

# SPECIFIČNOST PROIZVODNJE OBARENIH KOBASICA U MESARSKO, TRGOVAČKO USLUŽNOM OBRTU PROMES-CVANCIGER

---

**Kostelac, Danijela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*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:112:355876>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-10**



**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



**Danijela Kostelac 1269/13**

## **SPECIFIČNOST PROIZVODNJE OBARENIH KOBASICA U MESARSKO, TRGOVAČKO USLUŽNOM OBRTU PROMES - CVANCIGER**

***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2016. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE

**SPECIFIČNOST PROIZVODNJE OBARENIH  
KOBASICA U MESARSKO, TRGOVAČKO  
USLUŽNOM OBRTU PROMES - CVANCIGER**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA TEHNOLOGIJA MESA I RIBE

MENTOR: mr. sc. Stanko Zrinščak

STUDENT: Danijela Kostelac

Matični broj studenta: 0253038165

Požega, 2016. godine

## Sažetak:

Zadatak ovog završnog rada bio je razmatranje proizvodnje obarenih kobasica u mesarsko, trgovačko uslužnom obrtu Promes – Cvanciger, te kemijska i mikrobiološka analiza obarenih kobasica: hrenovke, pariške kobasice i parizera. Kemijsko istraživanje odnosi se na prehrambene aditive utvrđene Pravilnikom o prehrambenim aditivima (2010), točnije natrijev nitrit i fosfate, dok se mikrobiološka analiza odnosi na bakterije *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, sulfitreducirajuće klostridije i aerobne mezofilne bakterije. Zdravstvena ispravnost utvrđena je u skladu s važećom zakonskom regulativom, dok su analize provedene od strane Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu u laboratoriju za analitičku kemiju i laboratoriju za mikrobiologiju hrane.

Ključne riječi: obarene kobasice, tehnologija proizvodnje, emulzija, mikrobiološko ispitivanje, prehrambeni aditivi

## Abstract:

The primary object of this final work was to consider the production of cooked sausages in the Butchery, commercial service trades Promes – Cvanciger and chemical and microbiological analysis cooked sausages: hot dog, parizer and pariške sausage. Chemical research refers to food additives established „Regulation on Food Additives“ (2010), specifically sodium nitrite and phosphates, while the microbiological analysis refers to the *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, sulfitreducing clostridia and aerobic mesophilic bacteria. Health integrity was determined in accordance with the current legislation, while the analysis carried out by the Croatian Veterinary Institute in Zagreb in the laboratory for analytical chemistry and microbiology lab for food.

Key words: cooked sausages, production tehnology, emulsion, microbiological testing, food additives

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	6
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Općenito o kobasicama.....	2
2.2. Ovici za kobasice.....	3
2.2.1. Prirodni ovici.....	3
2.2.2. Umjetni ovici.....	4
2.3. Obarene kobasice.....	5
2.3.1. Izbor i pripremanje mesa.....	8
2.3.2. Tehnologija proizvodnje nadjeva obarenih kobasica .....	10
2.3.3. Proizvodnja obarenih kobasica od toplog mesa (klasični postupak).....	11
2.3.4. Proizvodnja obarenih kobasica od ohlađenog mesa (konvencionalni postupak)13	
2.3.5. Emulgiranje masti u mesnom tijestu .....	14
2.3.6. Ugradnja vezivnog tkiva u nadjev obarenih kobasica.....	16
2.3.7. Važnost dezintegracije i homogenizacije za izradu nadjeva obarenih kobasica17	
2.4. Punjenje obarenih kobasica .....	17
2.5. Dimljenje, barenje i termička obrada obarenih kobasica .....	18
2.6. Postizanje željene boje obarenih kobasica.....	19
2.6.1. Sprječavanje stvaranja metmioglobina.....	20
2.7. Tehnološke greške obarenih kobasica .....	21
3. MATERIJALI I METODE .....	23
3.1. Materijal istraživanja .....	23
3.2. Uloga nitrata i nitrita i metoda kojom se određuju .....	23
3.3. Uloga polifosfata i metoda kojom se određuju.....	24
3.4. Ostale metode .....	25
4. REZULTATI.....	26
5. RASPRAVA.....	29

6. ZAKLJUČAK .....	31
7. LITERATURA.....	32

## 1. UVOD

Meso je osnovna i najvažnija namirnica životinjskog porijekla, najbolji je izvor bjelančevina (17 - 25 %), a samim time i energije. Bjelančevine mesa sadrže sve aminokiseline potrebne za izgradnju vlastitih bjelančevina te je zbog toga potrošnja mesa po stanovniku najvažniji pokazatelj prehrane stanovništva. Uz bjelančevine, ono sadrži određenu količinu masti, vitamina, posebice vitamina B- skupine, mineralnih soli, hormona i vode. Prerada mesa stekla je veliko značenje prehrambene industrije kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu. Kvaliteta mesnih proizvoda prvenstveno ovisi o kvaliteti sirovina, različitim aditivima i začinima koji se dodaju u svrhu poboljšanja organoleptičkih i drugih svojstava proizvoda, zatim o izboru tehnoloških postupaka prerade, odnosno konzerviranju te kakvoći materijala za pakiranje gotovih proizvoda koji mora osigurati zaštitu bez ikakvih promjena na proizvodu. U ovom radu su prikazane mikrobiološke i kemijske analize pojedinih obarenih kobasica, točnije hrenovke, parizera i pariške kobasice.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Općenito o kobasicama

Kobasice su najbrojnija skupina mesnih proizvoda s nekoliko stotina vrsta i više tisuća komercijalnih naziva. To su proizvodi dobiveni nadijevanjem prirodnih ili umjetnih ovitaka smjesom različitih vrsta i količina usitnjenog mesa, masnog tkiva, kožica, iznutrica, ostataka vezivnog tkiva i dodatnih sastojaka. Osnovno obilježje kobasica jest ovitak u kojem je nadjev kobasica. Karakteristična svojstva kobasica proistječu od specifičnosti njihove proizvodnje s obzirom na sastav, oblik, veličinu, pripremu nadjeva, a posebice s obzirom na vrste i količine dodanih začina i aditiva. Proizvodnja kobasica uvjetovana je brojnim čimbenicima, pa je posve razumljivo što se njihova klasifikacija i ocjena kakvoće osnivaju na velikom broju kriterija, od kojih su najznačajniji:

- trajnost kobasica,
- sastav i stupanj usitnjenosti nadjeva,
- postupci prerade i konzerviranja.

Na osnovu navedenih kriterija u našoj se zemlji proizvode i stavljaju u promet sljedeće skupine kobasica:

- 1) trajne,
- 2) polutrajne,
- 3) obarene,
- 4) kobasice za pečenje,
- 5) kuhane kobasice ili kobasice od iznutrica (Živković, 1986).

Kategorije svinjskog mesa

Svinjsko meso se razvrstava u tri kategorije:

- I. kategorija- meso buta i hrptenog dijela (kare); but je ujedno i najvredniji dio svinjske polovice
- II. kategorija- meso leđa, plećke i vrata



III. kategorija- meso trbušine, rebara, grudnog dijela, koljenice i podlaktice (Roseg, 1995).

## 2.2. Ovici za kobasice

Ovitak štiti nadjev kobasice od vanjskih utjecaja. Osnovna zadaća ovitka je da zadržava proizvod u obliku i veličini koji su najpogodniji za naredne tehnološke operacije i rukovanje kobasicama u prometu. Ovitak također treba omogućiti isparavanje vode iz nadjeva kao i prodiranje dima u nadjev pojedinih kobasica te mora biti nepropusan za mast. Kod nekih vrsta fermentiranih kobasica ovitak treba omogućiti rast specifičnih plijesni. Zbog toga ovici moraju biti dovoljno elastični, čvrsti, nehigroskopni i otporni na djelovanje mikroorganizama, a kod dimljenih kobasica uz sve to još i propusni za plinove i vodu. Pored navedenih općih uvjeta ovici moraju ispunjavati sljedeće posebne uvjete kakvoće:

- da podnesu toplinsku obradu do 120 °C
- da su elastični po duljini do 20 %, a po obujmu do 50 %
- da se pri toplinskoj obradi skupljaju po duljini do 15 %, a po širini do 20 %
- da su standardnih dimenzija

U proizvodnji kobasica razlikujemo prirodne i umjetne ovitke, no danas se sve više koriste umjetni ovici. Oni ne smiju biti štetni za zdravlje niti tretirani bojama koje mogu prijeći u nadjev. Prednost ovitaka je što su standardne veličine i što se mogu termički sterilizirati (Živković, 1986).

### 2.2.1. Prirodni ovici

Kao prirodni ovici kobasica uglavnom se koriste obrađeni dijelovi crijeva životinja za klanje uključujući sluznicu jednjaka goveda i svinja te mokraćni mjehur goveda, svinja i ovaca. Za određene vrste kobasica upotrebljavaju se odgovarajuća crijeva, koja najbolje odgovaraju obliku, veličini, sastavu i načinu obrade kobasica. Uz brojne prednosti prirodnih ovitaka stoje i značajni nedostaci. To su neujednačenost po veličini, greške u obradi i njihova visoka cijena kao posljedica uloženog rada u njihovoj doradi i sortiranju. Stalna nestašica prirodnih ovitaka na tržištu je posljedica neorganiziranosti u prikupljanju, čišćenju i konzerviranju crijeva, tj. u primarnoj obradi. Upravo navedene mane utječu da se prirodni ovici sve više zamjenjuju umjetnima. Ne ulazeći u detalje obrade i konzerviranja crijeva, treba

naglasiti da su u našoj zemlji propisani uvjeti kakvoće različitih vrsta crijeva. Očišćena se tanka ovčja crijeva razvrstavaju prema promjeru i kakvoći. Prema promjeru crijeva se razvrstavaju u 7 skupina, a prema kakvoći u I. i II. kvalitetu. Crijeva I. kvalitete moraju biti bjelkasta ili siva, normalno vlažna, čvrstih stjenki i dobro posoljena, te bez ostataka sluznice i mišićnice. Ne treba posebno naglašavati da crijeva moraju biti bez oštećenja što se provjerava napuhivanjem zraka ili nalijevanjem vode. Također moraju biti bez tragova hrđe, patoloških promjena i bez solnih mrlja. Crijeva II. kvalitete su sive do tamnosive boje, dobro posoljena i normalno vlažna, bez plijesni i patoloških promjena. Mogu na sebi imati manje ostatke sluznica kao i manja oštećenja stjenke s time da crijevo može izdržati pritisak prilikom nadijevanja. Crijeva se sole čistom kuhinjskom solju granulacije 1 mm. Miris crijeva mora biti prirodan i bez ikakvih stranih primjesa.

Greške crijeva mogu biti premortalne i postmortalne. Premortalne greške su najčešće povezane s različitim patološkim promjenama u koje ubrajamo: krvarenja, tumore, čvoriće, priraslice i sl. Od postmortalnih promjena najčešće se javlja *gnjiljenje crijeva* koje je posljedica zakašnjenja u čišćenju crijeva nakon evisceracije trupa zaklane životinje. Gnjiljenje može nastati i u nedovoljno očišćenim, prekasno ili nepotpuno usoljenim crijevima. Promjene se mogu uočiti nastankom neugodnog mirisa te pojavom zelenih ili modrocruvenih mrlja. Gnjila crijeva gube elastičnost te su samim time neupotrebljiva za preradu u kobasice (Živković, 1986).

### 2.2.2. Umjetni ovici

Suvremeno kobasičarstvo sve više odlikuje upotrebom umjetnih ovitaka koji se proizvode od različitih materijala pri čemu ne smiju biti:

- štetni za zdravlje
- obojani bojama koje prelaze u nadjev i otapaju se u nekoj od komponenata nadjeva

Tiskarske boje koje se upotrebljavaju za označavanje i deklariranje proizvoda ne smiju prolaziti kroz ovitak niti prelaziti na sadržaj proizvoda (Živković, 1986).

Prema podrijetlu i tehnološkim svojstvima umjetni ovici se dijele na:

- a) kolagenske

- b) celulozne
- c) natronske i pergamentne
- d) poliamidne

*Kolagenski ovici* proizvode se od nusproizvoda klanja (goveđe kože i tetive) te su najsličniji crijevima. Proteinska osnova čini ih jestivima. Proizvode se uglavnom u dva tipa, i to „Naturin“ i „Cutisan“. Propusni su za vodu i plinove (dim), a nepropusni za mast. Prije upotrebe treba ih natopiti u 5 %-tnu otopinu mliječne kiseline. Čvršći su i elastičniji od crijeva, ujednačenog promjera, duljine i debljine stjenka što je povoljno pri automatskom nadijevanju kobasica u vakuumu. Nedostatak im je što se oštećuju tijekom dužeg zagrijavanja pri  $T > 75\text{ °C}$ , isto kao i crijeva.

*Celulozni ovici* proizvode se od hidroceluloze. Koriste se za nadijevanje hrenovki („streep-tease“) i kobasica za pečenje („Wienie – Pak“), te za nadijevanje prešane šunke („Wienie – Pak T. W.“ i „H. S.“). Kod hrenovki, nakon termičke obrade, ovici se odbacuju. Propusni su za vodu, zrak i mast.

*Natronske i pergamentne ovici* su u našoj zemlji ranije korišteni u većim količinama u odnosu na danas, ali su u posljednje vrijeme potisnuti od kvalitetnijih umjetnih ovitaka. Natronski ovici proizvode se od natron papira, nisu osobito elastični pa je zbog toga površina termički obrađenih kobasica vrlo naborana. Ta pojava je manje izražena pri uporabi pergamentnih ovitaka.

*Poliamidni ovici* proizvode se od poliamidnih folija i najbolje su kakvoće. Dobro podnose niske (do  $-45\text{ °C}$ ) i visoke temperature (do  $120\text{ °C}$ ), nemaju šav, prozirni su, vrlo čvrsti te nisu propusni za mast i plinove. Pošto se u njihovoj proizvodnji koristi temperatura do  $185\text{ °C}$ , poliamidni ovici su sterilni. Ne koriste se za nadijevanje kobasica koje se dime, a osnovne su im tehnološke prednosti što se nadjev može termički sterilizirati, te što sprječavaju gubitak arome i prodor stranih mirisa u nadjev. To osobito dolazi do izražaja pri skladištenju proizvoda (Kovačević, 2001).

### 2.3. Obarene kobasice

Sukladno Pravilniku o mesnim proizvodima (2012) obarene kobasice su proizvodi od različitih vrsta mesa, masnog i vezivnog tkiva, strojno otkoštenog mesa te dodatnih sastojaka

čija je osnova nadjeva fino usitnjena. Količina bjelančevina mesa u proizvodu mora biti minimalno 9 %. Osnovni tehnološki dio neke obarene kobasice je mesno tijesto ili „prat“ (njem. Brät) koji predstavlja homogeniziranu smjesu usitnjenog mesa, vode i kuhinjske soli. Kada se u mesno tijesto doda još i masno tkivo, u obliku emulzije ili suspenzije, i drugi sastojci, dobije se nadjev obarene kobasice koji se puni u crijeva ili ovitak. Ako se nadjev obarene kobasice sastoji samo od mesnog tijesta i masnog tkiva, onda je riječ o obarenim kobasicama fine strukture kao što su hrenovke, safalade, pariška kobasica i dr. Međutim, ako se u mesno tijesto doda i određeni postotak mesa ili slanine pripremljenog na neki drugi način, dobivaju se polutrajne kobasice (Savić i Milosavljević, 1983).

Obarene kobasice proizvode se od mesnog tijesta, masnog tkiva, mesa I., II. i III. kategorije i dodatnih sastojaka. Maseni udio masti u nadjevu kreće se do 30 %, a vode do 60 %. Kobasice se podvrgavaju dimljenju i barenju u pari ili vrućoj vodi što daje konzervirajući učinak. Sniženje masenog udjela masti u nadjevu obarenih kobasica na 10 do 15 % provodi se zbog povećanja masenog udjela mesa i vode. Treba naglasiti da je potrebno koristiti sve mogućnosti povećanja sposobnosti vezivanja vode (SpVV) mesa što podrazumijeva pravilno usitnjavanje i dodatak soli zbog opasnosti od izdvajanja vode i kaliranja. Obarene kobasice mogu se ohlađene skladištiti određeno vrijeme, a prije konzumacije pojedine se moraju još jednom bariti.

Sukladno Pravilniku o kakvoći mesnih proizvoda (2012) obarene kobasice moraju ispunjavati sljedeće uvjete:

- a) da su jedre i sočne
- b) da pod pritiskom ne otpuštaju tekućinu
- c) da su po površini smeđecrvene boje, bez oštećenja, većih nabora i deformacija
- d) da je nadjev ujednačene ružičaste boje
- e) da ovitak čvrsto prijanja uz nadjev
- f) da se prilikom prelamanja kobasica ne odvaja od nadjeva

Prema važećim propisima obarene kobasice se stavljaju u promet kao:

- a) Hrenovke
- b) Safalade
- c) Posebna („extra“) kobasica
- d) Pariška kobasica

- e) Obarene kobasice prema specifikaciji („frankfurtska kobasica“, „bečka kobasica“, obarene kobasice s povrćem i dr.)

Hrenovke su proizvodi od svinjskog i/ili goveđeg mesa, masnog i vezivnog tkiva i dodatnih sastojaka. Nadjev se puni u prirodne ili umjetne ovitke, a na tržište se mogu stavljati sa ili bez ovitka. Količina bjelančevina mesa u proizvodu mora biti minimalno 10%.

Pariška kobasica je proizvod od svinjskog i/ili goveđeg mesa, masnog i vezivnog tkiva i dodatnih sastojaka. U nadjevu proizvoda manji dio masnog tkiva može biti prisutan u obliku kockica bijele boje. Nadjev se puni u prirodne ili umjetne ovitke. Količina bjelančevina mesa u proizvodu mora biti minimalno 10 %.

Ekstra kobasica je proizvod od svinjskog i/ili goveđeg mesa, masnog i vezivnog tkiva i dodatnih sastojaka. Nadjev se puni u prirodne ili umjetne ovitke. Količina bjelančevina mesa u proizvodu mora biti minimalno 10 % (Pravilnik o mesnim proizvodima, 2012).

U svom radu Živković (1986) tvrdi da prema istraživanjima F. Smiljana (1977) obarene kobasice sadrže prosječno 51 – 53 % vode i u pravilu preko 30 % masti, pa rijetko zadovoljavaju propisane normative kemijskog sastava. To je posljedica prekomjernog dodavanja masnog tkiva u nadjev kobasica (vidi Tablicu 1).

Tablica 1. Kemijski sastav obarenih kobasica (Živković, 1986)

Vrijeme čuvanja* (dani)	Hrenovke		Safalada		Posebna kobasica	
	voda (%)	mast (%)	voda (%)	mast (%)	voda (%)	mast (%)
1	51,3	32,3	51,9	35,2	52,7	34,8
3	48,0	38,9	49,7	36,8	51,3	35,9
5	44,8	41,4	46,4	39,2	52,1	35,2
7	-	-	44,0	41,2	52,4	35,0
10	-	-	42,5	42,0	52,3	35,2

\*u uvjetima kombiniranog čuvanja u maloprodaji u rashladnoj vitrini i u hladnjaku

- = nije rađeno

Postoje dva načina proizvodnje obarenih kobasica s obzirom na stanje sirovine: od toplog mesa („topli prat“, klasični postupak) i od ohlađenog mesa („hladni prat“, konvencionalni postupak) (Kovačević, 2001).

Tablica 2. Svojstva obarenih kobasica (Živković, 1986)

Vrsta kobasice	Mesno tijesto (%) *	Masno tkivo (%)	Ovitak	Promjer
Hrenovke	70	30	ovčje tanko crijevo	18-24 mm
Safalada	70	30	umjetni	25-40 mm
pariška kobasica	65	35	goveđe slijepo crijevo ili umjetni	100 mm
posebna kobasica	65	35	goveđe debelo crijevo ili umjetni	40 mm

\*Mesno tijesto u količini do 20 % može se zamijeniti svinjskim mesom I. ili II. kategorije.

### 2.3.1. Izbor i pripremanje mesa

U tradicionalnoj proizvodnji mesnog tijesta najviše se cijenilo meso mladih bikova, koje ima veliku sposobnost vezivanja vode, kao i mekano teleće meso. Meso bikova sadrži malo loja koji nije poželjan u proizvodnji kobasica ove vrste pa se loj odstranjuje. Meso starijih životinja, koje veže manje vode, bolje je za upotrebu u proizvodnji polutrajnih proizvoda pošto se iz njega prethodno dobro izdvoji loj. Za pripremanje obarenih kobasica moguće je koristiti kako još toplo meso, tako i ohlađeno i smrznuto meso. S tehnološkog gledišta, optimalnoj kvaliteti konačnih proizvoda najviše odgovara meso koje sadrži dosta adenozin trifosfata (ATP), odnosno svježije meso tijekom prvih nekoliko sati nakon klanja.

Sposobnost vezivanja vode toplog mesa može se sačuvati dodavanjem soli ili nitritne soli, zatim hlađenjem ili zamrzavanjem. Iz bakterioloških razloga treba izbjegavati duže

skladištenje ovako tretiranog mesa, tj. njegovo hlađenje ili zamrzavanje. Kod korištenja smrznutog „toplog“ mesa neophodna je njegova prerada u smrznutom stanju jer odmrzavanjem neoštećeni enzimi razgrađuju ATP. Ukoliko je meso mikrobiološki ispravno, ono se može prerađivati bez obzira na njegov pH. Vežanje vode je bolje pri višem pH, dok je podešavanje boje uspješnije kod nižih pH vrijednosti. U praksi prehrambene industrije upotrebljava se meso životinja različitog porijekla, različite ishrane, starosti, uvjeta uzgoja, kao i različitih anatomskih dijelova trupa pa se samim time i razlikuju pH vrijednosti. Masno tkivo, koje se koristi u proizvodnji obarenih kobasica, mora biti što svježije. Masno tkivo koje je skladišteno duže vrijeme loše utječe na okus konačnog proizvoda i smanjuje trajnost kobasice (Savić i Milosavljević, 1983).

Tablica 3. Utrošak osnovnog i pomoćnog materijala, crijeva i salamure za proizvodnju 1000 kg hrenovki (Prilagođeno prema: Roseg, 1995)

<b>OSNOVNI MATERIJAL</b>	
Goveđe meso I. kategorije	400 kg
Čvrsto masno tkivo	300 kg
Led	80 kg
Voda	180 kg
<b>POMOĆNI MATERIJAL</b>	
Luk bijeli	1,40 kg
Papar bijeli	2,00 kg
Muškat cvat	0,20 kg
Polifosfat	3,40 kg
Konac	0,40 kg
<b>CRIJEVA</b>	
Ovčja crijeva 18-24 mm	3,500 m

<b>SALAMURA</b>	
Mješavina soli	45,00 kg

### 2.3.2. Tehnologija proizvodnje nadjeva obarenih kobasica

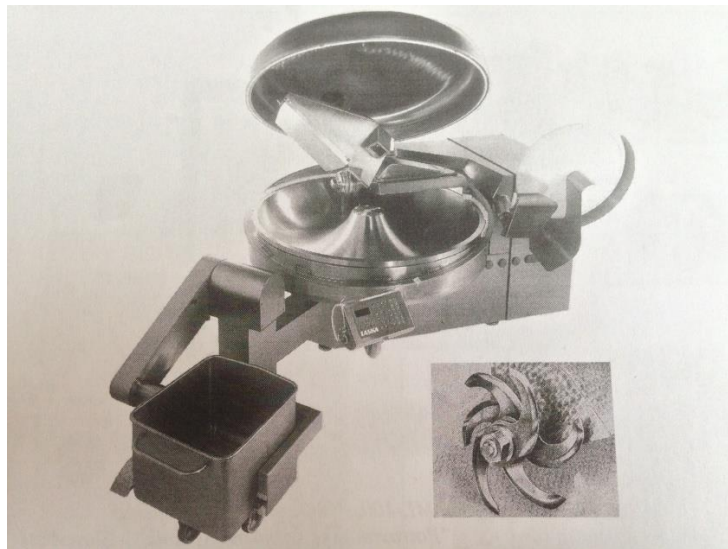
Osnova za proizvodnju obarenih kobasica, npr. hrenovki, je dobro povezivanje vode i masti u nadjevu kobasice. Bitnu ulogu ima dobar sastav, odnosno receptura, ali prije svega tehnologija prerade. Proizvod s većim sadržajem vezivnog tkiva može se preraditi u održiv stabilan nadjev. S druge strane, nadjev s maksimalnim sadržajem proteina mišića, zbog neprikladnih metoda prerade, može biti neadekvatan za proizvodnju hrenovki.

Cilj proizvodnje mesnog tijesta je da, u prisutnosti kuhinjske soli, miofibrilarni proteini prijeđu u otopinu pri čemu se prvenstveno razlažu na aktin i miozin, što se olakšava dezintegrirajućim i homogenizirajućim efektom noževa kutera. Za vrijeme termičke obrade, mast nadjeva, i to kako njezin dio koji je u čvrstom stanju, tako i dio koji se otopio djelovanjem topline proizvedenom radom noževa kutera, ostaje blokirana proteinskim membranama. Po određenom redosljedu, u kuter se stavlja meso koje prethodno može biti mljeveno na vuku (eng. Wolf), zatim voda ili led, sol za salamurenje i eventualno fosfati. Za to vrijeme rastvorena sol otapa proteine, a istovremeno se vrši raspored nitrita i ostalih sastojaka u mesnom tijestu. Ako se koriste i drugi proteini za bolje povezivanje mase, oni se obično dodaju na početku kuterovanja zajedno s mesom ili prije dodavanja masnih komponenti. Proteini se na taj način mogu na vrijeme rastvoriti te njihovo djelovanje na vezanje vode i emulgiranje masti dolazi do potpunog izražaja. Ovako proizvedenom mesnom tijestu dodaju se masne komponente (masni obresci, masno tkivo) i začini te se kuterovanje nastavlja sve dok se dobiveni nadjev, odnosno u njemu formirane emulzije i suspenzije, ne stabilizira i dok se ne dostigne željena konzistencija.

Postoji i drugi način proizvodnje mesnog tijesta u kojem se meso, aditivi i masne komponente u kuter stavljaju istovremeno. Nakon usitnjavanja i miješanja, nadjev se stabilizira propuštanjem kroz koloidni mlin. Ekstrakcija proteina ovisi o vremenu usitnjavanja i temperaturi mesa. Meso se mora 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 više smanjuje nego što povećava stabilnost emulzije. Ako se koristi smrznuto meso, prednost ima upotreba leda nad vodom.



Najbolji rezultat daje usitnjavanje mesa na temperaturi do 3 °C, ali ne više od 11 °C. Kod upotrebe brzohodnih kutera, poželjno je da temperatura bude oko 11 °C prije dodavanja masnih komponenti. Ako se koriste sporohodni kuteri, da bi se izbjeglo produženo kuterovanje, temperatura treba biti od 4 °C do 7 °C. Krajnja temperatura nadjeva u oba slučaja mora biti između 10 °C i 16 °C. Kada se želi postići maksimalna stabilnost kod nadjeva koji završava u koloidnom mlinu, temperatura nadjeva prelazi 16 °C, ali ne više od 21 °C. Ako se ne koriste fosfati, niže temperature kuterovanja uvjetuju boljom povezanošću nadjeva, pa se mast i žele manje izdvajaju (Savić i Milosavljević, 1983).

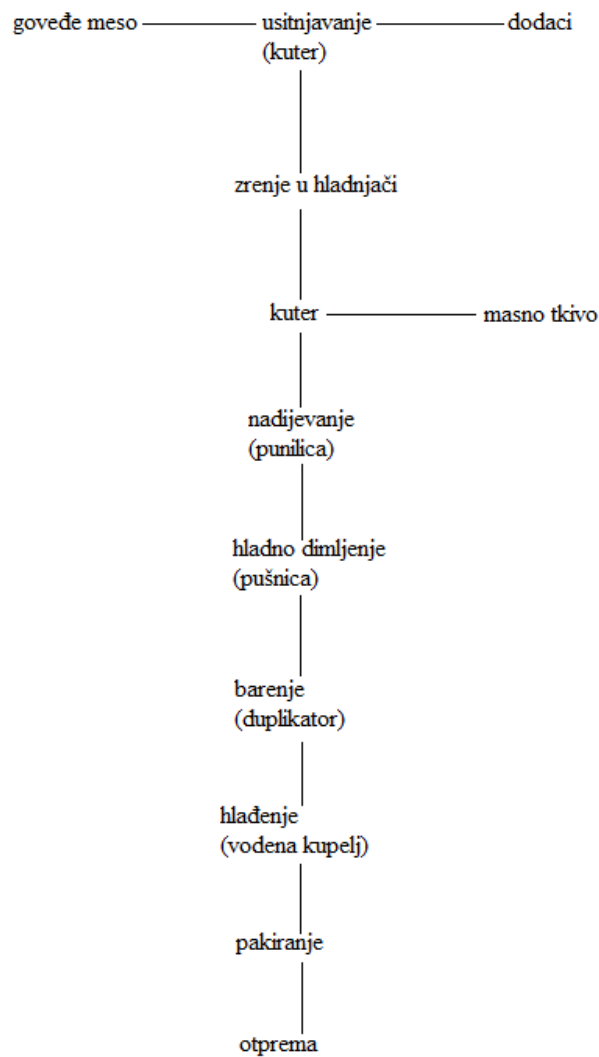


Slika 1. Kuter i noževi kutera, „Laska“- Austria (Kovačević, 2001)

### 2.3.3. Proizvodnja obarenih kobasica od toplog mesa (klasični postupak)

Kod proizvodnje mesnog tijesta od toplog mesa, neposredno nakon klanja, meso ima visoki pH i puno ATP-a, pa će samim time imati 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. Također, zrenje „prata“ u hladnjači u trajanju od 24 sata i više produžava tehnološki postupak i utječe na smanjenje kapaciteta. Mesnom tijestu se dodaje NaCl koji pospješuje otapanje mišićnih proteina, povećava pH i SpVV. Topli „prat“ je vrlo pogodna sredina za tvorbu emulzije. Tehnološki proces sastoji se od nekoliko postupaka koji su prikazani na Slici 2. Nakon nadijevanja,

kobasice se mogu toplo dimiti i bariti u automatskim komorama (Slika 3.) te nakon toga pakirati. Klasični postupak proizvodnje obarenih kobasica danas se rijetko koristi.



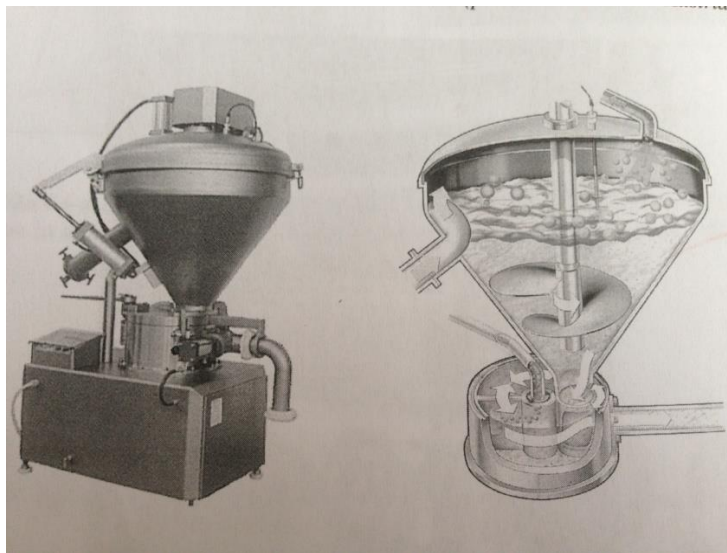
Slika 2. Tehnološki proces proizvodnje obarenih kobasica od toplog mesa (Živković, 1986)



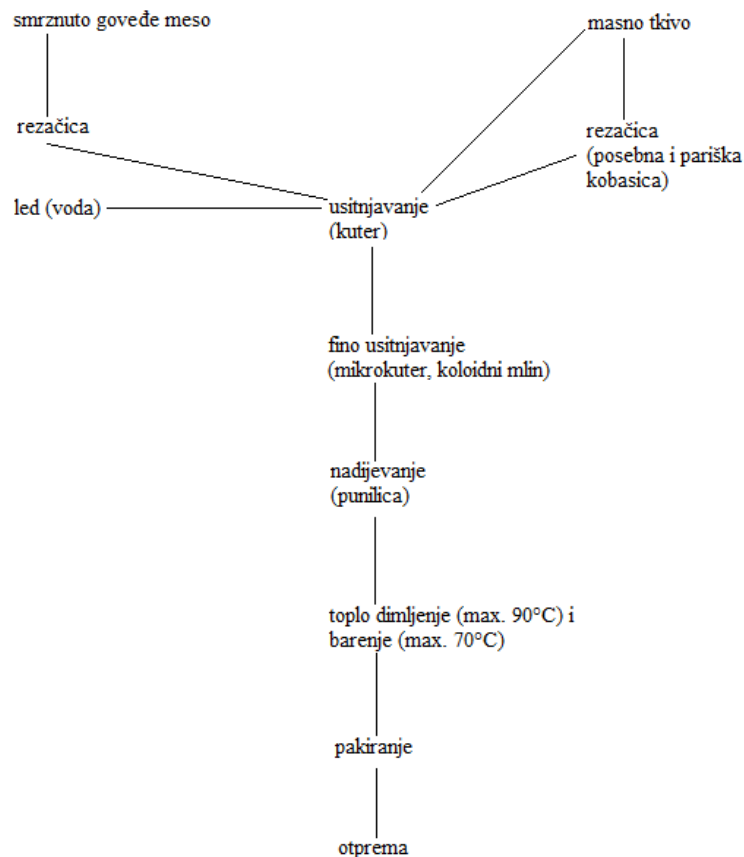
Slika 3. Automatska komora za dimljenje i sušenje (Hermann with Drupal, Impressum, 18.06.2016., url.)

#### 2.3.4. Proizvodnja obarenih kobasica od ohlađenog mesa (konvencionalni postupak)

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 takvom mesnom tijestu dodaju različiti aditivi, posebice polifosfati koji imaju ulogu nadoknaditi razgrađene prirodne fosfate i povećati SpVV. U tehnologiji proizvodnje npr. posebne kobasice može se nakon nadijevanja provesti dimljenje, zatim barenje u duplikatorima te pakiranje. Ovaj postupak proizvodnje obarenih kobasica obilježava upotreba suvremenih strojeva, npr. koloidnih mlinova, vakuum-kutera, vakuum punilica (Slika 4), automatskih dimnih komora i sl. Trajnost obarenih kobasica u maloprodaji, tj. u uvjetima kombiniranog režima čuvanja u rashladnoj vitrini (do 10 °C) i u hladnjaku (2 °- 4 °C) iznosi za hrenovke u prirodnom ovitku do 3 dana, za safaladu 7 - 8 dana, a za posebnu kobasicu u umjetnom ovitku više od 10 dana. Trajnost hrenovki pakiranih u vakuumu i skladištenih u hladnjaku može biti i do 21 dan. pH obarenih kobasica je 5,8 – 6,0, a ponekad i do 6,3. Tehnološki proces proizvodnje prikazan je na Slici 5.



Slika 4. Vakuum-punilica, „Handtmann“ – Njemačka (Kovačević, 2001)



Slika 5. Tehnološki proces proizvodnje obarenih kobasica od ohlađenog mesa (Prilagođeno prema: Živković, 1986)

### 2.3.5. Emulgiranje masti u mesnom tijestu

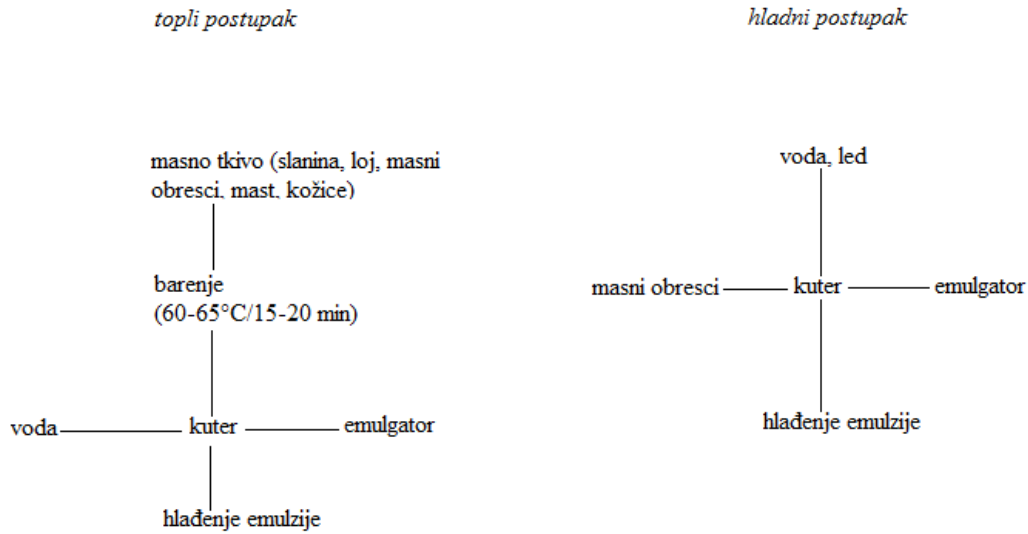
Obarene kobasice imaju standardizirani sastav masti (max. 30 %) i vode (max. 60 %) u nadjevu. Ne ulazeći u pojedinosti proizvodnje i svojstava mesnog tijesta, treba spomenuti da je emulzija (lat. emulgare = izmusti) disperzni sustav koji sadrži slične kapljice neke tekućine raspršene u drugoj tekućini koja se s prvom ne miješa. Drugim riječima, emulzija je koloidno raspršenje neke tvari netopljive u vodi ili u kojoj drugoj tekućini. Da se tekućine ne razdvajaju, odnosno da se postigne stabilnost koncentrirane emulzije, potrebno je prisutstvo emulgatora. Postoje dva tipa emulzije:

- 1) emulzija ulja ili masti u vodi (u/v emulzija, npr. majoneza i mlijeko u kojima je kao emulgator žumanjak, odnosno kazein)
- 2) emulzija vode u masti ili u ulju (v/u emulzija)

Prema tome, može se smatrati da je mesno tijesto emulzija masti u vodi, a kao emulgator u tvorbi takve emulzije služe mišićne bjelančevine, odnosno aktomiozin.

Posebni problem u suvremenoj proizvodnji obarenih kobasica i drugih mesnih proizvoda je emulgiranje dodanog i u meso urašćenog masnog tkiva. Naime, ako se masno tkivo dodaje u prevelikim količinama koje nadmašuju sposobnost mišićnih bjelančevina kao emulgatora u tvorbi emulzije, dolazi do otapanja masti tijekom toplinske obrade proizvoda („podlijevanje“) te se takva mast izdvaja iz nadjeva kobasice. Veće količine otopljene masti negativno utječu na kakvoću proizvoda, posebice na njegovu konzistenciju, vanjski izgled, boju i okus. Upravo iz prethodno navedenih razloga, stabilnost emulzije je osnovni tehnološki problem u proizvodnji obarenih kobasica i drugih mesnih proizvoda. To je naročito aktualno kada se u mesne proizvode žele preraditi veće količine masnog tkiva i masti. Prema definiciji, emulzija je, dakle, homogena smjesa masnog tkiva svinja i goveda te vode, koja je dobivena upotrebom bjelančevinastih preparata (emulgatora) životinjskog (Na-kazeinat, krvna plazma, mišićne bjelančevine) ili biljnog podrijetla (izolirane sojine bjelančevine). Takva se „masna emulzija“ priprema na dva načina: toplim i hladnim postupkom. U proizvodnji emulzije odnos između masnog tkiva, vode i emulgatora obično iznosi 5 : 5 : 1 (vidi Sliku 6). Osim emulzije masnog tkiva u vodi, u praksi proizvodnje obarenih kobasica koriste se:

- emulzija („krema“) od obarenih kožica u kojoj odnos između svinjskih kožica, loja, vode i emulgatora iznosi 20 : 6 : 8 : 1,5
- emulzija od čvaraka
- emulzija vezivnog tkiva („štes“) i kožica
- „krema“ od čvaraka (Kovačević, 2001).



Slika 6. Tehnološki procesi izrade emulzije u proizvodnji obarenih kobasica (Živković, 1986)

### 2.3.6. Ugradnja vezivnog tkiva u nadjev obarenih kobasica

Mesno tijesto, koje sadrži puno proteina, je pri optimalnoj tehnologiji termostabilnije nego tijesto bogato masnim i vezivnim tkivom. Ako u nadjevu ima dovoljno vezivnog tkiva, često se dogodi da se nakon intenzivnog zagrijavanja teško postigne čvrsta struktura. Ako mesno tijesto sadrži 10 % vezivnog tkiva, ili više, problemi nastaju, prije svega, zbog upotrebe kožeca. Kožice, koje se prerađuju sirove ili su slabo termički obrađene, jako bubre i uslijed toga postoji opasnost od pucanja omotača kobasice. Uslijed stvaranja želatine iz sirovog kolagena, hrenovke su sočne, ali i mekane i slabe strukture. Prethodno zagrijane kožece bubre manje i ne utječu štetno na strukturu, ali imaju utjecaj na svojstva okusa. Ako se prerađuju žile umjesto kožeca, postižu se puno bolji rezultati. Žile se mogu prerađivati sirove jer bubre manje nego kožece. 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 kojima su prerađene kožece. Razlog tome su razlike u njihovoj građi, iako je kolagen bitan sastojak oba materijala (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.3.7. Važnost dezintegracije i homogenizacije za izradu nadjeva obarenih kobasica

Kuterovanje, koje uključuje procese dezintegracije sastojaka i homogenizaciju nadjeva, ima izuzetno veliko značenje za kvalitetu gotovih obarenih kobasica. Veliki značaj ima tehnika usitnjavanja i emulgiranja jer usitnjavanjem treba omogućiti izlaz aktina i miozina iz mišićnih vlakana. Tzv. suho kuterovanje, koje se vrši u početku procesa, bez dodatka vode ili leda, je efikasno jer se tada mišićna vlakna lakše sijeku noževima kutera nego poslije dodavanja vode. Pri tome je važno da se meso ne zagrije previše. Važan element strukture u obarenim kobasicama je vezivno tkivo koje ne smije biti suviše usitnjeno, dok za masno tkivo ne vrijedi isto pravilo. Netaknute masne stanice treba ravnomjerno rasporediti kroz cijelu masu što je jedan od važnih zadataka kuterovanja nadjeva. Ako se masne stanice oštete, tada izlazi mast i stvaraju se male kapljice koje moraju biti obuhvaćene proteinskim gelom da bi se spriječilo njihovo sakupljanje. Ako je receptura takva da nadjev ne sadrži dovoljno mesa, u tom slučaju nema dovoljno proteina koji mogu obaviti spomenutu radnju. Dakle, meso koje je siromašno masnim i vezivnim tkivom, treba jače usitnjavati. S druge strane, meso koje je bogato vezivnim i masnim tkivom, treba umjereno usitnjavati jer se mora osigurati homogena raspodjela i vezivnog i masnog tkiva (Savić i Milosavljević, 1983).

### 2.4. Punjenje obarenih kobasica

Zagrijavanje mesa prilikom mljevenja i dodatak vode pospješuju razmnožavanje mikroorganizama, stoga je potrebno što prije napuniti nadjev u ovitak kako nebi došlo do razmnožavanja laktobacila i mikrokoka, odnosno kvarenja. U ovom radu je već spomenuto da postoje prirodni i umjetni ovici za proizvodnju kobasica. Način punjenja prirodnih ovitaka ima bitan utjecaj na konzistenciju i vanjski izgled gotovog proizvoda i može biti uzrok pucanja omotača. Kod punjenja nadjeva u crijevo mora se uzeti u obzir širenje volumena i bubrenje nadjeva za vrijeme zagrijavanja u vodi. Vrlo je bitno da se punjenje nadjeva u ovitak vrši pod ravnomjernim pritiskom kako nebi došlo do pojave mjehurića zraka. Ako se oni u nadjevu ipak pojave, često se napune želeom ili masti za vrijeme termičke obrade, posebice ako je nadjev na granici stabilnosti (Savić i Milosavljević, 1983).

Prilikom punjenja, crijeva navučena na nastavak punilice treba čvrsto obuhvatiti rukom kako bi se spriječio ulazak zraka, a crijeva maksimalno napunila. Kod izbora strojeva za punjenje vodi se računa o kapacitetu proizvodnje, uštedi vremena, sposobnosti da se stroj lako podese za proizvodnju kobasica određenih dužina, da ne oštećuje crijeva, o cijeni stroja te troškovima pogona i održavanja. Pošto su kobasice oblikovane, vješaju se ručno ili automatski na štapove i stavljaju na vješalicu na kojoj se dime. Kako bi se odstranile s površine zaostale čestice nadjeva, preporučuje se da se, prije unosa u pušnicu, isprskaju hladnom vodom. Ne smije doći do međusobnog dodirivanja jer se, na mjestima dodira, ne razvija boja i čestice dima ne dospijevaju do njih. Površina kobasica koja dolazi u dodir sa štapovima na koje se vješaju, treba biti što manja kako nebi došlo do sluzavosti, odnosno kvarenja kobasica, osobito u periodu toplog vremena. Zbog toga se u novije vrijeme koriste metalni štapovi. Vrlo je važno da se štapovi dobro operu i dezinficiraju poslije svake upotrebe (Oluški, 1973).

## 2.5. Dimljenje, barenje i termička obrada obarenih kobasica

Obarene kobasice podvrgavaju se režimima termičke obrade koji mogu uništiti mikroorganizme koji uzrokuju kvarenje i trovnje namirnicama. One se također i obavezno dime. Pored uništavanja dijela nepoželjne bakterijske flore na površini kobasice i u samom nadjevu, za vrijeme dimljenja, kobasica dobiva boju, miris na dim i druga poželjna svojstva. Za vrijeme dimljenja je važna ne samo temperatura, kvaliteta dima već i relativna vlažnost zraka. Suvišan gubitak težine kobasica, čija vrijednost prvenstveno određuje relativna vlažnost koja vlada u pušnici, nije poželjan ne samo zbog nepotrebnih gubitaka, već i zbog pojave naboranosti površine i gubitka okusa. Trajanje dimljenja varira ovisno o tome kakva se boja proizvoda želi, o vlažnosti zraka i vrsti pušnice. Temperatura u pušnici treba biti u početku 40 °C (uz dodavanje manje količine dima) sve dok se kobasice ne osuše, dok ona ne prodre u dubinu sadržaja i dok se ne razvije boja salamurenog mesa. Zatim se podigne temperatura pušnice i dodaju veće količine dima. Na taj način kobasice dobivaju poželjnu boju i okus. U tom periodu počinje i termička obrada kobasica iz koje rezultira denaturacija bjelančevina. Smanjena ventilacija, visoka relativna vlažnost ili upotreba vlažne piljevine doprinose pojavi tamne boje površine. Dug period dimljenja pri visokim temperaturama doprinosi pojavi većih vrijednosti kalaja i uzrokuje pucanje omotača. Nedovoljna temperatura



pušnice i produljeno dimljenje isušuju površinske dijelove nadjeva i doprinose da crijeva postanu tvrda. Nakon završetka dimljenja, kobasice se bare. Ako termička obrada ne uslijedi neposredno nakon završetka dimljenja, nastaje nepotrebnih kaloziteta i nabiranje omotača kobasica. Kobasice se, po zastarjelom sistemu, skidaju sa štapova i bare u duplikatorima, a zatim vade i hlade u posebnim posudama. U modernim tvornicama koriste se uređaji koji istovremeno služe i za dimljenje i za termičku obradu. U tim je uređajima moguće kontrolirati temperaturu, brzinu strujanja zraka i relativnu vlagu. Koristi se topli zrak, voda ( $T$  oko  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ili vodena para. Kada se kobasice obare, hlade se mlazovima hladne vode u uređaju u kome su dimljene i termički obrađivane ili pod tuševima izvan tog uređaja. Korištenje uređaja u kojima se kobasice dime, termički obrađuju i eventualno hlade, omogućuje da se jednom formirane kobasice proizvode u neprekinutom toku sve do trenutka dok se ne zapakiraju (ušteda na vremenu i radnoj snazi). Termička obrada se smatra završenom kada se u centru kobasice postigne temperatura od  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $67\text{ }^{\circ}\text{C}$  kod kobasica većeg promjera, odnosno  $71\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $73\text{ }^{\circ}\text{C}$  kod kobasica manjeg promjera (10 - 15 minuta). Nakon završene termičke obrade kobasice se hlade toliko da se postigne unutarnja temperatura  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kada se površina kobasica osuši, one se odnose u ohlađeno skladište. Ne treba ih skidati sa štapova i slagati u hrpu jer se, u tom slučaju, brže kvare (Oluški, 1973).

## 2.6. Postizanje željene boje obarenih kobasica

Boja obarenih kobasica ovisi, prije svega, od vrste i kategorije mesa. Naime, svi mišići jedne iste životinje ne sadrže iste količine mioglobina isto kao ni meso raznih životinja. Sadržaj mioglobina u mišićima ovisi i od načina držanja životinja (ispaša, tj. zelena trava daje više pigmenta), starosti životinja (meso starih životinja ima više mioglobina) i vrste mišića (mišići koji više rade sadrže više mioglobina). Kod obarenih kobasica na boju proizvoda prvenstveno utječe masno tkivo, odnosno mast koja doprinosi blijeđoj boji kobasice. Sličan učinak imaju i usitnjene kožice, ali i dodatak vode utječe na nijansu boje gotovog proizvoda.

Kod izrade mesnog tijesta obarenih kobasica mogu se upotrebljavati nitrati i nitriti kao sredstva za salamurenje. Prema propisima većine europskih zemalja može se dodati 0,05 % ili 500 ppm natrijevog nitrata ( $\text{NaNO}_3$ ), odnosno 0,06 % ili 600 ppm kalijevog nitrata ( $\text{KNO}_3$ ). Nitriti se danas dodaju isključivo u obliku nitritne soli za salamurenje. Ona se sastoji od 99,4 - 99,5 % kuhinjske soli i 0,5 - 0,6 % natrijevog nitrita. Pomoćna sredstva salamurenja

(askorbinska kiselina, askorbati, šećeri) dodaju se pri kraju kuterovanja, kad je završeno vezanje vode tako da, uslijed njihovog dodavanja, padanje pH vrijednosti neće negativno utjecati na kvalitetu gotovog proizvoda.

Kod salamurenog mesa ravnoteža pigmenta se pomiče u korist nitrozilmioglobina. Međutim, svaki salamureni proizvod sadrži i ostale derivate mioglobina. Posebno je važno kontrolirati količinu metmioglobina, jer, ako je sadržaj metmioglobina manji od 30 %, boja obarenih kobasica je intenzivno crvena. Ako neka kobasica sadrži 30 – 50 % metmioglobina, ona je još uvijek crvene boje, a tek kada količina metmioglobina prelazi 50 – 60 %, crvena boja dobiva slabo smeđu nijansu. Pri sadržaju metmioglobina od 60 do 70 % postoji samo slaba crvenkasta nijansa, ali dominira smeđa boja (Savić i Milosavljević, 1983).

#### 2.6.1. Sprječavanje stvaranja metmioglobina

Postoje različiti načini kojima je moguće spriječiti stvaranje prevelikih količina mioglobina u korist poželjnih pigmenata:

- a) Upotreba vakuuma- cilj: izbjegavanje nepoželjnog djelovanja kisika iz zraka. Primjenom vakuuma, prilikom usitnjavanja i drugih operacija, dolazi do povećanja specifične težine, tj. do smanjenja volumena proizvoda.
- b) Djelovanje svjetlosti na boju- svjetlost daje energiju za kemijske reakcije kisika te štetno djelovanje svjetla ne ovisi o vrsti izvora, već isključivo o intenzitetu zračenja. Što je bliži izvor svjetla proizvodu i što je duže njegovo izlaganje svjetlu, to su izraženije promjene boje.
- c) Zatvaranje u limenke (hrenovke u limenkama, obarene kobasice u limenkama)- u zraku koji se zadržava ispod poklopca limenke često dolazi do promjene boje sadržaja konzervi uslijed nastanka metmioglobina. Ovaj nedostatak se može izbjeći uklanjanjem zraka iz limenke ili barem smanjenjem njegove količine punjenjem limenke do vrha ili upotrebom redukcijskog sredstva (askorbinska kiselina).
- d) Primjena askorbinske kiseline- askorbinska kiselina je relativno snažno redukcijsko sredstvo (u količinama od 0,03 do 0,05 %) koje ubrzava pojavu poželjne boje i doprinosi boljem iskorištavanju nitrita.

Već je odavno poznato da nitrati i nitriti imaju svoje toksično djelovanje. To je razlog zašto su u većini zemalja uvedena ograničenja upotrebe nitrita koji se koriste samo u obliku nitritne soli za salamurenje. Iz nitrita i amina mogu nastati tzv. nitrozamini koji, kao jako toksične tvari, imaju i kancerogeno djelovanje. Do danas je poznavanje ovog problema nepotpuno i nije sasvim jasno pod kojim se uvjetima nitrozamini stvaraju u proizvodima od mesa. Bez obzira na nejasnoće, sigurno je da se nitrati i nitriti moraju dodavati u proizvode od mesa u što manjim količinama, odnosno u količinama koje zadovoljavaju tehnološke i druge zahtjeve, a nisu štetne za potrošača (Savić i Milosavljević, 1983).

## 2.7. Tehnološke greške obarenih kobasica

### 1) Greške vanjskog izgleda:

- naboranost ovitka uslijed prekomjernog sušenja
- pucanje ovitka zbog previsoke temperature toplinske obrade

### 2) Greške boje kobasica

- zatvoreno crvenomrka boja uslijed taloženja dima na površini kobasica
- suviše otvorena boja zbog nedovoljnog dimljenja
- mramoriranost površine uslijed izlučivanja otopljene masti i nepotpune pripreme prirodnih ovitaka

### 3) Greške u strukturi nadjeva

- izlučivanje masti pod ovitkom („podlijevanje“) zbog slabe kakvoće emulgatora, pregrijavanja mesnog tijesta ili nedovoljnog punjenja ovitka i zbog prekomjerne količine masnog tkiva u nadjevu
- izdvajanje masnog tkiva iz nadjeva (posebna i pariška) uslijed dodavanja mekanog masnog tkiva

### 4) Greške u boji nadjeva

- svijetla boja nadjeva uslijed nedovoljnog salamurenja ili prekomjernog dodavanja masnog tkiva u nadjev
- zatvorena boja nadjeva uslijed upotrebe mesa starijih životinja ili uslijed nedovoljne količine masnog tkiva u nadjevu
- „išaranost nadjeva“ zbog dodataka neujednačeno prosalamurenog masnog tkiva iz različitih proizvodnih serija

- zelena diskoloracija nadjeva kao posljedica mikrobioloških procesa u nadjevu
- crnomrke mrlje u nadjevu uslijed reakcije askorbinske kiseline iz smjese za salamurenje s metalnim dijelovima stroja

Praktička održljivost obarenih kobasica u maloprodaji, tj. u uvjetima kombiniranog režima čuvanja u rashladnoj vitrini (do + 10 °C) i u hladnjaku (2 - 4 °C) iznosi za hrenovke u prirodnom ovitku do 3 dana, za safaladu 7 - 8 dana, a za posebnu kobasicu u umjetnom ovitku više od 10 dana. Negativna obilježja kakvoće postaju sve izraženija tijekom čuvanja kobasica u maloprodaji. Prije svega to se odnosi na osušenost prirodnog ovitka te na intenzivnije bljeđu boju i tvrdoću nadjeva kobasica. Također, starenjem obarene kobasice gube na mirisu i okusu.

U cilju što privlačnijeg izgleda obarene se kobasice na tržište stavljaju upakirane u razne vrste plastičnih folija. Slično kao polutrajne kobasice, i obarene se kobasice pakiraju u rastresitom stanu (u „rinfuzi“), obično u neto masi 1 - 3 kg ili u manjim pakiranjima. Za manje se pakiranje upotrebljava ambalaža od laminirane folije kombinirane od celofana i polivinilklorida, dok se za prvu skupinu pakiranja upotrebljava ambalaža od retroaktivne folije PDVC ili od plastične folije. Održljivost pakiranih hrenovki na temperaturi 5 – 8 °C iznosi do 8 dana, a na sobnoj temperaturi do 2 dana. U vakuumu pakirane hrenovke čuvane u hladnjaku mogu se držati do 21 dan (Oluški, 1974).

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Materijal istraživanja

Ovaj rad je rađen u Mesarsko, trgovačko uslužnom obrtu Promes - Cvanciger. Cilj istraživanja bio je provjeriti zadovoljavaju li dostavljeni uzorci, prema ispitanim kemijskim parametrima, uvjete propisane Pravilnikom o prehrambenim aditivima (2010), odnosno jesu li dostavljeni uzorci sukladni preporučenim vrijednostima obzirom na pretražene mikrobiološke parametre, stoga su provedene mikrobiološke i kemijske analize pojedinih obarenih kobasica, točnije hrenovke, parizera i pariške kobasice. U ovom slučaju određuju se količine natrijevog nitrita ( $\text{NaNO}_2$ ), polifosfata, *Listerie monocytogenes*, *Salmonelle spp.*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, sulfitreducirajućih klostridija i aerobnih mezofilnih bakterija.

Tablica 4. Popis kemijskih i mikrobioloških parametara pretraživanja

KEMIJSKI PARAMETRI	MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI
Natrijev nitrit	<i>Listeria monocytogenes</i>
Polifosfati	<i>Salmonella spp.</i>
	Koagulaza pozitivni stafilocoki/ <i>Staphylococcus aureus</i>
	<i>Enterobacteriaceae</i>
	Sulfitreducirajuće klostridije
	Aerobne mezofilne bakterije

#### 3.2. Uloga nitrata i nitrita i metoda kojom se određuju

U svom radu Kovačević (2001) tvrdi da su nitrati natrijeve, odnosno kalijeve soli ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ) nitratne kiseline ( $\text{HNO}_3$ ). Čine fine bjelkaste kristale. Zagrijavanjem im se povećava topljivost u vodi. Djelovanjem reduktivnih bakterija nitrati se reduciraju u nitrite.

Nitritnu sol treba skladištiti na suhom mjestu što kraći vremenski period kako nebi oksidirala u nitrat u prisutnosti kisika.

Nitriti su natrijeve, odnosno kalijeve soli ( $\text{NaNO}_2$  i  $\text{KNO}_2$ ) nitritne kiseline ( $\text{HNO}_2$ ). Čine bezbojne ili slabo žučkaste kristale koji su dobro topljivi posebice u toploj vodi. Kemijski nisu postojani, osobito ako se nalaze uz organsku tvar, u kiseloj sredini ili na povišenoj temperaturi. U većim količinama nitriti su štetni za zdravlje jer uzrokuju razgradnju eritrocita i vitamina A, a također dio nitrita (oko 17 %) koji ne prelazi u NOMB zajedno s aminima stvara nitrozoamine koji su kancerogeni.

Dodatak nitrata i nitrita rezultira nastankom specifičnog mirisa i okusa te svijetlocrvene boje nitrozilmioglobina (NOMB). Oni također služe za očuvanje boje proizvoda i svježine mesa, no, s druge strane, sprječavaju rast bakterije *Clostridium botulinum*, bakterije čiji su toksini paralizirajući otrov za živčani sustav.

Za analiziranje natrijevog nitrita u hrenovki, parizeru i pariškoj kobasici korištena je akreditirana metoda „Spektrofotometrijsko određivanje količine nitrata i nitrita u mesnim proizvodima enzimskom redukcijom nitrata u nitrite“ (HRN EN 12014, 2007).

### 3.3. Uloga polifosfata i metoda kojom se određuju

Polifosfati su natrijeve i kalijeve soli fosforne kiseline ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Te soli čine bijeli i u vodi lako topljivi prah. Komercijalni pripravci polifosfata obično sadrže 56 – 60 % fosfora (izraženo kao fosforov pentoksid ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )). S polifosfatima se, u praksi, najčešće kombinira NaCl. Osnovna zadaća polifosfata je da u mesu djeluju kao ionoizmjenjivači i na taj način izvlače dvovalentne katione iz veza s proteinima, cijepaju proteine i povećavaju broj slobodnih funkcionalnih skupina aminokiselina, odnosno povećavaju SpVV. Oni također stabiliziraju boju, miris i okus mesa što je rezultat povećanja antioksidacijskog djelovanja, no imaju i štetan utjecaj na ljudsko zdravlje (debalans u metabolizmu soli u kostima) (Kovačević, 2001).

Za određivanje polifosfata u hrenovki, parizeru i pariškoj kobasici korištena je akreditirana metoda „Određivanje sadržaja ukupnog fosfora - Spektrofotometrijska metoda“ (HRN ISO 13730, 1999).

### 3.4. Ostale metode

Za određivanje *Salmonelle spp.* koristila se „Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti *Salmonella spp.*“ (HRN EN ISO 6579, 2008).

Za određivanje Koagulaza pozitivni stafilocoki / *Staphylococcus aureus* naziv metode koja se koristila je „Horizontalni postupak brojenja koagulaza - pozitivnih stafilocoka (*Staphylococcus aureus* i druge vrste) - 1. dio: Postupak primjene Baird - Parkerove hranjive podloge na agaru“ (HRN EN ISO 6888, 2004).

Za određivanje *Enterobacteriaceae* koristila se „Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti i brojenje *Enterobacteriaceae* – metoda određivanja broja kolonija“. Metoda je specificirana za brojenje *Enterobacteriaceae*, a to se odnosi na proizvode namjenjene za prehranu ljudi i hranidbu životinja, te uzorcima iz okoliša na području proizvodnje hrane i rukavanja hranom. Brojanje se vrši u krutom mediju nakon inkubacije na 37 °C (HRN ISO 21528, 2004).

Za određivanje Sulfitreducirajućih klostridija koristila se metoda čiji naziv glasi „Horizontalna metoda za određivanje sulfitreducirajućih bakterija u anaerobnim uvjetima“ (HRN ISO 15213, 2004).

Za određivanje Aerobnih mezofilnih bakterija koristila se „Horizontalna metoda za brojenje mikroorganizama -- Tehnika brojenja kolonija na 30 °C“ (HRN EN ISO 4833, 2008).

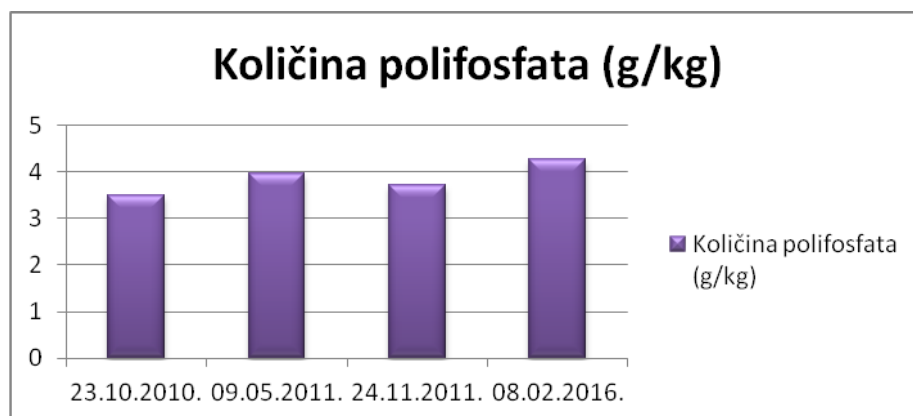
Za određivanje *Listerie monocytogenes* odgovarajuća metoda bila je „Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti bakterije *Listeria monocytogenes* – Metoda dokazivanja“ (HRN EN ISO 11290, 1999).

## 4. REZULTATI

Tablica 5. Rezultati kemijskog istraživanja natrijevog nitrita u hrenovki u 2010. i 2011. godini

Datum početka pretraživanja	Količina natrijevog nitrita (mg/kg)
23.10.2010.	60
09.05.2011.	48
23.11.2011.	60

Slika 7. Rezultati kemijskog istraživanja polifosfata u hrenovki od 2010. do 2016. godine



Tablica 6. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja hrenovke od 2010. do 2016. godine

Datum početka pretraživanja	<i>Salmonella</i> spp. (cfu/g)	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterobacteriaceae</i> (cfu/g)	Sulfitredujuće cizrajuće klostridije (cfu/g)	Aerobne mezofilne bakterije (cfu/g)	<i>Listeria monocytogenes</i> (cfu/g)
22.10.2010.	n.n. u 25g	<10	<10	<10	< 10 <sup>3</sup>	<10
09.05.2011.	n.n. u 25g	<10	<10	<10	< 10 <sup>3</sup>	n.n. u 25g
24.11.2011.	n.n. u	<10	<10	<10	< 10 <sup>3</sup>	n.n. u 25g



	25g					
05.02.2016.	-	-	-	-	-	n.n. u 25g

Tablica 7. Rezultati kemijskog ispitivanja natrijevog nitrita i polifosfata u pariškoj kobasici u 2010. godini

Parametar pretraživanja	Oznaka metode	MJ	MDK	Rezultat
Natrijev nitrit	HRN EN 12014-3:2007	mg/kg	<100	40
Polifosfati	HRN ISO 13730:1999	g/kg	<5	3,325

Tablica 8. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja pariške kobasice u 2010. godini

Parametar pretraživanja	Rezultat
<i>Salmonella spp./25g</i>	n.n. u 25g
Koagulaza pozitivni stafilocoki/ <i>Staphylococcus aureus/g</i> - inkubacija pri 37°C	<10 cfu/g
<i>Enterobacteriaceae/g</i> - inkubacija pri 37°C	<10 cfu/g
Sulfitreducirajuće klostridije/g	<10 cfu/g
Aerobne mezofilne bakterije/g	<10 <sup>3</sup> cfu/g
<i>Listeria monocytogenes/g</i>	<10 cfu/g

Tablica 9. Rezultati kemijskog ispitivanja natrijevog nitrita i polifosfata u parizeru u 2011.g.

Parametar pretraživanja	Oznake metode	MJ	MDK	Rezultat
Natrijev nitrit	HRN EN 12014-3:2007	mg/kg	<100	37

Polifosfati	HRN ISO 13730:1999	g/kg	<5	3,434
-------------	-----------------------	------	----	-------

Tablica 10. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja parizera u 2011. godini

Parametar pretraživanja	Rezultat
<i>Salmonella spp./25g</i>	n.n. u 25g
Koagulaza pozitivni stafilokoki/ <i>Staphylococcus aureus/g</i> - inkubacija pri 37°C	<10 cfu/g
<i>Enterobacteriaceae/g</i> - inkubacija pri 37°C	<10 cfu/g
Sulfitreducirajuće klostridije/g	<10 cfu/g
Aerobne mezofilne bakterije/g	<10 <sup>3</sup> cfu/g
<i>Listeria monocytogenes/g</i>	n.n. u 25g

## 5. RASPRAVA

U ovom radu zadatak je bio provesti kemijsko i mikrobiološko ispitivanje pojedinih parametara u hrenovki, pariškoj kobasici i parizeru te utvrditi jesu li dobiveni rezultati u skladu s uvjetima propisanim Pravilnikom o prehrambenim aditivima (2010), odnosno jesu li dostavljeni uzorci sukladni preporučenim vrijednostima.

Tablica 5. prikazuje količine natrijevog nitrita u 2010. i 2011. godini, a uzorak je bio hrenovka. Pretraživanje je obavljeno od strane Laboratorija za analitičku kemiju, Odjel za veterinarsko javno zdravstvo u Zagrebu, a s obzirom da su zakonom propisane količine za natrijev nitrit <100, dostavljeni uzorci prema ispitanim kemijskim parametrima udovoljavaju uvjetima propisanim Pravilnikom o prehrambenim aditivima (2010).

Slika 7. prikazuje količine polifosfata u hrenovki u 2010., 2011. i 2016. godini. Rezultati su sljedeći: u 2010. godini bilo je 3,507 g/kg, u svibnju 2011. godine bilo je 3,961 g/kg, u studenom 2011. godine 3,707 g/kg, a u veljači 2016. godine 4,264 g/kg. Dozvoljene količine za polifosfate su <5, stoga dostavljeni uzorci prema ispitanim kemijskim parametrima udovoljavaju uvjetima propisanim Pravilnikom o prehrambenim aditivima (2010). Pretraživanje je obavljeno od strane Laboratorija za analitičku kemiju, Odjel za veterinarsko javno zdravstvo, Zagreb.

Tablica 6. prikazuje rezultate ispitivanja mikrobioloških parametara u hrenovki u 2010., 2011. i 2016. godini. Prema Zakonu o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (2013) rezultati dobiveni istraživanjem moraju biti između graničnih vrijednosti „m“ i „M“. Granična vrijednost „m“ za Koagulaza pozitivne stafilokoke/ *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae* i Sulfitreducirajuće klostridije iznosi 10 cfu/g, dok za Aerobne mezofilne bakterije iznosi 10<sup>3</sup> cfu/g. Granična vrijednost „M“ za *Salmonella spp.* je dozvoljena odsutnost u 25g, dok za Koagulaza pozitivne stafilokoke/ *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae*, *Listeria monocytogenes* i Sulfitreducirajuće klostridije iznosi 10<sup>2</sup> cfu/g, a za Aerobne mezofilne bakterije iznosi 10<sup>4</sup> cfu/g. Obzirom na pretražene mikrobiološke parametre dostavljeni uzorci su sukladni preporučenim vrijednostima.

Tablica 7. prikazuje da su rezultati kemijskog pretraživanja natrijevog nitrita i polifosfata u pariškoj kobasici u 2010. godini u skladu s uvjetima propisanim Pravilnikom o prehranbenim aditivima (2010).

Tablica 8. prikazuje rezultate ispitivanja mikrobioloških parametara u pariškoj kobasici u 2010. godini. Sve vrijednosti koje su objašnjene za Tablicu 6. vrijede i za Tablicu 8., stoga se može zaključiti da je dostavljeni uzorak sukladan preporučenim vrijednostima s obzirom na pretražene mikrobiološke parametre.

Tablica 9. prikazuje da prema rezultatima kemijskog pretraživanja natrijevog nitrita i polifosfata u parizeru u 2011. godini dostavljeni uzorak udovoljava uvjetima propisanim Pravilnikom o prehranbenim aditivima (2010).

Tablica 10. prikazuje rezultate mikrobiološkog pretraživanja pojedinih parametara u parizeru u 2011. godini. Prema Zakonu o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (2013) rezultati dobiveni istraživanjem moraju biti između graničnih vrijednosti „m“ i „M“. Granična vrijednost „m“ za Koagulaza pozitivne stafilokoke/ *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae* i Sulfitreducirajuće klostridije iznosi 10 cfu/g, dok za Aerobne mezofilne bakterije iznosi  $10^3$  cfu/g. Granična vrijednost „M“ za *Salmonella spp.* i *Listeria monocytogenes* je dozvoljena odsutnost u 25 g, dok za Koagulaza pozitivne stafilokoke/ *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae* i Sulfitreducirajuće klostridije iznosi  $10^2$  cfu/g, a za Aerobne mezofilne bakterije iznosi  $10^4$  cfu/g. Može se zaključiti da, obzirom na pretražene mikrobiološke parametre dostavljeni je uzorak sukladan obveznim i preporučenim vrijednostima.

## 6. ZAKLJUČAK

Prema kemijskim i mikrobiološkim pretraživanjima određenih parametara u pojedinim obarenim kobasicama, hrenovki, parizeru i pariškoj kobasici, može se zaključiti:

- da su dostavljeni uzorci u skladu s uvjetima propisanim Pravilnikom o prehrambenim aditivima (2010)
- da su zadovoljeni mikrobiološki kriteriji prema obveznim i preporučenim vrijednostima
- redovita kontrola proizvoda preduvjet je za uspješno poslovanje i postizanje dobrih poslovnih rezultata kao i pozicioniranje na tržištu s velikom konkurencijom

## 7. LITERATURA

1. Hermann with Drupal, Impressum, 18.06.2016.  
[https://www.google.hr/search?q=automatska+komora+za+dimljenje+i+su%C5%A1enje&biw=1366&bih=657&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixtt-j5q\\_NAhVIaRQKHVQqACkQ\\_AUIBigB#imgdii=15X7xYtuTsKo\\_M%3A%3B15X7xYtuTsKo\\_M%3A%3BIPLIRWCmmWY9dM%3A&imgc=15X7xYtuTsKo\\_M%3A](https://www.google.hr/search?q=automatska+komora+za+dimljenje+i+su%C5%A1enje&biw=1366&bih=657&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwixtt-j5q_NAhVIaRQKHVQqACkQ_AUIBigB#imgdii=15X7xYtuTsKo_M%3A%3B15X7xYtuTsKo_M%3A%3BIPLIRWCmmWY9dM%3A&imgc=15X7xYtuTsKo_M%3A)
2. HRN ISO 13730:1999, Meso i mesni proizvodi – Određivanje količine ukupnog fosfora – Spektofotometrijska metoda
3. HRN EN ISO 11290-1:1999, Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti bakterije *Listeria monocytogenes* – Metoda dokazivanja
4. HRN EN ISO 6888-1:2004, Horizontalni postupak brojenja koagulaza - pozitivnih stafilocoka (*Staphylococcus aureus* i druge vrste) - 1. dio: Postupak primjene Baird - Parkerove hranjive podloge na agaru
5. HRN ISO 15213:2004, Horizontalna metoda za određivanje sulfitreducirajućih bakterija u anaerobnim uvjetima
6. HRN ISO 21528-2:2004, Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti i brojenje *Enterobacteriaceae* – Metoda određivanja broja kolonija
7. HRN EN 12014-3:2007, Namirnice – Određivanje količine nitrata i/ili nitrita – 3.dio: Spektofotometrijsko određivanje količine nitrata i nitrita u mesnim proizvodima enzimskom redukcijom nitrata u nitrite
8. HRN EN ISO 6579:2008, Horizontalna metoda za dokazivanje prisutnosti *Salmonella spp.*
9. HRN EN ISO 4833:2008, Horizontalna metoda za brojenje mikroorganizama -- Tehnika brojenja kolonija na 30 °C
10. Kovačević, D. (2001) *Kemija i tehnologija mesa i ribe*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno tehnološki fakultet
11. Narodne novine (2010) *Zakon o hrani: Pravilnik o prehrambenim aditivima*. Zagreb: Narodne novine d.d., 62 (1), str. 1981.
12. Narodne novine (2012) *Zakon o hrani: Pravilnik o mesnim proizvodima*. Zagreb: Narodne novine d.d., 131 (3), str. 2801.

13. Narodne novine (2013) *Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu*.  
Zagreb: Narodne novine d.d., 81, str. 1700.
14. Oluški, V. (1973) *Prerada mesa*. Beograd: Grafičko poduzeće „Grafika“
15. Roseg, Đ. (1995) *Prerada mesa i mlijeka*. Zagreb: Nakladni zavod Globus
16. Savić, I., M. Milosavljević, Ž. (1983) *Higijena i tehnologija mesa*. 1. izdanje.  
Beograd: Privredni pregled
17. Živković, J. (1986) *Higijena i tehnologija mesa: II. dio, Kakvoća i prerada*. Zagreb

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Kemijski sastav obarenih kobasica (Živković, 1986)

Tablica 2. Svojstva obarenih kobasica (Živković, 1986)

Tablica 3. Utrošak osnovnog i pomoćnog materijala, crijeva i salamure za proizvodnju 1000 kg hrenovki (Prilagođeno prema: Roseg, 1995)

Tablica 4. Popis kemijskih i mikrobioloških parametara pretraživanja

Tablica 5. Rezultati kemijskog istraživanja natrijevog nitrita u hrenovki u 2010. i 2011. godini

Tablica 6. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja hrenovke od 2010. do 2016. godine

Tablica 7. Rezultati kemijskog ispitivanja natrijevog nitrita i polifosfata u pariškoj kobasici u 2010. godini

Tablica 8. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja pariške kobasice u 2010. godini

Tablica 9. Rezultati kemijskog ispitivanja natrijevog nitrita i polifosfata u parizeru u 2011. godini

Tablica 10. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja parizera u 2011. godini



## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Kuter i noževi kutera, „Laska“- Austria (Kovačević, 2001)

Slika 2. Tehnološki proces proizvodnje obarenih kobasica od toplog mesa (Živković, 1986)

Slika 3. Automatska komora za dimljenje i sušenje (Hermann with Drupal, Impressum, 18.06.2016., url.)

Slika 4. Vakuum-punilica, „Handtmann“ – Njemačka (Kovačević, 2001)

Slika 5. Tehnološki proces proizvodnje obarenih kobasica od ohlađenog mesa (Prilagođeno prema: Živković, 1986)

Slika 6. Tehnološki procesi izrade emulzije u proizvodnji obarenih kobasica (Živković, 1986)

Slika 7. Rezultati kemijskog istraživanja polifosfata u hrenovki od 2010. do 2016. godine

## **POPIS KRATICA**

ATP- adenzin trifosfat

Cfu- eng. Colony Forming Unit

NOMb- nitrozilmioglobin

Ppm- eng. Parts Per Million

SpVV- sposobnost vezivanja vode

T- temperatura

## **IZJAVA O AUTORSTVU RADA**

Ja, Danijela Kostelac, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom: Specifičnost proizvodnje obarenih kobasica u Mesarsko, trgovačko uslužnom obrtu Promes - Cvanciger te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, lipanj 2016.

Ime i prezime studenta:

