu u stvaranju proizvoda kao što su mast i čvarci.

Ovaj rad ima za cilj dublje istražiti proces iskorištenja čvrstog masnog tkiva u proizvodnji masti i čvaraka, sa posebnim naglaskom na iskorištenje leđne slanine. Ovaj rad pruža uvid u važnost iskorištenja resursa životinjskog masnog tkiva u proizvodnji hrane i doprinosi razumijevanju kako se ova praksa može unaprijediti kako bi se postigla veća učinkovitost i smanjila potencijalna otpadna materija.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Svinjogojstvo

Svinjogojstvo u istočnom dijelu Hrvatske predstavlja značajan sektor poljoprivredne proizvodnje. Svinjsko meso igra ključnu ulogu kao važan izvor hranjivih tvari u prehrambenim navikama stanovništva. Suvremena praksa uzgoja svinja temelji se na kvalitetnim proizvodnim tipovima i hibridima svinja, čije se karakteristike ogledaju u visokim proizvodnim rezultatima, posebno u aspektima mesnatosti i brzine rasta. Takav pristup uzgoju implementiran je u suvremenim farmama koje omogućuju optimalno iskorištavanje visokog genetskog potencijala svinja, naglasak stavljajući na ekonomske i klaoničke karakteristike (Kralik Et al 2013).

Svinjogojstvo ima izuzetan ekonomski značaj za Hrvatsku, budući da je najvažniji proizvođač mesa za pokrivanje potreba domaćeg tržišta te za izvoz. Povećana potrošnja svinjskog mesa proizlazi iz tradicije i preferencija potrošača, ali i iz povoljnih prirodnih uvjeta za uzgoj koncentrirane hrane (kao što je kukuruz) koja je ključna u prehrani svinja. Svinje su iznimno plodne, s mogućnošću da u jednom leglu rode od pet do petnaest prasadi. Tijekom godine, krmača može imati više od dva legla, što znači 10 - 30 prasadi. Zahvaljujući visokoj plodnosti, ranoj spolnoj zrelosti i sposobnosti višestruke oplodnje, jedna krmača može proizvesti oko 2000 kg žive težine tovljenika godišnje. Svinje brzo rastu i umnožavaju svoju tjelesnu masu, što je posljedica njihove općenite prehrane (Senčić Et al 1996).

Današnje svinjogojstvo predstavlja visoko intenzivan i produktivan sektor stočarstva koji istovremeno potiče cijelu poljoprivredu. Na četvornom metru zemljišta, moguće je proizvesti više od 200 kg žive težine svinja godišnje, a jedan radnik može proizvesti i do 200 000 kg žive težine svinja godišnje. Zahvaljujući napretku u svinjogojstvu, prihod po hektaru obradivih površina može se povećati dva do tri puta, a putem prerade i trgovine svinjskim mesom i proizvodima čak i do pet puta. Sve navedene činjenice jasno ukazuju na iznimnu važnost svinjogojstva za naše gospodarstvo. Unatoč tome, svinjogojstvo kod nas još uvijek nije dostiglo potrebnu razinu razvoja i učinkovitosti, s obzirom na komparativne prednosti i tržišne potrebe (Senčić Et al 1996).

## 2.2. Svinje

Sve pasmine domaćih svinja potječu od europskih divljih svinja i azijskih divljih svinja, koji su dva izvorna divlja oblika. Proces udomaćivanja svinja započeo je tijekom mlađeg kamenog doba, otprilike prije 8 000 - 10 000 godina. Prva središta udomaćivanja smatraju se istočnom Azijom, sjevernom Europom i područjem Sredozemlja. Ovaj proces rezultirao je nastankom raznolikog broja pasmina svinja diljem svijeta (Kovačević, 2001).

Za postizanje uspješne i profitabilne svinjogojске proizvodnje, ključnu ulogu imaju genetske karakteristike svinja. Različite pasmine svinja posjeduju raznolike genetske predispozicije u pogledu brzine rasta, vremena sazrijevanja spolno, dobi za reprodukciju, efikasnosti korištenje hrane, plodnosti, kvalitete mesa pri klanju, otpornosti te drugih karakteristika (Senčić Et al 1996).

Radi olakšanja proučavanja, pasmine se mogu kategorizirati prema različitim kriterijima, s najčešćim podjelama:

- a) Prema zemlji podrijetla: domaće i strane;
- b) Prema proizvodnim karakteristikama: masni tip, mesnati tip, i mesnato-masni tip;
- c) Prema stupnju plemenitosti: primitivne pasmine (bagun, turopoljska, mangulica svinja), prijelazne pasmine (crna slavonska svinja) i plemenite pasmine (engleske: veliki jorkšir, berkšir, kornovol i tamvort, njemačke: njemačka plemenita i njemačka oplemenjena svinja (njemački landras), belgijske: pietren i belgijski landras, danski landras, švedski landras, nizozemski landras, američke: durok, poland kina, hempšir, čester vajt, američki landras, minesota br. 1 i br. 2, beltsvil br. 1 i br. 2, montana br. 1, merilend br. 1, lakomb) (Kovačević, 2001).

### 2.2.1. Masni tip svinje

Masni tip svinja obilježava se kratkim tijelom, zdepastim oblikom, kratkim i širokim vratom, zaobljenim prsima i velikom, širom glavom. Ove svinje karakterizira kasna zrelost, niska proizvodnost i izuzetna otpornost, što ih čini idealnima za ekstenzivan uzgoj. Zaklane jedinke daju oko 50% masti u odnosu na svoju ukupnu masu. Najznačajniji predstavnici ovog tipa svinja uključuju turopoljsku svinju, baguna, mangulicu (slika 1) i krškopoljsku svinju (Kralik Et al 2007).





Slika 1. Mangulica (Agroportal.hr, URL)

### 2.2.2. Mesnati tip svinje

Danas je mesni tip svinja najrasprostranjeniji širom svijeta. Ove svinje su prepoznatljive po svojoj dobroj plodnosti, sposobnosti za brz tov i izraženoj mesnatosti. U pogledu vanjskog izgleda, imaju produženi i duboki stražnji dio tijela, s relativno lakšim prednjim dijelom koji obuhvaća dobro razvijen i mišićav vrat. Posebno su istaknuti butovi i lumbalni dio. Duljina tijela ima obrnutu vezu sa sposobnošću zadržavanja masnoće; što je tijelo duže, manje je sklonost zadržavanju masnog tkiva (tanja slanina) i obrnuto. U ovaj proizvodni tip spadaju plemenite pasmine poput velikog jorkshirea, landrasa (slika 2), duroka, hampshira i drugih. U odnosu na svoju klaoničku masu, sadrže 50 % ili više mišićnog tkiva (Kralik Et al 2007).



Slika 2. Danski landras (Moja farma, URL)

### 2.2.3. Mesnato-masni tip svinje

Tip svinja s mesno-masnim (masno-mesnim) karakteristikama u svojim proizvodnim aspektima usporediv je s masnim i mesnatim pasminama. Svinje ovog tipa posjeduju umjerenu duljinu tijela, zaobljena prsa te tri dobro razvijene butine. Omjer prednjeg i stražnjeg dijela tijela iznosi 50:50 %. U ovaj proizvodni tip spadaju crna slavonska svinja (slika 3), berkshire, kornvol i drugi (Kralik Et al 2007).



Slika 3. Crna slavonska svinja (Agroklub, URL)

### 2.3. Linija klanja svinja

Svinje se transportiraju iz kaloničkog depoa do prostorije za klanje putem hodnika ili staza koje omogućuju jednosmjerno kretanje životinja. Duž ovih staza se proteže posebna staza za radnike, odvojena metalnom ili betonskom ogradom. Svinje se usmjeravaju prema zonama klanja pomoću električnih palica.

Prostor za klanje podijeljen je u četiri zone:

- a) zona omamljivanja i iskrvarenja,
- b) zona skidanja dlake,
- c) zona uklanjanja unutarnjih organa,
- d) zona završne obrade (Kovačević, 2001).

### 2.3.1. Zona omamljivanja i iskrvarenja

Omamljivanje je ključno da bi svinje bile u besvjesnom stanju prije klanja. To omogućuje da ih se bezbolno zakolje. Svinje se obično omamljuju na sljedeća dva način: putem primjene električne energije i pomoću CO<sub>2</sub> (veterinarstvo.hr, URL).

Putem primjene električne energije uobičajeno se koristi uređaj sličan električnim kliještima. Ovaj uređaj je ekonomičan i ima visok kapacitet (200 - 250 svinja/h) (Kovačević, 2001).

Prije nego što započne postupak omamljivanja, osoba treba provjeriti opremu kako bi se osiguralo ispravno funkcioniranje. Važno je pregledati kliješta kako bi se utvrdilo jesu li odgovarajuće veličine te da nemaju vidljive tragove korozije. Preporučuje se da osoba namoči elektrode kako bi se poboljšao protok struje tijekom postupka. U svrhu zaštite, treba nositi gumene rukavice i čizme. Kada osoba postavlja elektrode, treba ih smjestiti između vanjskih kutova očiju i osnove ušiju, ili opcionalno neposredno ispod ušiju, ili ispod jednog uha i iznad suprotnog oka. Nikada ne bi trebalo postavljati elektrode iza ušiju (veterinarstvo.hr, URL).

CO<sub>2</sub> omamljivanje životinja koristi uređaj s CO<sub>2</sub> za brzo i humanije omamljivanje životinja. Uređaj ima tunel dimenzija 0,75 - 0,85 m (širina) x 0,85 - 0,90 m (visina) x 15 - 20 m (dužina), ispunjen CO<sub>2</sub>. Životinja boravi u tunelu 20 - 30 s, a zatim se brzo iskrvari jer svijest povratka traje 1,5 - 2 min. Hermetičnost tunela nije bitna jer CO<sub>2</sub> je teži od zraka, ali dobro ozračivanje prostorije je potrebno.

Primjena CO<sub>2</sub> ima prednosti:

- a) ne izaziva dodatni stres životinjama,
- b) poboljšava disanje i cirkulaciju za bolje iskrvarenje te
- c) ne uzrokuje potkožna krvarenja kao elektro-šok (Kovačević, 2001).

Omamljena životinja se spušta na rešetku i podiže se električnom dizalicom ili ručno prema kolosijecima za iskrvarenje. Kolosijeci mogu biti paralelni s podom ili pod nagibom od najviše 5 – 6 % ako se trupovi guraju ručno. Visina kolosijeka treba osigurati da trupovi ne dodiruju pod, a istovremeno omogućiti radnicima normalan rad. Minimalna visina kolosijeka na mjestu iskrvarenja iznosi 3,3 m (Kovačević, 2001).

Kod prethodno omamljenih životinja, iskrvarenje treba brzo započeti i provesti u potpunosti. Bitno je da životinja iskrvari prije nego što se svijest ponovno pojavi. Iskrvarenje kod omamljenih životinja zahtijeva prekid barem jedne vratne arterije ili pripadajućih krvnih žila koje opskrbljuju glavnu vratnu arteriju. Nakon što su krvne žile prekinute, ne bi smjeli provoditi nikakve dodatne postupke ili električne podražaje na životinjama dok krvarenje ne

prestane. Ako ista osoba izvodi omamljivanje, pripremu za iskrvarenje i sam proces iskrvarenja, važno je da svi koraci budu dovršeni za jednu životinju prije nego se pređe na drugu (Pravilnik o zaštiti životinja pri klanju ili usmrćivanju, NN 116/2005).

### 2.3.2. Zona skidanja dlake

Za uklanjanje dlaka koriste se tri metode: šurenje, ANCO - TOBIN postupak i Kombinacija šurenja i kruponiranja

Šurenje prije šušanja, trupovi se peru pod mlazom vode u uređaju s mlaznicama koje sprječavaju prskanje. Temperatura vode za šurenje iznosi oko 60 - 65 °C, a trupovi ostaju potopljeni u vodi dok se ne omogući skidanje dlake, što traje oko 5 - 6 minuta. Treba paziti da visoka temperatura vode i duže zadržavanje u njoj mogu uzrokovati nepoželjne promjene u tkivima trupa. Prostorije za klanje trebaju imati uređaje za opskrbu prostorijama odvlaženim i toplim zrakom temperature od 25 do 30 °C. Šurenje se može provesti na dva načina: potapanjem trupa u vruću vodu ili prskanjem vrućom vodom (Kovačević, 2001).

Ošureni svinjski trupovi s olabavljenim korijenjem dlake i omekšanom pokožicom ulaze u uređaj za mehaničko uklanjanje dlake. Ovaj uređaj koristi gumeni valjci s malim metalnim pločicama savijenim na krajevima (dimenzije pločica: 6,5 x 7,5 cm) radi učinkovitog skidanja dlaka. Tijekom procesa, svinje se neprestano prskaju toplom vodom. Nakon stroja za uklanjanje dlake, trupovi dolaze na stol za ručno uklanjanje preostalih dlaka. Na tom stolu se odstranjuju papci, izvlače oči i izrezuje vanjski ušni kanal prije nego što se trupovi premjeste na daljnju obradu (Kovačević, 2001).

Skidanje čekinja uz pomoć smole, poznato kao Anco-Tobin postupak, koristi se nakon šurenja svinja kako bi se uklonile preostale čekinje. Nakon šurenja, usta svinje se zatvore, u nosnice se stave čepovi, a trup se potopi u rastopljenu smolu temperature oko 138 °C. Nakon 8 do 10 sekundi trup se izvlači iz smole i ispiru hladnom vodom. Topla smola uzrokuje da se voda na koži i u porama pretvori u paru i prodre u folikule dlaka, omogućavajući lakše uklanjanje čekinja. Ovaj postupak ima nekoliko prednosti. Prvo, omogućuje potpuno izvlačenje dlake iz dlačnih folikula, što je posebno važno kod svinja s crnom dlakom. Drugo, rezultira gotovo sterilnom kožom. Treće, brži je od drugih metoda, smanjujući vrijeme za otprilike 30 %. Osim toga, smanjuje broj bakterija na koži za oko 50 % (Rahelić, 1969).

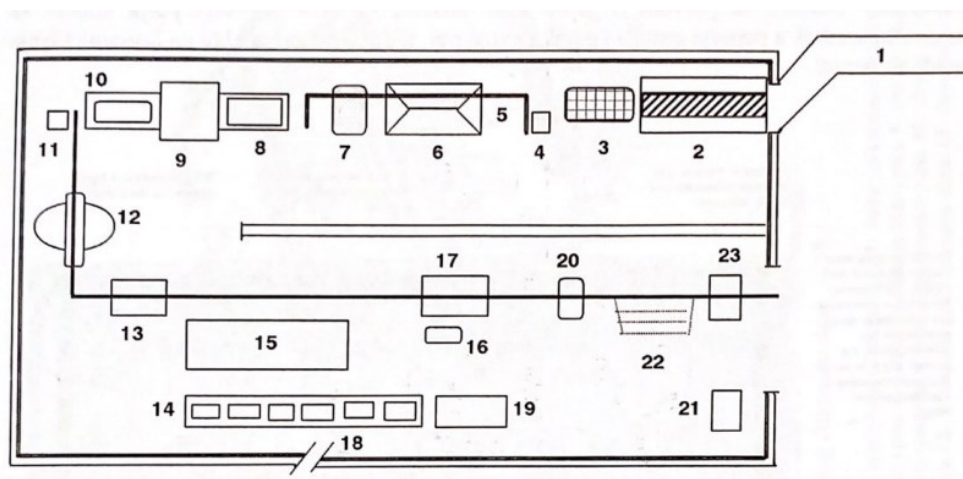
Kombinacija kruponiranja i šurenja koristi se kada je namjera industrijska prerada kože, obično kod težih svinja težine između 150 i 250 kg (Kovačević, 2001).

### 2.3.3. Zona vođenja unutarnjih organa

U ovoj zoni provodi se postupak otvaranja trupa, vezivanja rektuma i uklanjanja reproduktivskih organa. Unutarnji organi prsne i trbušne šupljine, uključujući crijeva i iznutrice, izvode se (egzenteracija, evisceracija) i postavljaju na inspeksijski stol (pomične trake s posudama) radi veterinarskog pregleda. Trake s posudama pokreću se istovremeno s kretanjem trupova na kolosijecima. Iznutrice se razvrstavaju i peru, dok se crijeva transportiraju u odjel za preradu crijeva (Kovačević, 2001).

### 2.3.4. Zona završne obrade

Nakon izvođenja egzenteracije, slijedi postupak rasijecanja trupova na pola zajedno s glavom, nakon čega se provodi veterinarsko-zdravstveni pregled. Nakon uklanjanja dijelova koji vise ili su krvavi, te temeljitog pranja, slijedi vađenje leđne moždine, procjena mesnatosti te vaganje polovica zajedno s bubrežima i salom radi utvrđivanja radmana. Nakon toga, slijedi proces klasiranja u trgovačke klase. Nakon vaganja i klasiranja, bubrezi i bubrežno salo se izvlače, uzimaju se uzorci za trihinoskopiju, a polovice trupova se prevoze u hladnjaču putem kolosijeka. Hlađenje se provodi tako da meso u središtu buta postigne temperaturu od  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  unutar 8 sati. U tu svrhu, hladnjača osigurava temperaturu od  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nakon što se polovice trupova dopreme u hladnjaču, završava se klanje i primarna klaonička obrada trupova (Kovačević, 2001).



Slika 4. Shematski prikaz linije klanja svinja (Kovačević, 2001).

Tumačenje shematskog prikaza:

- 1 – hodnik (staza) za dopremu svinja,
- 2 - prostor za omamljivanje,
- 3 – rešetke s odvodom,
- 4 – elevator za podizanje trupa na kolosijek,
- 5 – kolosijek,
- 6 - prostor iskrvarenja,
- 7 – pranje trupova,
- 8 – bazen za šurenje,
- 9 – stroj za skidanje dlake,
- 10 – stol za doradu trupa,
- 11 – elevator,
- 12 – peć za opaljivanje,
- 13 – ručno skidanje dlake,
- 14 – postolje (pomična traka s posudama za veterinarski pregled unutar organa),
- 15 – otvaranje trupa i vađenje unutarnjih organa,
- 16 – električna pila,
- 17 – rasijecanje trupova na polovice,
- 18 – klizač za odvod organa trbušne šupljine,
- 19 – stol za obradu organa prsne šupljine i pranje,
- 20 – komora za pranje polovica,
- 21 – vaga (vaganje unutarnjih organa),
- 22 – priprema polovica za hlađenje,
- 23 – vaga za kolosijek (Kovačević, 2001).

#### **2.4. Građa i kemijski sastav masnog tkiva**

U tijelu životinje općenito postoje četiri glavna područja gdje se nakuplja masno tkivo: u tjelesnim šupljinama (kao što su bubrežno, trbušno i zdjelično masno tkivo), potkožno (supkutano masno tkivo), između mišića (intermuskularno ili međumišićno masno tkivo), te unutar mišića (intramuskularno masno tkivo). Među svim vrstama domaćih životinja za uzgoj, svinje imaju najizraženije nakupljanje masnog tkiva u tijelu.

U strukturi masnog tkiva, najzastupljeniji su jednostavni lipidi, posebno trigliceridi. Kada se radi o sastavu mesa, lipidi se nalaze unutar mišićnog tkiva (intramuskularno masno tkivo) i u pripadajućem masnom tkivu (potkožnom i/ili međumišćnom) (Karolyi, 2007).

Masnoće ili lipidi su organski spojevi sastavljeni od alkohola i više masnih kiselina, povezanih esterskim vezama (esterima). Životinjske masti prisutne u mesu sadrže, između ostalog, nezasićene masne kiseline poput linolne, linolenske i arahidonske, koje obavljaju važne fiziološke funkcije u ljudskom organizmu. Ranije su se smatrale dijelom vitamina F kompleksa, no danas su prepoznate kao esencijalne masne kiseline, slično esencijalnim aminokiselinama u proteinskom kompleksu (Pavičić, 2003).

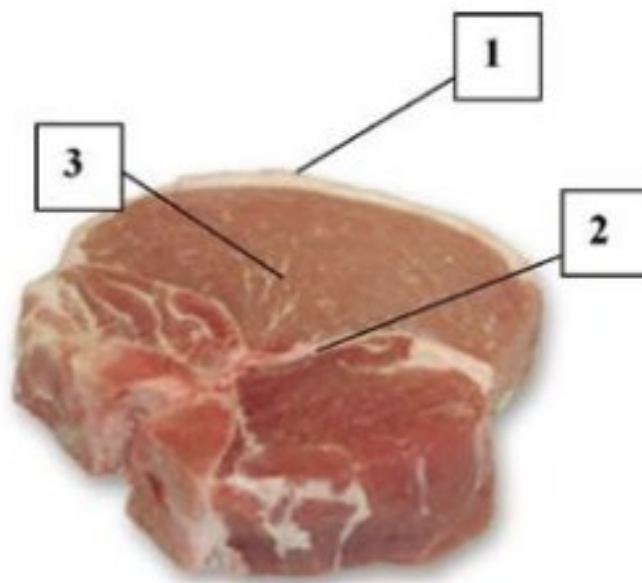
Masno tkivo, koje se sastoji od potkožne i među mišićne masti, formira adipozno (masno) tkivo, koje se sastoji od nakupina masnih stanica, vode i bjelančevina u vezivnom tkivu. Unutar masnih stanica (adipocita) nalaze se lipidi. Udio lipida, vode i bjelančevina u potkožnom adipoznom tkivu može varirati ovisno o položaju na tijelu. Lipidi u adipoznom tkivu uglavnom su sastavljeni od triglicerida (najmanje 99 %) i razgradnih produkata triglicerida, kao što su monogliceridi, digliceridi i slobodne masne kiseline, uz manje količine kolesterola (Karolyi, 2007).

Masno tkivo je oblik tkiva sastavljen od masnih kapljica ukorijenjenih u strukturu vezivnog tkiva. Masne kapljice čine kompleksan polidisperzni sustav koji obuhvaća masnoće i vodu, odnosno disperzirane masne kapljice u vodenoj fazi (Kovačević, 2001).

Količina masnog tkiva prisutnog u mesu ovisi o nizu faktora, među kojima su najvažniji vrsta životinje, pasmina, dob, spol, stupanj prehranjenosti, površina tijela s koje meso potječe te nakupljanje većih naslaga masnog tkiva tijekom obrade mesa (Pavičić, 2003).

U dobro nahranjenim svinjama i govedima, masno tkivo je slojno raspoređeno među mišićna tkiva, rezultirajući u tzv. "mramoriranosti mesa". (Kovačević, 2001).

Odnosno kada masno tkivo tvori tanke slojeve unutar mišićnog tkiva, rezultat je mramorirano meso, koje se odlikuje intenzivnim okusom i višom energetsom vrijednošću u usporedbi s nemasnim mesom (Pavičić, 2003).



Slika 5. Depoi masnog tkiva u mesu (Károlyi, 2007)

Tumačenje slike 5:

- 1 - Potkožno masno tkivo
- 2 - Intermuskularno masno tkivo
- 3 - Intramuskularno masno tkivo

## 2.5. Proizvodnja masti i čvaraka

Svrha tehnoloških metoda obrade masnog tkiva je postizanje masti s niskim udjelom slobodnih masnih kiselina, visokom održivošću i pozitivnim osjetilnim karakteristikama. Za proizvodnju visokokvalitetne masti, važno je koristiti svježiu sirovinu i osigurati da tijekom tehnološkog procesa obrade temperatura topljenja bude umjereno niska te da se faza topljenja završi u što kraćem vremenskom razdoblju. U svrhu dobivanja masti, primjenjuju se dvije ključne metode topljenja:

- a) suha metoda topljenja
- b) mokra metoda topljenja (Marčetić et al. 2020).





Slika 6. Sirovina za čvarke (Moja-kuhinja, URL)

#### 2.5.1. Suha metoda topljenja

Najstariji način dobivanja životinjskih masti je suho topljenje. Ovaj postupak je diskontinuirani proces topljenja koji se provodi u otvorenim kotlovima s dvostrukim stjenkama, opremljenim mehaničkim miješalicama. Topljenje se izvodi zagrijavanjem vodenom parom koja struji kroz dvostruke stjenke kotla, a sve se odvija pod atmosferskim tlakom. Tijekom topljenja, prvo isparava voda kako bi se izbjegla opasnost od pregrijavanja. Ključno je održavati temperaturu topljenja ispod 115 °C. Važno je zaustaviti zagrijavanje prije nego što sva voda ispari kako bi se spriječilo tamnjenje masti. Stalno miješanje je nužno kako bi se izbjeglo zagaranje. Proces topljenja završava kada prestane izlazak pare iz kotla, a čvarci postignu karakteristična svojstva. Neposredno nakon topljenja, mast se cijedi od čvaraka u bazen za taloženje, dok se čvarci prešaju i hlade putem rastresanja na maksimalnoj površini. Mast ostaje u bazenima za taloženje 3 do 4 sata prije nego se prenese u bazen za hlađenje. U bazenima za hlađenje nalaze se mehaničke miješalice kako bi se osiguralo ravnomjerno hlađenje, a taj proces provodi se hladnom vodom koja cirkulira kroz dvostruku stjenku bazena za hlađenje. Nakon hlađenja slijedi faza pakiranja (Marčetić et al. 2020).

#### 2.5.2. Mokra metoda topljenja

Za razliku od suhog topljenja, mokro topljenje se izvodi u kotlovima gdje vodena para direktno dolazi u kontakt s masnim tkivom. Ova tehnika se primjenjuje za veće kapacitete i

različite vrste sirovina. Mokro topljenje može biti izvedeno kontinuirano ili diskontinuirano, pri čemu se često koristi diskontinuirani pristup.

Mokro topljenje nosi sa sobom određene prednosti, uključujući visoke kapacitete obrade, visok stupanj mehanizacije i automatizacije, efikasnu upotrebu vode i pare te visok stupanj iskorištenja sirovina. Međutim, postoji nekoliko nedostataka. Naime, mast dobivena mokrim postupkom nema karakterističan miris i okus pržene masti, čvarci nisu prikladni za ljudsku konzumaciju, a mast ima kraći vijek trajanja u usporedbi s domaćom svinjskom mašću. Čvarci dobiveni ovim postupkom moraju biti sušeni u posebnim prostorijama i koriste se kao sastojak u hrani za kućne ljubimce. Iz tih čvaraka se naknadno može izdvojiti mast, dok se sami čvarci obrađuju u oblik proteinskog proizvoda poput mesno-koštanog brašna.

Odluka o odabiru između ova dva postupka ovisi o kapacitetu proizvodnje. Suhi postupak se često koristi za manje kapacitete, dok se mokro topljenje primjenjuje u slučaju većih kapaciteta (poput industrijske prerade) (Marčetić et al. 2020).

### 2.5.3. Čvarci

Iako točno vrijeme nastanka čvaraka nije poznato, oni su od davnina prisutni na našem stolu. Još od pamtivijeka, tijekom svinjokolja, slanina se topila kako bi se dobila nužna mast. Bila je ključan sastojak u pripravi hrane, budući da u to vrijeme nisu postojale biljne masti niti različite vrste ulja. Pri stvaranju masti, javljaju se i prateći nusproizvodi – ti nusprodukti su upravo čvarci. Kako bi se dobila veća količina masti, pažljivo su pritisnuti i iscijeđeni. Osim toga, važno je bilo da se ne prepeku, jer bi to ukazivalo na pregorenost masti, a takva mast nije bila pogodna za upotrebu. Uskoro su ljudi shvatili koliko su čvarci ukusni, što je pridonijelo njihovoj rastućoj popularnosti. Kako su postajali sve omiljeniji, proizvodnja čvaraka je postala cilj sama po sebi. S porastom potražnje, čvarci su postupno istisnuli neophodnu mast s trona te postali luksurniji proizvod. Naime, prema pojedinim zapisima, cijena masti u početku bila je znatno viša nego cijena čvaraka. No s vremenom se ta situacija promijenila. U sedamdesetim godinama prošlog stoljeća gotovo da su čvarci nestali iz proizvodnje. Razlog tome leži u promicanju prehrane s manje masnoća, pri čemu je meso moralo biti lakše i vrhunske kvalitete. Nova istraživanja posljednjih godina ponovno su oživjela proizvodnju čvaraka te je nastao i klub ljubitelja ove namirnice (Agropapuk, URL).



Slika 7. Čvarci (Agropapuk, URL)

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

#### **3.1. Zadatak**

Zadatak ovog završnog rada je bio provesti topljenje čvrstog masnog tkiva (leđne slanine) kako bi dobili mast i čvarke. Tijekom procesa proizvodnje pratiti iskorištenje leđne slanine tj. čvrstog masnog tkiva kroz proizvodnju masti i čvaraka u jednoj mesnoj industriji.

#### **3.2. Materijali i metode**

Korišteni materijali:

- Sirovina za proizvodnju masti i čvaraka – čvrsto masno tkivo, tj. svinjska leđna slanina
- Stroj za rezanje masnog tkiva
- Duplikator za topljenje
- Cjedila
- Homogenizator
- Vaga.

Postupak proizvodnje:

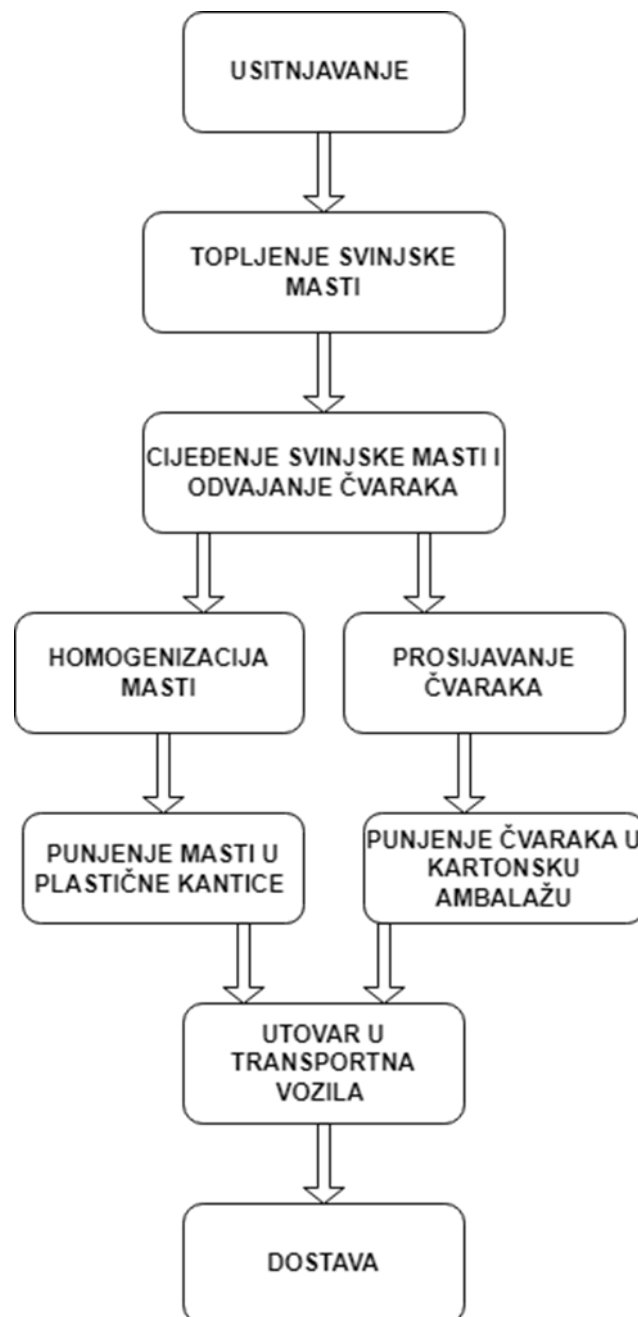
Proces proizvodnje ovog proizvoda obuhvaća nekoliko koraka. Prvo, sirovina se podvrgava usitnjavanju putem posebnog stroja za rezanje masnog tkiva. Nakon što se sirovina usitni, slijedi korak topljenja svinjske masti. Svinjska mast pažljivo se topi zagrijavanjem u specijaliziranim duplikatorima opremljenim mješalicama, pri temperaturi većoj od 100°C, proces koji traje 2 sata. Kao sredstvo za zagrijavanje koristi se vodena para koja struji kroz duple stjenke duplikatora.

Nakon što je mast temeljito istopljena, slijedi korak cijedenja. Mast se pažljivo cijedi preko posebnog cjedila, na kojem ostaju čvarci. Ti čvarci se zatim dodatno obrađuju ručnim prešanjem.

Nakon cijedenja, mast prolazi kroz proces homogenizacije u homogenizatoru. Tijekom ovog procesa, mast se hladi pomoću hladne vode koja struji između duplih stjenki homogenizatora. Uz konstantno miješanje, mast se homogenizira i zgusne dok ne postigne fazu guste emulzije, pri čemu postaje spremna za točenje.

Homogenizirana mast se potom puni u različite veličine plastičnih kantica (1 kg, 3 kg, 10, kg). Također, čvarci se sortiraju i odvajaju putem procesa prosijavanja prema željenoj veličini.

Nakon pakiranja i sortiranja, gotovi čvarci pune se u kartonsku ambalažu od 5 kg ili u manja pakiranja, poput plastičnih kutijica od 0,25 kg. Konačno, roba se utovaruje u transportna vozila i dostavlja naručitelju ili se prevozi na drugu lokaciju u transportnim vozilima održavajući odgovarajuću temperaturu tijekom prijevoza.



Slika 8. Dijagram toka proizvodnje masti i čvaraka (Izvor autor)

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Rezultati iskorištenja čvaraka i masti leđne slanine

Dan	Leđna slanina (kg)	ČVARCI (kg)		MAST		Iskorištenje ukupno (%)
		Ukupno čvarci (kg)	Iskorištenje čvarci (%)	Ukupno mast (kg)	Iskorištenje mast (%)	
1.	1013	142,5	14,07	500	49,36	63,43
2.	1339	205	15,031	850	63,48	78,79
3.	1075	171	15,91	760	70,70	86,60
4.	2018	296	14,67	1210	59,96	74,63
5.	3504	523,75	14,95	2140	61,07	76,02
6.	594	104	17,75	2020	37,04	54,55
7.	2888	441,5	15,29	1860	64,40	79,69
8.	4731	707,5	14,95	3228	68,23	83,19
9.	2998	485	16,18	1730	57,71	73,88
10.	3211	599,5	18,67	2080	64,78	83,45
11.	1567	263,75	16,83	835	53,29	70,12
12.	1897	313	16,50	1100	57,99	74,49
13.	2435	445,75	18,31	1269	52,11	70,42
14.	1866	331	17,74	1147	61,47	79,21
15.	1364	260	19,06	605	44,35	63,42
UKUPNO	32500	5289,25	16,27	19534	60,10	76,38

Tablica 2. Način pakiranja čvaraka i masti

Dan	Ukupno čvarci (kg)	ČVARCI (kg)		MAST			
		Rinfuza (kg)	250 g (kom)	Ukupno mast (kg)	1/1(kom)	3/1(kom)	10/1 (kom)
1.	142,5	51	366	500	100		40
2.	205	205		850	100	20	69
3.	171	171		760			76
4.	296	260	144	1210	50		116
5.	523,75	62	1847	2140			214
6.	104	104		2020			22
7.	441,5	280	646	1860			186
8.	707,5	440	1070	3228	998		223
9.	485	125	1440	1730			173
10.	599,5	350	998	2080			208
11.	263,75	243	831	835		85	58
12.	313	205	432	1100			110
13.	445,75	270	703	1269	249	20	96
14.	331	293	152	1147	121	82	78
15.	260	200	240	605		25	53
UKUPNO	5289,25	3259	8121	19534	1618	232	1722

Istraživanje je provedeno kroz petnaest dana, na petnaest uzoraka ledne slanine. Ukupna masa ledne slanine koja je prerađena iznosi 32 500 kg od čega se dobilo 5289,25 kg čvaraka te 19 534 kg masti.

Iz tablice 1 može se iščitati da je petnaesti dan istraživanja zabilježeno najmanje iskorištenje ledne slanine za proizvodnju čvaraka i masti odnosno 63,42 % od čega se dobilo 19,06 % čvaraka, a 44,35 % masti, dok je treći dan istraživanja zabilježeno najviše iskorištenje ledne slanine za proizvodnju čvaraka i masti tj. 86,60 % od čega 15,91 % čvaraka, a 70,70 % masti.

Zanimljiva činjenica koju možemo iščitati iz prve tablice je da petnaesti dan istraživanja kada je zabilježeno najmanje iskorištenja ledne slanine zabilježen i najveći postotak dobivenih

čvaraka iz leđne slanine odnosno 19,06 %. Dok je treći dan istraživanja kada je zabilježeno najviše iskorištenje leđne slanine zabilježen i najveći postotak dobivene masti i to 70,70 %. Stoga se može navesti da što je veće iskorištenje leđne slanine manji je prinos čvaraka što znači da leđna slanina sadrži više masnog tkiva, a što je manje iskorištenje leđne slanine veći je prinos čvaraka, zbog više mesa koje je zaostalo na leđnoj slanina. Također faktor koji može biti od značaja u iskorištenju leđne slanine za proizvodnju masti i čvaraka je udio vode u masnom tkivu što ovisi o načinu prehrane svinje te njezinoj dobi.

U tablici 2 prikazan je način pakiranja masti i čvaraka u ambalažu. Čvarci su djelomično išli u prodaju u rinfuzi, a djelomično u kutijicama od 250 grama, isto tako se mast pakovala u kantice od kilograma, tri kilograma i deset kilograma.



## 5. ZAKLJUČAK

- Faktori koji mogu biti od značaja za iskorištenje leđne slanine u proizvodnji masti i čvaraka su: udio masnog tkiva u leđnoj slanini, udio mesa u leđnoj slanini i udio vode u masnom tkivu što ovisi o načinu uzgajanja svinje, te njezinoj starosti.
- Rezultati istraživanja, na uzetim uzorcima leđne slanine iz mesne industrije, pokazali su ukupno iskorištenje leđne slanine za proizvodnju čvaraka i masti iskazanu u postotcima, te količinu dobivenih čvaraka i masti.
- Prema rezultatima istraživanja najveće iskorištenje leđne slanine bilo je trećeg dana istraživanja, dok je najmanje iskorištenje bilo petnaestog dana istraživanja.

## 6. LITERATURA

1. Agropapuk. URL: <https://agropapuk.rs/cvarci/> [Pristup 30.08.2023.]
2. Agroklub, URL: <https://www.agroklub.com/stocarstvo/crna-slavonska-svinja-iznimno-otporna-pasmina-koja-ne-zahtjeva-veliku-brigu/40239/> [Pristup 01.01.2023.]
3. Agroportal.hr, URL: <https://www.agroportal.hr/svinjogojstvo/20347> [Pristup: 01.09.2023.]
4. Kovačević, D. (2001) *Kemija i tehnologija mesa i ribe*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Prehrambeno tehnološki fakultet.
5. Karolyi, D. (2007) Masti u mesu svinja. *Meso*, 9(6). URL: <https://hrcak.srce.hr/file/33504> [Pristup 23.08.2023.]
6. Kralik Et al. (2013) Stanje i smjernice razvoja svinjogojstva s posebnim osvrtom na istočnu Hrvatsku. *Stočarstvo*, 64(4). URL: <https://hrcak.srce.hr/file/174537> [Pristup 22.08.2023.]
7. Kralik Et al (2007) *Svinjogojstvo biološki i zootehnički principi*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
8. Marčetić Et al (2020) Proizvodnja masti i čvaraka iz različitih vrsta svinjskog masnog tkiva. U: Katalinić, B., ed. *Proceedings: 7th International Conference „Vallis Aurea“*. Požega: Veleučilište u Požegi; Vienna: DAAM International.
9. Moja farma, URL <https://mojafarma.ba/danski-landras/> [Pristup: 01.09.2023.]
10. Moja-kuhinja, URL: <http://moja-kuhinja.com/svinjetina/cvarci.html> [Pristup 01.09.2023.]
11. Pavičić, Ž. (2003) *Kolinje i mesni specijaliteti*. Zagreb: Gospodarski list.
12. Pravilnik o zaštiti životinja pri klanju ili usmrćivanju (NN, 116/2005)
13. Rahelić, S. (1969) *Tehnologija mesa 1 deo* Novi Sad: Tehnološki fakultet Novi Sad  
Dostupno na: <https://www.tehnologijahrane.com/knjiga/tehnologija-mesa-i-deo#toc-sadraj> [Pristup 23.08.2023.]
14. Senčić Et al (1996) *Intenzivno svinjogojstvo*. Osijek: Novinarsko-izdavačko poduzeće „Nova Zemlja“.
15. Veterinarstvo.hr, URL: <http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/dobrobitZivotinja/DZklanje/Omamljivajenje%20svinja.pdf> [Pristup 23.08.2023.]

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Mangulica

Slika 2. Danski landras

Slika 3. Crna slavonska svinja

Slika 4. Shematski prikaz linije klanja svinja

Slika 5. Depoi masnog tkiva u mesu

Slika 6. Sirovina za čvarke

Slika 7. Čvarci

Slika 8. dijagram toka proizvodnje masti i čvaraka

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. . Rezultati iskorištenja čvaraka i masti leđne slanine

Tablica 2. Način pakovanja čvaraka i masti

## **POPIS SIMBOLA I KRATICA**

m – metar

kg – kilogram

min – minuta

s – sekunda

svinje/h – svinja po satu

% - postotak

x – puta

°C - stupanj Celzijus

CO<sub>2</sub> - ugljikov dioksid

### IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Ime i prezime studenta**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Naslov rada** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, dan. mjesec godina.

Ime i prezime studenta

Elizabeta Žeko