

# KONTROLA NEKIH PARAMETARA KVALITETE U HRENOVKAMA RAZLIČITIH PROIZVOĐAČA

---

**Barilarić, Ivana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic in  
Pozega / Veleučilište u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:205915>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-10**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in  
Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



Ivana Barilarić 1571/16

## KONTROLA NEKIH PARAMETARA KVALITETE U HRENOVKAMA RAZLIČITIH PROIZVOĐAČA

*ZAVRŠNI RAD*

Požega, 2019. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI  
POLJOPRIVREDNI ODJEL  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

**KONTROLA NEKIH PARAMETARA KVALITETE U  
HRENOVKAMA RAZLIČITIH PROIZVOĐAČA**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA TEHNOLOGIJA MESA I RIBE

MENTOR: dipl. ing. Helena Marčetić

STUDENT: Ivana Barilarić

Matični broj studenta: 1571/16

Požega, 2019. godine

## SAŽETAK

Zadatak ovog završnog rada bio je odrediti sadržaj masti, količinu vode, pH te prisutnost mlijeka u prahu i škroba u hrenovkama različitih proizvođača dostupnih na tržištu. Određivanje udjela ukupne masti u hrani temelji se na topljivosti masti u organskim otapalima (npr. eteru, petroleteru, heksanu, benzinu, trikloretilenu i dr.) te netopljivosti u vodi. Stoga se udio ukupne masti najčešće određuje izravno gravimetrijski, nakon ekstrakcije iz hrane i uklanjanja otapala.

Za maseni udio vode u hrani često se propisuju dozvoljene vrijednosti. Razlozi za ova ograničenja su standardizacija proizvoda i zaštita interesa potrošača (veći udio vode znači manji udio hranjivih sastojaka, a udio vode utječe i na teksturu, okus, izgled i trajnost hrane).

Mjerenje pH vrijednosti vrlo je važno za održavanje kvalitete mesa. pH vrijednost hrane ima izravan utjecaj na rast mikroorganizama, a time i na kvalitetu i sigurnost hrane te je stoga pH vrijednost od velike važnosti u proizvodnji mesa i kobasica, ali i drugih prehrambenih proizvoda.

Prilikom proizvodnje mesnih proizvoda koriste se različiti aditivi biljnog i životinjskog podrijetla u cilju poboljšanja tehnoloških i organoleptičkih svojstava mesnih proizvoda, niže cijene i povećanja profitabilnosti proizvodnje. Škrob je jedan od čestih dodataka biljnog podrijetla dok je mlijeko (kazein, sirutka, mlijeko u prahu) dodatak životinjskog podrijetla.

Ključne riječi: masti, voda, pH, škrob, mlijeko u prahu

## SUMMARY

The main aim of this work is to determinate the content of the fat, water quantity and pH, as well as the presence of powdered milk and starch in the frankfurters of different producers available on the market. The determination of the total fat content in food is based on the solubility of the fat in organic solvents (eg ether, petroleum ether, hexane, gasoline, trichlorethylene, etc.) and water insolubility. Therefore, the total fat content is usually determined directly gravimetrically, after extraction from the food and removal of the solvent.

For moisture content in food is often prescribed permissible value. The reasons for these restrictions are product standardization and consumer protection (higher water content means less nutrient content, and water content also affects the texture, taste, appearance and durability of food).

Measurement of the pH is very important for maintaining the quality of the meat. The pH value of food has a direct impact on the growth of microorganisms, thus on the quality and safety of food. pH value is of great importance in the production of meat and sausages, as well as other food products.

Different additives of plant and animal origin are used in the production of meat products in order to improve the technological and organoleptic characteristics of meat products, lower prices and increase the profitability of production. Starch is one of the common additives of plant origin while milk (caseinate, whey, milk powder) is an additive of animal origin.

Key word: fat, water, pH, starch, milk powder

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
2.1. Općenito o obarenim kobasicama.....	2
2.2. Izbor i pripremanje mesa .....	3
2.3. Tehnologija proizvodnje obarenih kobasica.....	5
2.3.1. Proizvodnja nadjeva .....	7
2.3.2. Nadijevanje obarenih kobasica u umjetna i prirodna crijeva .....	12
2.3.3. Termička obrada obarenih kobasica.....	13
2.3.4. Hlađenje obarenih kobasica .....	14
2.3.5. Održivost obarenih kobasica .....	14
2.3.6. Tehnološke greške u pripremi obarenih kobasica .....	15
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	17
3.1. Materijali .....	17
3.2. Metode .....	17
3.2.1. Određivanje vode sušenjem .....	17
3.2.2. Određivanje pH .....	18
3.2.3. Dokazivanje škroba .....	18
3.2.4. Dokazivanje mlijeka u prahu.....	19
3.2.5. Određivanje masti po Grossfeldu .....	19
<b>4. REZULTATI</b> .....	21
<b>5. RASPRAVA</b> .....	24
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	26
<b>7. LITERATURA</b> .....	27
<b>POPIS SLIKA, TABLICA I KRATICA</b> .....	29
<b>IZJAVA O AUTORSTVU RADA</b> .....	30

## 1. UVOD

Meso je veoma značajna namirnica u ishrani ljudi jer je izvor biološki i energetske vrijednih sastojaka. Proteini mesa su visoko vrijedni jer sadrže sve esencijalne aminokiseline u optimalnom odnosu pa ih ljudski organizam može u potpunosti iskoristiti. Ovisno od sadržaja masti meso može imati i veliku energetske vrijednost. Masti su, pored proteina, najvažnija hranljiva komponenta mesa. Pored energetske vrijednosti posjeduju i biološku vrijednost koja se mjeri količinom esencijalnih masnih kiselina. Meso ne sadrži sve poznate vitamine, ali je zadovoljavajući izvor vitamina A i bogat izvor vitamina B – kompleksa, posebno niacina. U mesu se, također, nalazi i dosta mineralnih tvari i ono se može smatrati vrlo značajnim izvorom željeza (Anonymus\_1, URL).

Prerada hrane je široki sektor koji seže od primarne obrade mesa do složenijih i vrlo osjetljivih područja pripreme gotovih i polugotovih jela. Svi prerađivači hrane zakonski su obvezni proizvoditi hranu korisnu za zdravlje, potrebne kvalitete i sigurnu za konzumiranje. Stoga su dobro upravljanje i kontrola na svakoj točki od ključne važnosti u procesu u kojem svi elementi funkcioniraju dosljedno i učinkovito (Dalbo, URL). Cilj rada bio je odrediti sadržaj masti, udio vode, pH te prisutnost škroba i mlijeka u prahu u hrenovkama različitih proizvođača.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Općenito o obarenim kobasicama

Obarene kobasice su prema proizvedenim količinama najčešći mesni proizvodi. Poznato je više stotina vrsta koje se često pojavljuju pod istim zajedničkim nazivom – obarene kobasice.

Unatoč činjenici da se uglavnom sastoje od mišića, masti i tkiva tehnologija proizvodnje obarenih kobasica predstavlja složeni kompleks biokemijskih, kemijskih i fizičkih promjena posebice u dijelu područja proizvodnje koji se odnosi na povezivanje vode i masnog tkiva (Radetić, 2000, URL).

Obarene kobasice su fino usitnjene homogene smjese mišićnog i masnog tkiva, vode, soli, začina i drugih sastojaka. Osnovni tehnološki dio neke obarene kobasice je mesno tijesto ili „prat“ koji predstavlja homogeniziranu smjesu usitnjenog mesa, vode i kuhinjske soli. Mogu sadržavati do 60 % vode i do 30 % masti i stavljaju se u promet kao: hrenovke, safalade, pariška kobasica, ekstra kobasica, a mogu se stavljati u promet i druge vrste obarenih kobasica (Savić i Milosavljević, 1983).

Prodaju se i bez ovitka (npr. hrenovke) uz uvjet da su upakirani u odgovarajuću ambalažu. Hrenovke i safalade kao i druge sitne kobasice ovog tipa prodaju se u nizovima ili vijencima. Deklaracija za cijeli niz može biti zajednička, a može se stavljati i na ambalažnu jedinicu u kojoj se proizvod prodaje. Obarene kobasice su pokvarljivi proizvodi koji zahtijevaju hladno čuvanje i prodavanje (Matasović, 1997).

Kada se u mesno tijesto rasporedi još i masno tkivo, u obliku emulzije ili suspenzije, ili još i drugi sastojci dobiva se nadjev obarene kobasice koji se obično puni u odgovarajuća crijeva.

Ako se nadjev obarene kobasice sastoji samo iz mesnog tijesta i emulgiranog ili suspenziranog masnog tkiva onda se govori o (tipičnim) obarenim kobasicama fine strukture kao što su hrenovke, safalade, pariška i druge. Ako se, međutim u mesno tijesto doda i određeni postotak na neki drugi način priređenog mesa ili slanine (npr. salamureno meso, slanina u kockicama ili slično), dobiju se kobasice koje se nazivaju polutrajnim (Savić i Milosavljević, 1983). Obarene kobasice moraju ispunjavati slijedeće uvjete:

- a) da su jedre i sočne i pod pritiskom ne otpuštaju tekućinu
- b) da su po površini smeđe crvene boje, bez oštećenja, većih nabora i deformacija
- c) da je nadjev ujednačene ružičaste boje
- d) da ovitak čvrsto prijanja uz nadjev



e) da se prilikom prelamanja kobasice ne odvaja od nadjeva (Kovačević, 2001).

Što se tiče načina proizvodnje obarenih kobasica moguća su dva načina proizvodnje: od toplog i od ohlađenog ili smrznutog mesa. U posljednje vrijeme u našoj zemlji bitno se izmijenila tehnologija proizvodnje obarenih kobasica. Usporedno s dostignućima u svijetu kod nas je gotovo napuštena klasična proizvodnja obarenih kobasica, naročito hrenovki, koja je ustupila mjesto konvencionalnoj proizvodnji. Tu proizvodnju karakterizira: upotreba suvremenih strojeva (vakuum-kuter, „koloidni mlin“, vakuum punilica, automatska toplinska dimna komora i dr.), emulzije masnog tkiva u vodi, „kreme“ od kožica i upotreba novih emulgatora. Najprije su to bile bjelančevine u vidu Na-kazeinata, a u posljednje vrijeme sve više izolirane sojine bjelančevine i drugi preparati (Franjčec, Njari i Cvrtila Fleck, 2011, URL).

Hrenovke su polutrajne kobasice od svinjskog i/ili goveđeg mesa, masnog i vezivnog tkiva i drugih sastojaka. Nadjev se puni u prirodne ili umjetne ovitke, a na tržište se može stavljati sa ili bez ovitka u odgovarajućoj ambalaži. Količina bjelančevina mesa u proizvodu mora biti minimalno 10 % (Pravilnik o mesnim proizvodima, NN 62/18 ).

## 2.2. Izbor i pripremanje mesa

U tradicionalnoj proizvodnji mesnog tijesta najviše se cijnilo meso mladih bikova koje ima veliku sposobnost vezanja vode kao i nježno i meko teleće meso. Meso bikova sadrži malo loja koga je, inače, i potrebno odstraniti jer on nije poželjan u kobasicama ove vrste. Meso starijih životinja, koje veže manje vode, bolje je upotrebljavati za polutrajne proizvode pošto se od njega prethodno dobro izdvoji loj.

Za pripremu obarenih kobasica dolazi u obzir kako toplo meso, tako i ohlađeno, kao i smrznuto meso. Polazeći s gledišta tehnologije i optimalne kvalitete konačnog proizvoda najviše odgovara meso koje sadrži dosta adenzinotriposfata, što znači – meso u toku prvih nekoliko sati poslije klanja.

Sposobnost toplog mesa da veže vodu može se sačuvati dodavanjem soli ili nitritne soli te zatim hlađenjem ili zamrzavanjem. Duže skladištenje ovako tretiranog mesa, tj. njegovo hlađenje, odnosno zamrzavanje treba izbjegavati iz bakterioloških razloga. U slučaju potrebe korištenja smrznutog „toplog“ mesa, njegova prerada u smrznutom stanju je apsolutno neophodna jer se odmrzavanjem adenzinotriposfat razgrađuje neoštećenim enzimima takvog mesa i zbog toga izostaje poželjan efekt na vezanje vode i masti.

U principu se može prerađivati meso, bez obzira na njegov pH, ukoliko ne pokazuje znakove mikrobnog kvarenja. Vežanje vode je bolje pri višem pH, fiksiranje boje je uspješnije kod nižih vrijednosti pH. U praksi industrije upotrebljava se meso životinja različitog podrijetla, različite ishrane, starosti, uvjeta držanja životinja kao i meso raznih anatomskih regija trupa. Takve sirovine, po pravilu, miješaju se čineći svakodnevne proizvodne serije. Miješanjem takvog mesa u velikim industrijskim serijama neutraliziraju se i efekti BMV – mesa i TST – mesa. Kako tzv. meso za preradu obično ne obuhvaća komercijalno vrijednije kategorije mesa (but, file) tako nema u praksi mnogo opasnosti da će se za neku seriju obarenih kobasica preraditi meso ekstremno niskog (BMV – meso) ili visokog pH (TST – meso).

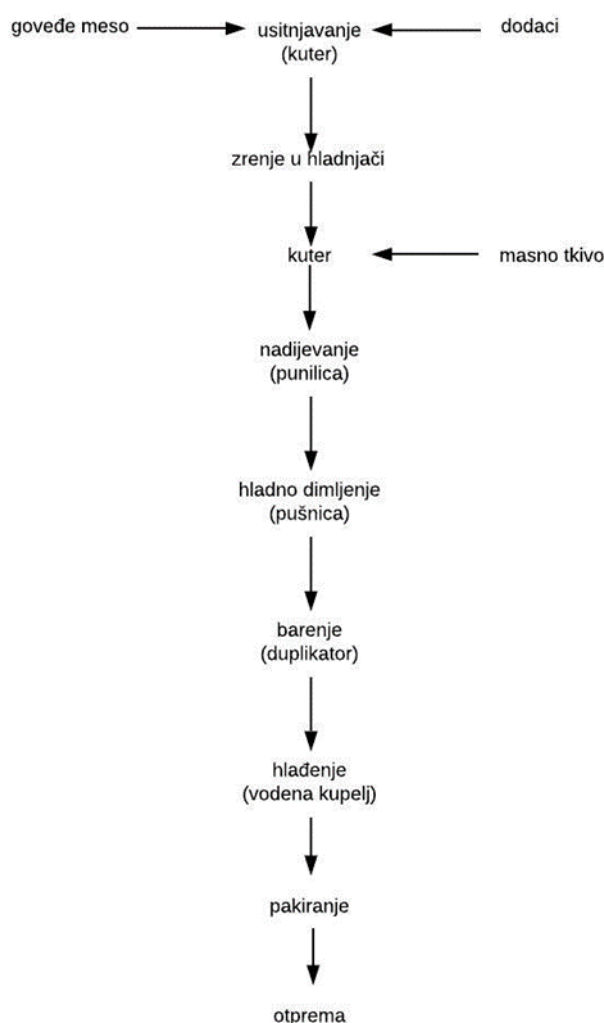
Masno tkivo koje se prerađuje u obarene kobasice mora biti što svježije jer duže skladišteno masno tkivo utječe loše na okus gotovog proizvoda i smanjuje održivost kobasice (Savić i Milosavljević, 1983).

Tablica 1. Utrošak osnovnog i pomoćnog materijala, crijeva i salamure za proizvodnju 1000 kg hrenovki (Prilagođeno prema: Roseg, 1995).

<b>OSNOVNE SIROVINE</b>	
Goveđe meso I. kategorije	400,00 kg
Čvrsto masno tkivo	300,00 kg
Led	80,00 kg
Voda	180,00 kg
<b>ADITIVI I ZAČINI</b>	
Luk bijeli	1,40 kg
Papar bijeli	2,0 kg
Muškat cvat	0,20 kg
Polifosfat	3,40 kg
Mješavina soli	45,00 kg
<b>POMOĆNI MATERIJAL</b>	
Konac	0,4 kg
<b>CRIJEVA</b>	
Ovčja crijeva 18 – 24 mm	3.500 m

### 2.3. Tehnologija proizvodnje obarenih kobasica

Proizvode se od mesnog tijesta, masnog tkiva, mesa, I., II., i III. kategorije i dodatnih sastojaka. U postupku proizvodnje primjenjuje se termička obrada – toplo dimljenje i obarivanje (prelijevanje vrelom vodom). Nadjevane se kobasice poslije cijedenja i sušenja dime toplim dimom na temperaturi 70 do 80 °C. Trajanje dimljenja i temperatura ovise o vrsti i debljini kobasice. Kod obarenih kobasica dim, osim konzervirajućeg djelovanja, fiksira i boju ovitka i nadjeva, a osigurava i odgovarajuću aromu i okus kobasica. Dimljene se kobasice obaraju u toploj vodi ili vodenoj pari zagrijanim na temperaturi 68 do 70 °C. Obarivanjem se koaguliraju površinske bjelančevine koje ne dozvoljavaju brzo isparavanje dodane vode, a proizvod postaje sočnog okusa blago elastične konzistencije. Gotovi se proizvodi čuvaju na niskim temperaturama do 8 °C, a neke se kobasice prije upotrebe za jelo ponovo obaruju (Šimundić, Jakovlić i Tadejević, 1993).



Slika 1. Tehnološki proces proizvodnje obarenih kobasica (Šimundić, Jakovlić i Tadejević, 1993)

Osnova za dobre obarene kobasice, npr. hrenovke, je dobro povezivanje vode i masti u nadjevu kobasice. Radi toga je važan dobar sastav (receptura), ali prije svega i tehnologija prerade. Također, proizvod s većim sadržajem vezivnog tkiva, na primjer 10 %, može se, modernom tehnologijom, preraditi u održiv stabilan nadjev. S druge strane, nadjev s maksimalnim sadržajem mišićnih proteina može, zbog neodgovarajućih metoda prerade, biti neadekvatan za proizvodnju održivih hrenovki.

U proizvodnji mesnog tijesta cilj je da miofibrilarni proteini, u prisustvu kuhinjske soli, prijeđu u otopinu, razdvajajući se, prije svega na miozin i aktin, što se olakšava dezintegrirajućim i homogenizirajućim efektom noževa kutera. Za vrijeme termičke obrade, mast nadjeva, i to kako njen dio koji je u čvrstom stanju, tako i dio koji se otopio toplinom proizvedenom radom noževa, ostaje blokirana proteinskim membranama.

U kuter se prema određenom redosljedu stavlja meso, koje prethodno može biti mljeveno na vuku, zatim voda ili led, sol za salamurenje i fosfati ili neka druga sredstva za kuterovanje. Za to vrijeme rastvorena sol otapa proteine, a istovremeno se vrši raspored nitrita i ostalih sastojaka u mesnoj masi. Ako se koriste i drugi proteini za bolje povezivanje mase, oni se obično dodaju zajedno s mesom, skoro u početku kuterovanja ili nešto prije dodavanja masnih komponenti. Na taj način se oni mogu na vrijeme rastvoriti i njihovo djelovanje na vezanje vode i emulgiranje masti dolazi do potpunijeg izražaja.

Ovako proizvedenom mesnom tijestu dodaju se masne komponente (masni obresci, masno tkivo) i začini te se kuterovanje nastavlja još toliko vremena da se dobiveni nadjev, odnosno u njemu formirane emulzije i suspenzije, stabiliziraju i dostigne željena konzistencija.

Drugi postupak je stavljanje u kuter krkog mesa, aditiva i masnih komponenti skoro istovremeni ili čak zajedno. Poslije usitnjavanja i miješanja nadjev se stabilizira propuštanjem kroz koloidni mlin.

Krto meso mora se dovoljno usitniti da bi se otopilo dovoljno proteina za oblaganje masnih kapljica. Za maksimalno emulgiranje otapanje se mora izvršiti što je brže moguće. Produženo usitnjavanje mesa i masnih komponenti prije umanjuje nego što povećava stabilnost emulzije. Ako se koristi zamrznuto meso prednost pokazuje upotreba leda nad vodom. Najbolji rezultat daje usitnjavanje mesa na temperaturi do 3 °C, ali nikako ne više od 11 °C. Kada se primjenjuju brzohodni kuteri poželjna temperatura je obično oko 11 °C prije dodavanja masnih komponenti. Ali, ako se radi o sporohodnom kuteru temperatura ne mora biti veća od 4 do 7 °C kako bi se izbjeglo produženo kuterovanje. Krajnja temperatura nadjeva u oba slučaja mora biti između 10 i 16 °C. Ako se koriste fosfati niže temperature kuterovanja daju bolju vezivost nadjeva pa se mast i žele manje izdvajaju (Savić i Milosavljević, 1983).



Slika 2. Kuter (Anacom, URL)

### 2.3.1. Proizvodnja nadjeva

#### 2.3.1.1. Prerada toplog mesa (klasični postupak)

Ako se mesno tijesto proizvodi od toplog mesa (neposredno nakon klanja) koje ima visoki pH i puno ATP – a imat će veliku SpVV i zatvorenu mikrostrukturu. Problem je klasičnog postupka što se proizvodnja može organizirati tek u manjim pogonima jer je teško kontinuirano osigurati veće količine toplog goveđeg mesa. Mesnom tijestu se dodaje NaCl koji pospješuje otapanje mišićnih proteina, povećava pH i SpVV. Topli „prat“ je vrlo pogodna sredina za tvorbu emulzije (Kovačević, 2001).

Aktomiozin je glavni faktor dobre vezivosti, stvaranja poželjne strukture i emulzije obarenih kobasica. U mesu se nalazi oko 8 % aktomiozina ili 40 % od ukupne količine proteina mesa. Adenozintrifosfat, ako je prisutan, razdvaja aktomiozin u aktin i miozin. Odvojeni miozin može lako primati vodu, a u prisustvu soli, aktin i miozin lakše prelaze u otopinu. Oba procesa, vezanje vode i otapanje, su bitni za proizvodnju mesnog tijesta i emulgiranje masti u njemu.

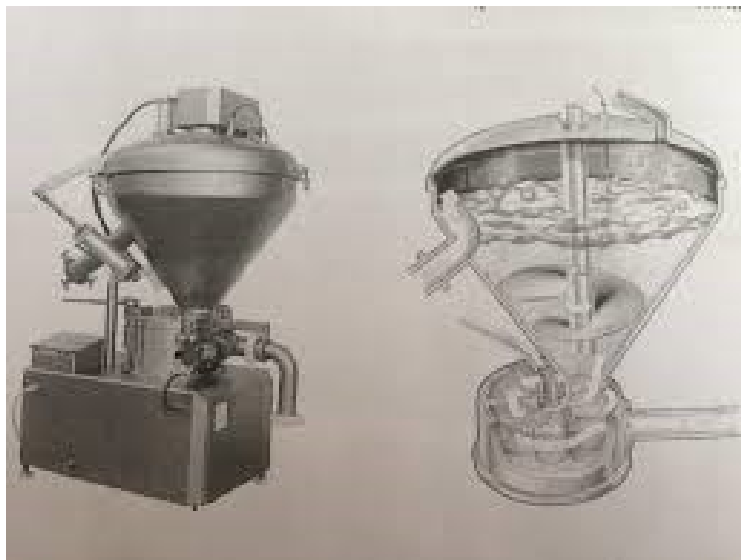
Prerada toplog mesa nailazi u praksi na organizacijske poteškoće, ali ako se u toplo mljeveno meso doda kuhinjska sol, aktin i miozin ostaju i dalje razdvojeni i takvo meso pokazuje visoku sposobnost vezanja vode.

Iskošteno meso se prethodno melje u vuku ili direktno kuteruje uz dodatak vode s ledom i nitritne soli. Dobiveno mesno tijesto se, po tradicionalnom postupku, presipa u lodne u slojeve do 10 cm visine i čuva pri 0 do 2 °C. Prema potrebi ono se uzima i uz dodatak masnog tkiva i začina obrađuje u nadjev (Savić i Milosavljević, 1983).

#### 2.3.1.2. Prerada ohlađenog mesa bez ili sa dodatkom fosfata

Hladni „prat“ se proizvodi od ohlađenog ili prethodno smrznutog mesa. U takvom je mesu došlo do razgradnje ATP – a i glikogena, a zbog pada pH i do znatnog smanjenja SpVV. Zbog toga se u takvom mesnom tijestu dodaju različiti aditivi, posebice polifosfati koji imaju ulogu nadoknaditi razgrađene prirodne fosfate i povećati SpVV.

Konvencionalni postupak obilježava upotreba suvremenih strojeva, npr. vakuum – kutera, koloidnih mlinova, vakuum – punilica, automatskih dimnih komora i slično (Kovačević, 2001).



Slika 3. Vakuum – punilica (Kovačević, 2001)

Pripremanje mesnog tijesta iz ohlađenog mesa je mnogo teže. Takvo meso, ako se radi bez fosfata, najprije se melje na vuku i čuva u hladnjači pri 0 do 2 °C nakon čega se u kuteru izrađuje mesno tijesto. Za dobivanje dobrih rezultata od velike je važnosti naći pravi odnos između mesa, masnog tkiva i leda.

Povećanjem temperature kuterovanja, ako se u meso ne dodaju fosfati, i to počevši od 15 °C, povećava se odvajanje masti i želea. Usporedno s povećanjem stupnja usitnjenosti mesnog tijesta bez fosfata opada količina izdvojenog želea. U svim slučajevima prednost pokazuje propuštanje mesnog tijesta, odnosno nadjeva kroz koloidni mlin.

Danas u industrijama koje prerađuju ohlađeno meso, dakle meso koje praktički ne sadrži adenzintrifosfat, po pravilu, dodaju se fosfati. Dodavanje fosfata je vrlo značajno za proizvodnju održivih kobasica. Fosfati se dodaju otopljeni u nekoliko puta većoj količini vode (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.3.1.3. Tehnologija emulgiranja masti u mesnom tijestu

Prilikom izrade mesnih emulzija kuter treba puniti max. do 80 % zapremine. U tom domenu je optimalno emulgiranje svakog kutera. Vrijeme kuterovanja ne bi trebalo prekomjerno produžavati nakon dodavanja masnoće (Pešović, 2008, URL).

Prevođenjem većih kapljica masti u male fine kapljice masti njihova površina se povećava, a time poboljšava i njihovo razlaganje djelovanjem enzima u procesu probavljanja u organizmu. Emulzije u praksi, po pravilu, imaju neravnomjernu veličinu čestica.

Viskoznost emulzija ovisi od veličine čestica. Usitnjavanjem do dobivanja vrlo malih jediničnih globula masti povećava se i ukupna međusobna dodirna površina, a time rastu i viskoznost i stabilnost emulzije. Povećanje graničnih površina moguće je samo uz dovođenje energije. To važi i za emulgiranje masti u mesnom tijestu. U ove svrhe pogodni su naročito brzohodni kuteri ili koloidni mlinovi čijim djelovanjem se dobivaju proizvodi bolje strukture, otporniji na niske ili visoke temperature.

Aktin i miozin, proteini mesa topivi u otopinama soli, djeluju kao pomoćna sredstva emulgiranja (emulgatori). U vodi topljivi proteini, posebno proteini sarkoplazme, i ne topljivi proteini vezivnog tkiva imaju ograničenu sposobnost emulgiranja masti.

Topljivost miozina i aktina u otopinama soli u znatnoj mjeri ovisi od pH i ionske jakosti. Stoga, pH mesa i količina soli u sastavu kobasice utječe na efekt emulgiranja i stabilnost emulzije. pH mesa, poslije rigora, je između 5,3 do 5,7. Izoelektrična točka proteinima topivim

u otopinama soli je oko pH 5,3. Ionska jakost mesnog tijesta je obično 0,6 što je ekvivalentno 0,5 mola natrij klorida. U ovim uvjetima emulgirajući efekt proteina topivih u otopinama soli ovisi od pH i sadržaja soli. Povećanje pH i koncentracije soli, pojedinačno ili zajedno, popravljaju efekt emulgiranja proteinima topivim u otopinama soli.

Zagrijavanjem dolazi do koagulacije proteina i zaostaju između obje ne topive komponente, stvarajući ireverzibilnu suspenziju, u čijoj se mreži imobiliziraju mast i voda. Često se u praksi pokušava, različitim sredstvima, spriječiti razdvajanje masti i vode. To bi se moglo postići bilo povećanjem viskoznosti tekućeg dijela, dodatkom materijala koji bubre i vežu vodu (škrob, brašno itd.), bilo smanjenjem površinskog napona alkalnim solima. Prve tvari pretežno vežu sok mesa i dajući strukturu pudinga ispunjavaju pore i pukotine. Njihova upotreba nije tehnološki opravdana u industriji mesa i obično se ne dozvoljava. Dodaci druge vrste smanjuju biološku vrijednost proizvoda od mesa pa su stoga nepoželjni (Savić i Milosavljević, 1983).

#### 2.3.1.4. Proizvodnja nadjeva uz pomoć proteinskih emulgatora

Za ove svrhe dolaze u obzir proteini mlijeka i suha krvna plazma, ali i proteini soje tamo gdje su dozvoljeni. Njihovo djelovanje donekle koristi kao zamjena ili dopuna za djelovanje originalnih proteina mesa. Kezein ili drugi proteini za emulgiranje koriste se, obično, u koncentracijama do 2 % računato na količinu mesa i masnog tkiva.

Proteini mlijeka djeluju, prvenstveno, kao sredstvo za vezanje masti, a kod prethodnog emulgiranja masti preko vrućih emulzija i kao pravi emulgator. Prema tome njegova primjena ima smisla kod formulacija koje sadrže manje količine proteina i veće količine masti.

Proteini krvi su po sastavu slični proteinima mesa. Oni imaju slično, ali slabije izraženo djelovanje od proteina mesa. Djeluju na sposobnost vezanja vode i vezanja masti, pri čemu, na prvo mjesto dolazi sposobnost vezanja vode (Savić i Milosavljević, 1983).

#### 2.3.1.5. Tehnologija ugradnje vezivnog tkiva u nadjev obarenih kobasica

Mesno tijesto koje sadrži dosta proteina je termostabilnije nego tijesto bogato masnim i vezivnim tkivom. Ali ako u nadjevu ima dosta vezivnog tkiva često se teško poslije intenzivnog zagrijavanja postiže čvrsta struktura. Ako mesno tijesto sadrži 10 % ili više vezivnog tkiva problemi nastaju zbog upotrebe kože. Kože koje se prerađuju sirove ili su samo slabo termički obrađene jako bubre i uslijed toga postoji opasnost od prskanja omotača kobasice.



Uslijed stvaranja želatine iz sirovog kolagena hrenovke su sočne, ali i meke i slabe strukture. Prethodno zagrijane kožice bubre manje i ne utiču štetno na strukturu, ali imaju više okus na lijepilo nego sirove kobasice.

Ako se prerađuju žile umjesto kožica dobiju se mnogo bolji rezultati. Žile se mogu prerađivati sirove jer bubre manje nego kožice. Pri tome su one daleko više neutralnog okusa i doprinose strukturi gotovog proizvoda. Stoga pri istom sadržaju kolagena hrenovke s dodatkom žila imaju bolja organoleptička svojstva od onih u koje su dodane prerađene kožice. Razlog za to su razlike u njihovoj građi mada je kolagen bitan sastojak oba ova materijala (Savić i Milosavljević, 1983).

#### 2.3.1.6. Značaj tehnike usitnjavanja i emulgiranja

Usitnjavanjem treba omogućiti izlaz aktina i miozina iz mišićnih vlakana. Tzv. suho kuterovanje, koje se vrši u početku procesa, bez dodataka vode ili leda, je efikasno jer se tada mišićna vlakna lakše zahvaćaju i sijeku noževima kutera nego poslije dodatka vode. Važno je da se, pri tome, meso suviše ne zagrije.

Vezivno tkivo u obarenim kobasicama je važan element strukture. Ono ne smije biti previše usitnjeno. Sasvim drugo važi za masno tkivo. Masne stanice treba ravnomjerno rasporediti kroz cijelu masu i to je jedan od važnih zadataka kuterovanja nadjeva.

Meso siromašno vezivnim i masnim tkivom treba jače usitnjavati dok je meso bogato vezivnim i masnim tkivom dovoljno samo umjereno usitniti.

Ako se u kuteru obavlja i izrada mesnog tijesta i sastavljanje nadjeva treba istovremeno postići optimalan stupanj usitnjavanja sirovina i optimalnu temperaturu kuterovanja. Ipak, dostizanje optimalne temperature nije nikako siguran znak da je mesno tijesto uspjelo. Nije dovoljno dovesti samo proces kuterovanja do finalne temperature, već je i optimalan stupanj usitnjavanja svih pojedinih sastojaka od isto toliko velikog značaja.

Pretjerano kuterovanje imamo ako se na primjer vezivno i masno tkivo previše usitne, a da pri tome nema dovoljno proteina sposobnih za vezivanje. Također i previše visoke temperature uslijed rada noževa dovode do promjene proteina. Visoke temperature razvijaju se na dodiru mesa i noževa pri čemu se temperatura cijele mase ne mora znatnije povećati. U nedovoljno kuterovanom mesnom tijestu, odnosno nadjevu, nalazi se mala količina aktivnih proteina mišićnog vlakna i u njemu se ne dostiže homogena integracija svih sastojaka (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.3.1.7. Začinjavanje nadjeva obarenih kobasica

Okus i aroma obarenih kobasica ovise mnogo više od začina nego što je to slučaj, na primjer, kod trajnih kobasica, kod kojih u formiranju okusa sudjeluju i procesi zrenja. Prednost je ako se koriste gotove začinske smjese koje su sterilizirane i izbalansirano su djelovanja. Ove smjese često sadrže glutamat radi zaokruživanja i isticanja okusa (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.3.2. Nadijevanje obarenih kobasica u umjetna i prirodna crijeva

Zagrijavanje mesa prilikom mljevenja i dodatak vode pospešuju razmnožavanje mikroorganizama. Stoga je potrebno nadjev što prije puniti u crijevo. Nadjev koji čeka na punjenje ili napunjene kobasice mogu se ukiseliti (razmnožavanje laktobacila i mikrokokka) ili na drugi način pokvariti.

Obarene kobasice se danas često pune u za dim nepropusna umjetna crijeva od poliamida, poliestera, PVDC i celuloze. U ovim crijevima sprječava se brzo sušenje kobasica i omogućuje njihovo duže čuvanje pri odgovarajućim temperaturama. Treba ipak znati da obarene kobasice koje se čuvaju duže vrijeme gube svježinu i manje su aromatične.

Držanje prirodnih crijeva u mliječnoj kiselini doprinosi njihovom omekšavanju. Prirodna crijeva ne smiju se čuvati u otopinama koje sadrže nedozvoljene supstance: antibiotike, antioksidanse, konzervanse, nitrate, nitrite itd. (Savić i Milosavljević, 1983).

Način punjenja prirodnih crijeva ima bitan utjecaj na konzistenciju i vanjski izgled gotovog proizvoda i može biti uzrok prskanja omotača. Kod punjenja nadjeva u crijevo mora se uzeti u obzir širenje volumena i bubrenje nadjeva za vrijeme zagrijavanja u vodi.

Nadijevanje treba obaviti tako da se omotači dobro ispune, nadjev mora pratiti omotač, a da se pri tome maksimalno spriječi ulaz zraka. Treba voditi računa o viskoznosti nadjeva i pritiska pod kojim se masa ubacuje iz punilice u omotač jer će tokom barenja kobasica svakako doći do bubrenja (povećanja volumena) nadjeva. Zato se pri punjenju ovih kobasica koristi relativno manji pritisak u odnosu na ostale vrste kobasice (Pešović, 2008, URL).

Gotove kobasice stabilnog nadjeva ne pokazuju prisustvo neemulgirane masti, nevezane vode ili želea po površini ili u unutrašnjim slojevima. Ako u nadjevu postoje mjehurići zraka oni se često napune mašću ili želeom za vrijeme termičke obrade. Stoga treba otklanjati uzroke koji dovode do pojave mjehurića zraka i vršiti punjenje nadjeva u crijeva pod ravnomjernim pritiskom (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.3.3. Termička obrada obarenih kobasica

Obarene kobasice se podvrgavaju takvim režimima termičke obrade koji mogu uništiti mikroorganizme – izazivače kvarenja i trovanja namirnicama. Radi toga hrenovke se brzo prevode s područja temperatura koje dozvoljavaju razmnožavanje bakterija u područje temperatura od 75 °C u dubini proizvoda. Nastojanje je da se temperatura kobasice za vrijeme termičke obrade popne što prije, da bude što viša te da termička obrada traje što kraće. U praksi se ipak često želi stepenasto povišenje temperature pušnice jer se smatra da se na taj način povećava sposobnost vezivanja nadjeva (Savić i Milosavljević, 1983).

Ukoliko se kobasice pune u crijeva propustljiva za dim i vodenu paru po pravilu se dime do zlatno – smeđe boje. Pri ovoj vrsti dimljenja govori se o toplom dimljenju. Kod toplog dimljenja temperatura dima treba biti 55 – 85 °C. Značajan utjecaj na proces dimljenja igra vlažnost zraka u komori za dimljenje. Ona bi trebala iznositi približno 65 – 75 %. Ukoliko se održava niža vlažnost postoji opasnost, posebno za prirodne omotače, da se crijeva, pa i kobasice, previše isuše i da teško poprime željenu crveno – smeđu ili zlatno – smeđu boju od dima. Kod preniske vlažnosti može se dogoditi, uz veliki kalo, i da se kobasice suviše naboraju (Pešović, 2008, URL).

Spore koje preostaju mogu klijeti ako se kobasice čuvaju pri temperaturama iznad 10 °C. Ako se obarene kobasice čuvaju pri temperaturi ispod 10 °C, one pokazuju dobru održivost.

Za vrijeme termičke obrade dolazi do koagulacije otopljenih proteina te se vrši i fiksiranje boje nadjeva; proces koji ima izuzetnu važnost za kvalitetu gotovih proizvoda.

Dimljenjem treba postići željeni intenzitet vanjske boje i izbalansirani okus dima. Pri tome se dešava i određeni stupanj očvršćivanja crijeva. Potrebno je da dim prodre i u sadržaj, a ne samo da se zadržava na površini crijeva. Obarene kobasice ne smiju pokazivati neodimljena mjesta jer su ta mjesta često žarišta bakterijskog kvara. Obarene kobasice u nepropusnim crijevima se ne dime.

Temperatura u uređaju za termičku obradu hrenovki treba se prilagođavati kvaliteti nadjeva i često počinje sa 60 °C. Viša početna temperatura mogla bi još više skratiti cjelokupan termički tretman (Savić i Milosavljević, 1983).

Barenjem – pasterizacijom se uništi veliki broj vegetativnih oblika mikroorganizama i onesposobi za danje razmnožavanje, međutim, temperature od 75 do 80 °C nisu dovoljne da se unište svi mikroorganizmi tako da obarene kobasice imaju ograničen rok upotrebe (Pešović, 2008, URL).

#### 2.3.4. Hlađenje obarenih kobasica

Poslije dimljenja i barenja obarene kobasice se tuširaju hladnom vodom, a potom hlade u komori za hlađenje. Brzo hlađenje kobasica velikog promjera provodi se slanim otopinama, prskanjem ili potapanjem u 6 % - tnoj slanoj otopini. Ove otopine uzrokuju niske temperature i brzo hlađenje obarenih kobasica.

U toku faze hlađenja, nakon termičke obrade, trebalo bi što prije proći kroz kritični raspon temperatura od 50 do 25 °C u središtu kobasica. U protivnom, zadržati će se u centru proizvoda optimalna temperatura za razmnožavanje nepoželjnih mikroorganizama. Intenzivnim hlađenjem kobasica nakon termičke obrade održivost im se može produžiti s više dana na više tjedana.

Brzim hlađenjem obarenih kobasica onemogućuje se isključavanje spora koje su preživjele termičku obradu. Kobasice treba skladištiti u suhoj prostoriji kako bi se spriječilo razmnožavanje pljesni na površini (Pešović, 2008, URL).

#### 2.3.5. Održivost obarenih kobasica

Temperature zagrijavanja obarenih kobasica su obično 70 °C ili nešto iznad toga. Preživjela flora se sastoji uglavnom iz sporogenih aeroba, nekih mikrokoka, enterokoka i mliječno – kiselih bakterija. Ukupni broj mikroorganizama obično nije veći od 10<sup>3</sup>/g. Naknadna kontaminacija, manipulacija rukama, narezivanje, pakovanje može smanjiti održivost proizvoda.

Ako se u obarene kobasice doda 2 % proteina mlijeka u prahu ili isto toliko suhe krvne plazme dobiva se proizvod stabilnije strukture koji se može zagrijavati i pri 80 °C. Na taj način njegova se održivost može produžiti za nekoliko tjedana, a rizik od preživljavanja vegetativnih patogenih klica je gotovo isključen.

Poslije termičke obrade (fiksiranja boje, dimljenja, barenja) u dubini i po površini obarenih kobasica zaostaju još samo termorezistentni mikroorganizmi, prije svega, spore roda *Bacillus*. Prethodno pakirane ili nepakirane kobasice moraju se čuvati u hladnjači pri – 1 do 2 °C. Pri 5 °C skladištenje ne može biti duže od 8 do 10 dana, a više temperature od 5 °C su nepodobne za skladištenje obarenih kobasica. Kobasice punjenje u umjetna crijeva su u pravilu održivije od onih u prirodnim crijevima.

Za vrijeme hlađenja i pakiranja, a još više ako se vrši narezivanje, površina kobasica kontaminira se ponovo raznim vrstama mikroorganizama koji se razmnožavaju tokom čuvanja

i distribucije, ovisno od temperature i vremena. Stupanj higijene kod narezivanja obarenih kobasica je odlučujuću faktor održivosti. Temperatura prostorije za rasijecanje i pakovanje ne treba biti veća od 15 °C, dok relativna vlažnost zraka treba biti što niža da bi se spriječila kondenzacija vlage po površini kobasice.

Ako se obarene kobasice koje su pakirane u vakuumu čuvaju na temperaturi od 7 °C tada dolazi do razmnožavanja laktobacila i gram negativnih štapića iz roda *Klebsiella* i *Enterobacter*. Ukoliko se u vakuumu pakirane obarene kobasice čuvaju pri višim temperaturama, tj. bez hlađenja, također dolazi do jakog razmnožavanja laktobacila i gram negativnih predstavnika rodova *Klebsiella* i *Enterobacter*, ali se istovremeno razmnožavaju i bakterije roda *Proteus* i *Echerichia* kao i streptokoki, mikrokoki i bacili (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.3.6. Tehnološke greške u pripremi obarenih kobasica

#### 1. Previše meka konzistencija

- Previsoka temperatura pri izradi mesnog tijesta (kuterovanju)
- Preveliki udio masnoće
- Previše dodane vode
- Premalo proteina vezivnog tkiva

#### 2. Previše tvrda konzistencija

- Prevelik udio krtog mesa
- Premalo dodane vode
- Prevelik udio vezivnog tkiva

#### 3. Izdvajanje želea i masti

- Previše dodane vode
- Prevelik udio masnoće
- Nedovoljno fosfata i kuhinjske soli
- Nedovoljno emulgiranje

#### 4. Slaba održivost boje

- Prerađivano je meso koje je predugo skladišteno u smrznutom stanju
- Upotrebljena su crijeva koja su predugo skladištena
- Nije dostignuta temperatura u središtu kobasica od 68 – 72 °C

#### 5. Loš okus

- Predugo skladištena sirovina
- Užegla masnoća
- Predugo skladištena crijeva
- Skladištenje pri velikoj vlažnosti zraka (Anonymus\_1, URL)

### 3. MATERIJALI I METODE

Zadatak rada bio je odrediti masti, vodu, pH te prisutnost škroba i mlijeka u prahu u hrenovkama različitih proizvođača.

#### 3.1. Materijali

Prilikom izrade rada korišteno je:

- a) određivanje vode sušenjem – posude za sušenje, analitička vaga
- b) određivanje pH – analitička vaga, odmjerna tikvica, Erlenmeyerova tikvica, lijevak, filter papir, destilirana voda, pH metar, standardna otopina pH 4 i standardna otopina pH 7
- c) dokazivanje škroba – Erlenmeyerova tikvica, stalak, plamenik, kapaljka, reagens za dokazivanje škroba – otopina joda u kalijevom jodidu
- d) dokazivanje mlijeka u prahu – Erlenmeyerova tikvica, lijevak, epruveta, pipeta, kapaljka, 0,1 M otopina natrij-hidroksida, 10 % – tna otopina octene kiseline
- e) Određivanje masti – Erlenmeyerova tikvica, okrugla tikvica, hladilo, lijevak za odjeljivanje, lijevak, filter papir, čaša, vodena kupelj, trikloretilen, konc. HCl.

#### 3.2. Metode

##### 3.2.1. Određivanje vode sušenjem

Posuda za sušenje se suši najmanje 1 sat na temperaturi 100 °C do 105 °C nakon čega se ohladi u eksikatoru na sobnu temperaturu i izvaže. U posudu se odvaže 3 g uzorka te se zatim posuda sa uzorkom stavi u sušionik i suši se 1 sat. Nakon sušenja posuda se stavi u eksikator i poslije hlađenja (1 sat) se izvaže. Ponovno se stavi u sušionik i suši 1 sat, hladi i ponovno važe. Postupak se ponavlja do konstantne mase. Iz razlike u masi posude sa uzorkom prije i poslije sušenja izračuna se udio vode (Trajković et al., 1983).

### 3.2.2. Određivanje pH

Za mjerenje pH proizvoda od mesa potrebno je pripremiti vodeni ekstrakt mesa u omjeru 1:10. Uzorak je najprije potrebno samljeti nakon čega se izvaže 10 g uzorka, prenese u odmjernu tikvicu i doda 10 mL destilirane vode, dobro promiješa te nadopuni s destiliranom vodom do 100 mL. Sadržaj je potrebno ostaviti 15 minuta u tikvici uz povremeno miješanje te zatim profiltrirati.

pH metar je najprije potrebno kalibrirati uronivši elektrodu u standardnu otopinu pH 4 te zatim u standardnu otopinu pH 7. Nakon kalibracije elektroda se opere destiliranom vodom i osuši filter papirom te zatim uroni u vodeni ekstrakt mesa i izmjeri pH. Nakon mjerenja elektrodu je ponovno potrebno oprati destiliranom vodom.



Slika 4. pH metar (Anonymus\_2, URL)

### 3.2.3. Dokazivanje škroba

Dokazivanje se vrši u usitnjenom uzorku kojeg se odvaže oko 5 g. Uzorak je potrebno prokuhati s malo vode te kada se ohladi odlije se tekućina i u nju se doda nekoliko kapi reagensa. Pozitivna reakcija daje intenzivno plavo obojenje. Slabo obojenje može proizlaziti od škroba iz začina (Trajković et al., 1983).



### 3.2.4. Dokazivanje mlijeka u prahu

Ova metoda dokazivanja mlijeka u prahu zasniva se na dokazivanju kazeina (sastojak koji meso ne sadrži). Kazein se dokazuje koaguliranjem iz lužnate otopine octenom kiselinom. 10 g kobasice se izmiješa sa 50 mL 0,1 M otopine NaOH i zatim filtrira. 10 mL bistrog filtrata razrijedi se u epruveti sa 20 mL destilirane vode, zakiseli sa 1 mL 10 %-tne otopine octene kiseline i promiješa.

Ako kobasica ne sadrži mlijeko u prahu otopina se slabo zamuti dok ako ga sadrži nastaje pahuljasti talog (Trajković et al., 1983).

### 3.2.5. Određivanje masti po Grossfeldu

10 g prethodno usitnjenog uzorka potrebno je kuhati sa 20 mL konc. HCl dok se proteini ne rastvore. Nakon što se smjesa ohladila prelije se sa 100 mL trikloretilena te se zatim spoji s hladionikom i kuha 5 – 10 minuta na vodenoj kupelji.



Slika 5. Kuhanje uzorka s HCl (Izvor: autor)



Slika 6. Kuhanje uzorka na vodenoj kupelji (Izvor: autor)

Poslije ekstrakcije i hlađenja sva smjesa se iz okrugle tikvice prelije u lijevak za odjeljivanje od 200 mL te kad se slojevi odvoje donji dio se filtrira u Erlenmeyerovu tikvicu. Za vrijeme filtriranja lijevak se pokrije probušenim satnim staklom da se spriječi isparavanje trikloretilena.



Slika 7. Filtracija smjese (Izvor: autor)

Od bistrog filtrata izmjeri se 25 mL u osušenu i izvaganu posudu za isparavanje nakon čega se trikloretilen ispari na vodenoj kupelji do suha i suši 1 sat na 105 °C. Nakon sušenja posude se hlade i važu te se sadržaj masti izračunava prema formuli (Trajković et al., 1983).

$$\text{Sadržaj masti} = \frac{100}{Ok} \times \frac{100xa}{25-a/\rho} \% \quad (1)$$

a = masa ostatka od 25 mL trikloretilenskog ekstrakta (g)

Ok = odmjerena količina uzorka (g)

$\rho = 0,91$

#### 4. REZULTATI

Tablica 2. Rezultati određivanja vode i pH u hrenovkama

UZORAK	VODA (%)	pH
1.	57,90	6,48
2.	63,07	6,38
3.	59,45	6,46
4.	57,86	6,38
5.	59,97	6,37
6.	60,93	6,38
7.	54,44	6,46
8.	61,13	6,60
9.	61,43	6,44
10.	63,45	6,49

Tablica 3. Sadržaj masti u hrenovkama prema deklaraciji i sadržaj masti određen analizom

UZORAK	SADRŽAJ MASTI PREMA DEKLARACIJI (g)	ODREĐENI SADRŽAJ MASTI (%)
1.	19	15,21
2.	23,5	20,85
3.	20	17,65
4.	20	16,73
5.	20	20,53
6.	20	16,86
7.	20	23,98
8.	18	19,39
9.	17,5	18,76
10.	18	12,31

Tablica 4. Usporedba prisutnosti mlijeka u prahu prema deklaraciji i dobivenih rezultata

UZORAK	PRISUTNOST MLIJEKA U PRAHU PREMA DEKLARACIJI	DOKAZANO MLIJEKO U PRAHU
1.	Nije navedeno	+
2.	Nije navedeno	-
3.	Nije navedeno	+
4.	+	+
5.	-	+
6.	+	-
7.	+	+
8.	Nije navedeno	-
9.	+	+
10.	+	+

Tablica 5. Prisutnost škroba prema deklaraciji i dobiveni rezultati

UZORAK	PRISUTNOST ŠKROBA PREMA DEKLARACIJI	ODREĐIVANJE ŠKROBA
1.	Nije navedeno	-
2.	Nije navedeno	-
3.	+	-
4.	Nije navedeno	-
5.	Nije navedeno	-
6.	+	+
7.	Nije navedeno	-
8.	+	+
9.	Nije navedeno	-
10.	Nije navedeno	+

## 5. RASPRAVA

Zadatak rada bio je odrediti sadržaj masti, pH, količinu vode te prisutnost škroba i mlijeka u prahu u deset hrenovki različitih proizvođača.

U Tablici 1 vidljivo je kako uzorak 1 sadrži 57,90 % vode, pH je 6,48, škrob nije dokazan niti je njegova prisutnost navedena na deklaraciji dok je reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu dala pozitivan reakciju, ali na deklaraciji nije navedeno da hrenovke sadrže mlijeko u prahu. Budući da je reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu dala pozitivan rezultat, a na deklaraciji se ne navodi njegova prisutnost moguće je da potječe iz dodanih sastojaka. Prema deklaraciji uzorak 1 sadrži 19 g masti na 100 g uzorka, a analizom je određen sadržaj masti od 15,21 % što nije veliko odstupanje jer do odstupanja može doći zbog različitog sastava sirovine budući da se deklaracija ne mijenja za svaku šaržu.

Uzorak 2 prema provedenim analizama sadrži 63,07 % vode, pH je 6,38, škrob i mlijeko u prahu nisu dokazani niti je njihova prisutnost navedena na deklaraciji. Analizom je određen sadržaj masti od 20,85 % dok je na deklaraciji navedeno 23,5 g na 100 g proizvoda što nije veliko odstupanje, a moguće je zbog različitosti sirovina tijekom svake pojedine šarže.

U uzorku 3 određeno je 59,45 % vode, pH je 6,46, škrob nije dokazan. Prisutnost mlijeka u prahu nije navedena na deklaraciji, ali je reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu bila pozitivna što može značiti da mlijeko u prahu nije namjerno dodano već može biti porijeklom iz nekog dodanog sastojka. Prema deklaraciji sadržaj masti je 20 g na 100 grama proizvoda, a analizom je dobiven rezultat od 17,66% što nije značajno odstupanje zbog moguće razlike u sastavu sirovine.

Uzorak 4 sadrži 57,86 % vode, pH je 6,38, reakcija za dokazivanje škroba dala je negativne rezultate i njegova prisutnost nije navedena na deklaraciji. Reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu bila je pozitivna i njegova prisutnost navedena je na deklaraciji. Uzorak prema deklaraciji sadrži 20 g masti na 100 g, a analizom je dobiven rezultat od 16,73 %. Odstupanje nije veliko, a do njega dolazi zbog razlike u sastavu sirovine budući da se ne vrši promjena deklaracije kod svake šarže.

U uzorku 5 određeno je 59,97 % vode, pH je 6,37, škrob nije dokazan dok je reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu dala pozitivne rezultate, a na deklaraciji je navedeno kako proizvod ne sadrži mlijeko. Budući da je reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu dala pozitivan rezultat postoji mogućnost kako ono nije namjerno dodano već se nalazi u sastavu nekog od dodanih

sastojaka. Proizvod prema deklaraciji sadrži 20 g masti na 100 g proizvoda što je i utvrđeno provedenom analizom.

Uzorak 6 sadrži 60,93 % vode, pH je 6,38, reakcija za dokazivanje škroba dala je pozitivan rezultat i njegova prisutnost navedena je na deklaraciji. Mlijeko u prahu nije dokazano. Prema deklaraciji proizvod sadrži 20 g masti na 100 g proizvoda, a analizom je dobiven rezultat od 16,86 % što je optimalno odstupanje.

Uzorak 7 prema provedenoj analizi sadrži 54,44 % vode, pH je 6,46, škrob nije dokazan niti je njegova prisutnost navedena na deklaraciji dok je reakcija za dokazivanje mlijeka u prahu bila pozitivna i njegovu prisutnost navodi deklaracija. Određen je sadržaj masti od 23,98 %, a na deklaraciji je navedeno da proizvod sadrži 20 g na 100 g proizvoda. Prisutno odstupanje je optimalno i posljedica je razlike u sastavu sirovine svake šarže.

U uzorku 8 određen je sadržaj vode od 61,13 %, pH je 6,60, mlijeko u prahu nije dokazano niti deklaracija navodi njegovu prisutnost. Na deklaraciji je navedena prisutnost škroba što je i dokazano pozitivnom reakcijom. Prema deklaraciji proizvod sadrži 18 g masti na 100 g proizvoda, a analizom je dobiven rezultat od 19,39 % što je optimalno odstupanje.

Uzorak 9 sadrži 61,43 % vode, pH je 6,44. Reakcija za dokazivanje škroba dala je negativne rezultate i deklaracija ne navodi njegovu prisutnost. Prisutnost mlijeka u prahu navedena je na deklaraciji što je i potvrđeno pozitivnom reakcijom. Prema deklaraciji proizvod sadrži 17,5 g masti na 100 g proizvoda, a analizom je dobiveno 18,76 % što nije veliko odstupanje.

Uzorak 10 sadrži 63,45 % vode, pH je 6,49. Prema deklaraciji proizvod sadrži mliječne bjelančevine što je i dokazano pozitivnom reakcijom. Reakcija za dokazivanje škroba također je bila pozitivna, ali deklaracija ne navodi njegovu prisutnost te je moguće da potječe od dodanih začina. Analizom je određen sadržaj masti od 12,31 % dok je na deklaraciji navedeno da proizvod sadrži 18 g na 100 g proizvoda. Do odstupanja u sadržaju masti dolazi zbog različitog sastava sirovina tijekom svake pojedine šarže.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata dobivenih provedenim analizama može se zaključiti sljedeće:

- deklaracije pojedinih uzoraka ne navode prisutnost mliječnih bjelančevina dok je reakcija za dokazivanje mlijeka dala pozitivne rezultate
- deklaracije pojedinih uzoraka ne navode prisutnost škroba dok je reakcija za dokazivanje škroba dala pozitivne rezultate
- prisutnost škroba i mlijeka u prahu u hrenovkama može biti u tragovima porijeklom iz začina, što je u pojedinim uzorcima dalo pozitivan rezultat
- pH je u skladu s optimalnim
- dobiveni sadržaji masti u skladu su s dozvoljenim odstupanjem budući da do odstupanja dolazi zbog različitog sastava sirovine koja je upotrebljena za proizvodnju, a ne vrši se promjena deklaracije za svaku šaržu.



## 7. LITERATURA

Knjige:

1. Kovačević, D. (2001) *Kemija i tehnologija mesa i ribe*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno tehnološki fakultet.
2. Matasović, D., (1997) *Poznavanje prehrambene robe*. Zagreb: Školska knjiga .
3. Roseg, Đ. (1995) *Prerada mesa i mlijeka*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
4. Savić, I., M. Milosavljević, Ž. (1983) *Higijena i tehnologija mesa*. 1. izdanje. Beograd: Privredni pregled.
5. Šimundić, B., Jakovlić, V. i Tadejević, V. (1993) *Poznavanje robe, Živežne namirnice s osnovama tehnologije i prehrane*. Rijeka: Tiskara Rijeka d.d.
6. Trajković et al. (1983) *Analize životnih namirnica*. Beograd: Tehnološko – metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu.

Pravni izvori:

1. Narodne novine, (2018) *Pravilnik o mesnim proizvodima*. Zagreb: Narodne Novine d.d. NN 62/18.

Mrežne stranice:

1. Anacom, URL: <http://mesarskemasine.rs/akcija.php> [pristup: 07.08.2019.].
2. Anonymus\_1, URL: <https://dokumen.tips/documents/14560625-tekstovi-iz-kategorije-meso.html> [pristup: 09.08.2019.].
3. Anonymus\_2, URL: [https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEA\\_enHR766HR766&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=orlJXfiCBI6\\_UMrmlfgJ&q=ph+meter&oq=ph+meter&gs\\_l=img.3..0i19110.2097.6177..6917...0.0..0.190.805.0j6.....0....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67j0i30.cmijPPn751c&ved=0ahUKEwj426Sm4-7jAhWOHxQKHUpzBZ8Q4dUDCAY&uact=5#imgrc=I3vXJttivvCQzM:](https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEA_enHR766HR766&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=orlJXfiCBI6_UMrmlfgJ&q=ph+meter&oq=ph+meter&gs_l=img.3..0i19110.2097.6177..6917...0.0..0.190.805.0j6.....0....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67j0i30.cmijPPn751c&ved=0ahUKEwj426Sm4-7jAhWOHxQKHUpzBZ8Q4dUDCAY&uact=5#imgrc=I3vXJttivvCQzM:) [pristup: 10.08.2019.].
4. Dalbo, URL: <http://dalbo.hr/prerada-hrane/> [pristup: 21.8.2019.].
5. Franjčec, I., Njari, B. i Cvrtila Fleck Ž. (2011) *Ocjena tržišne kakvoće obarenih kobasica*. Meso: Prvi hrvatski časopis o mesu, vol. 13, No.5, str. 351 – 353. URL:

[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=120170](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=120170) [pristup: 12.07.2019.].

6. Pešović, B. (2008) *Fino usitnjene barene kobasice*. URL: <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/fino-usitnjene-barene-kobasice> [pristup: 27.7.2019.].
7. Radetić, P. (2000) *Barene kobasice*. Beograd: Institut za higijenu i tehnologiju mesa. URL: <https://www.tehnologijahrane.com/knjiga/barene-kobasice>, [pristup: 07.07.2019.].

## **POPIS SLIKA, TABLICA I KRATICA**

### **Popis slika**

Slika 1. Tehnološki proces proizvodnje obarenih kobasica

Slika 2. Kuter

Slika 3. Vakuum – punilica

Slika 4. pH metar

Slika 5. Kuhanje uzorka s HCL

Slika 6. Kuhanje uzorka na vodenoj kupelji

Slika 7. Filtracija smjese

### **Popis tablica**

Tablica 1. Utrošak osnovnog i pomoćnog materijala, crijeva i salamure za proizvodnju 1000 kg hrenovki

Tablica 2. Sadržaj vode i pH određen provedenim analizama

Tablica 3. Sadržaj masti prema deklaraciji i sadržaj masti određen analizom

Tablica 4. Usporedba prisutnosti mlijeka u prahu prema deklaraciji i dobivenih rezultata

Tablica 5. Prisutnost škroba prema deklaraciji i dobiveni rezultati

### **Popis kratica**

ATP – adenzintrifosfat

BMV – blijedo, mekano i vodenasto

dr. – drugo

g – gram

kg - kilogram

M – mol

mL – mililitar

NaOH – natrijev hidroksid

npr. – na primjer

itd. – i tako dalje

SpVV – sposobnost vezivanja vode

TST – tamno, suho i tvrdo

## **IZJAVA O AUTORSTVU RADA**

Ja, **Ivana Barilarić** pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom: **Kontrola nekih parametara kvalitete u hrenovkama različitih proizvođača**, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, Datum: 03.09.2019.

Ime i prezime studenta: Ivana Barilarić