

Posouzení ztrát hmotnosti tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu technologického zpracování

Bc. Eva Zderčíková

Diplomová práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie potravin

akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Eva Zderčíková**
Osobní číslo: **T11144**
Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Posouzení ztrát hmotnosti tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu technologického zpracování**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. V literární části popište základní technologické operace v masné výrobě.
2. Shromážděte informace o ztrátách hmotnosti při výrobě tepelně opracovaných masných výrobků.

II. Praktická část

1. Proveďte praktická měření ztrát hmotnosti masných výrobků během technologického opracování.
2. Vyhodnoňte a porovnejte získaná data s literárními zdroji.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] STEINHAUSER, L. Hygiena a technologie masa. 1 vyd. Brno: LAST, 1995. 664 s. ISBN 80-900260-4-4.

[2] PIPEK, P. Technologie masa I, II. vydání, Praha 1991, ediční středisko VŠCHT, ISBN 80-7080-106-9, str. 172.

[3] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P. Technologie potravin živočišného původu, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Robert Gál, Ph.D.

Ústav technologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

16. ledna 2013

Termín odevzdání diplomové práce:

2. května 2013

Ve Zlíně dne 4. února 2013


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 2. 5. 2013

.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

V diplomové práci byly sledovány a hodnoceny hmotnostní ztráty tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu technologického zpracování. Měření hmotnostních ztrát bylo provedeno ve firmě Voma v Uherském Brodě. Cílem práce bylo srovnání jednotlivých hmotnostních ztrát tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu technologického zpracování. Posuzovány byly různé ztráty tepelně opracovaných masných výrobků, u kterých byly hodnoceny ztráty hmotnosti vlivem použití rozdílných druhů obalových materiálů a odlišné technologie tepelného opracování.

Klíčová slova: hmotnostní ztráty, tepelné úpravy, maso, masné výrobky, složení masa, přírodní střeva, umělá střeva

ABSTRACT

Weight loss of heat treatment meat products during the technological processing were monitored and evaluated in this thesis. Weight loss measurements were made in the company Voma in Uherský Brod. The aim of this work was to compare individual weight losses of heat processed meat products during the technological processing. Various losses of heat treatment meat products were evaluated with the respect to the different kinds of packaging materials and different heat treatment technologies.

Keywords: lose weight, heat modifications, meat, meat products, weight loss, natural intestines, synthetic intestines

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu Ing. Robertu Gálovi, Ph.D. za pomoc, cenné rady, odborné vedení, jeho čas, kterými vždy rád ochotně věnoval při vypracování této diplomové práce. Také bych chtěla poděkovat svým rodičům za podporu a zázemí, které mi poskytli v průběhu celého studia. Velké poděkování patří panu Petru Mahdalíkovi především za poskytnutí prostorů a materiálů k měření v dané problematice ve firmě Voma a děkuji také osobám, které se mnou spolupracovaly při měření, a také firmě Cortina za poskytnutí cenných informací.

Motto: Sofokles: „Pamatuj, že i ta nejtěžší hodina ve tvém životě, má jen 60 minut.“

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 MASO	13
1.1 NUTRIČNÍ VLASTNOSTI MASA.....	13
1.2 VÝZNAM MASA VE VÝŽIVĚ	13
1.3 STAVBA A SLOŽENÍ MASA	14
1.3.1 Svalová tkáň	15
1.3.2 Chemické složení masa.....	16
1.3.3 Bílkoviny	17
1.3.4 Lipidy	18
1.3.5 Extraktivní látky.....	18
1.3.6 Minerální látky a vitaminy	19
2 MASNÁ VÝROBA.....	20
2.1 VNITŘNÍ STRUKTURA MASNÝCH VÝROBKŮ.....	20
2.2 PŘÍPRAVA DÍLA	20
2.3 ÚDRŽNOST MASNÝCH VÝROBKŮ	21
2.4 SUROVINY A DALŠÍ MATERIÁL PRO MASNOU VÝROBU.....	22
2.4.1 Výrobní maso.....	23
2.4.2 Vedlejší jateční suroviny.....	24
2.4.3 Ostatní jatečné produkty	24
2.4.3.1 Konfiskáty	25
2.4.3.2 Tukové odpady.....	26
2.4.3.3 Obsahy trávicích soustav	26
2.5 ROZDĚLENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ	27
2.5.1 Drobné masné výrobky.....	27
2.5.2 Měkké salámy	28
2.5.3 Trvanlivé masné výrobky.....	28
2.5.4 Speciální masné výrobky	28
2.5.5 Vařené masné výrobky	29
2.5.6 Pečené masné výrobky	29
2.5.7 Ostatní masné výrobky	29
3 TECHNOLOGIE MASNÉ VÝROBY.....	30
3.1 MĚLNĚNÍ MASA.....	30
3.2 MÍCHÁNÍ DÍLA.....	30
3.2.1 Řezačky.....	31
3.2.2 Kutry	32
3.2.3 Kostkovačky.....	33
3.2.4 Míchačky.....	34
3.3 PLNĚNÍ A NARÁŽENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ DO OBALŮ.....	35
4 OBALY MASNÝCH VÝROBKŮ	37

4.1	PŘÍRODNÍ STŘEVA	38
4.1.1	Vepřová střeva.....	39
4.1.2	Skopová střeva	39
4.1.3	Hovězí střeva.....	40
4.2	TECHNOLOGICKÉ OPRACOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH STŘEV	41
4.2.1	Oprání (odhlenění) střev.....	41
4.2.2	Šlemování střev.....	42
4.2.3	Sdírání střev.....	42
4.2.3.1	Třídění střev	43
4.2.3.2	Konzervace střev	43
4.2.3.3	Balení střev.....	44
4.3	UMĚLÁ STŘEVA.....	44
4.3.1	Kolagenové (klihovkové) obaly.....	45
4.3.2	Celofánové (celulórové) obaly	46
4.3.3	Vláknité (fibrovové) obaly	47
4.3.4	Umělé (plastové) obaly.....	48
4.3.4.1	Polyamidové obaly (PA)	48
4.3.4.2	Polyvinylidenchloridové obaly (PVDC)	49
4.3.4.3	Polyesterové obaly (PES).....	49
5	TEPELNÉ OPRACOVÁNÍ MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ.....	50
5.1	ZMĚNY PŘI TEPELNÉM OPRACOVÁNÍ	50
5.1.1	Denaturace bílkovin	50
5.1.2	Hmotnostní ztráty	51
5.1.3	Barevné změny.....	51
5.1.4	Změna aroma a chuti.....	51
5.2	ZPŮSOBY TEPELNÉHO OPRACOVÁNÍ	52
5.2.1	Suché způsoby	52
5.2.1.1	Pečení.....	52
5.2.1.2	Grilování.....	52
5.2.1.3	Smažení	53
5.2.1.4	Kontaktní ohřev	53
5.2.2	Mokrý způsoby tepelného opracování	53
5.2.2.1	Vaření.....	54
5.2.2.2	Ohřívání.....	54
5.2.2.3	Paření	54
5.2.2.4	Dušení	54
5.2.2.5	Odporový ohřev.....	55
5.2.2.6	Mikrovlnný ohřev	55
5.3	HMOTNOSTNÍ ZTRÁTY U MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ.....	55
5.3.1	Hmotnostní ztráty způsobené tepelným opracováním.....	56
6	UZENÍ.....	57
6.1	KOUŘ A JEHO VLASTNOSTI.....	57
6.2	ZPŮSOBY UZENÍ	58
6.2.1	Tradiční způsob uzení	59
6.2.2	Elektrostatické uzení.....	59

6.2.3	Uzení v plynné fázi kouře	60
6.2.4	Uzení parním kouřem.....	60
6.3	UDÍRNY	61
6.3.1	Komorové udírny	61
6.3.2	Tunelové udírny	61
6.3.2.1	Výhody základních typů udíren	62
6.4	CHLAZENÍ	62
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	63
7	METODIKA PRÁCE.....	64
7.1	CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	64
7.2	POUŽITÉ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ	64
8	VÝROBNÍ SPOLEČNOST VOMA	67
9	SLOŽENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ V EXPERIMENTU.....	68
9.1	MAHDALÍKOVY PÁREČKY	68
9.2	PEPČÍNSKÝ SALÁM	68
9.3	KLOBÁSOVÝ KABANOS	69
9.4	BOŽKOVA KLOBÁSA	69
10	VÝSLEDKY A DISKUZE	70
10.1	HMOTNOSTNÍ ZTRÁTY U VÝROBKU MAHDALÍKOVY PÁREČKY	70
10.2	HMOTNOSTNÍ ZTRÁTY U VÝROBKU PEPČÍNSKÝ SALÁM	75
10.3	HMOTNOSTNÍ ZTRÁTY U VÝROBKU KLOBÁSOVÝ KABANOS	79
10.4	HMOTNOSTNÍ ZTRÁTY U VÝROBKU BOŽKOVA KLOBÁSA	83
	ZÁVĚR	87
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	88
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	93
	SEZNAM OBRÁZKŮ	96
	SEZNAM TABULEK	98
	SEZNAM GRAFŮ.....	100

ÚVOD

Maso a masné výrobky patří k nejdůležitějším složkám lidské výživy, v níž tvoří nenahraditelný podíl jak pro své nutriční hodnoty, tak i pro spotřebitelské vlastnosti. Maso jako celek, tj. všechny požitelné části jatečných zvířat a také různé masné výrobky, nejsou ve své nutriční i spotřebitelské jakosti neměnné. Na jejich konečnou jakost jak z hlediska výživné a energetické hodnoty, tak i bohatosti a plnosti chuti a vůně i trvanlivosti a zdravotní nezávadnosti působí řada vlivů intravitálních (působících již za života zvířete) a vlivů působících při technologickém zpracování a skladování. Díky tepelné úpravě je zajištěna zdravotní nezávadnost masa. Maso je snadněji konzumovatelné v důsledku zlepšení jeho stravitelnosti a sensorických vlastností masa. Tepelnou úpravou můžeme také prodloužit trvanlivost masa. Produkce masa je nesporně nákladná technologická činnost. Maso a masné výrobky snadno podléhají řadě nežádoucích chemických, fyzikálních a mikrobiálních vlivů. Řeznická a uzenářská výroba má u nás sice dlouholetou tradici, avšak průmyslové výrobě a organizaci byl dán základ až po roce 1948. Za tuto poměrně krátkou dobu udělal masný průmysl výrazný pokrok, charakterizovaný nejen koncentrací a ekonomizací, ale i vypracováním a uplatněním jednotné, do značné míry průmyslové technologie a zavedení moderních strojů a zařízení. Tento proces však není ukončen, ale je neustále dále propracováván na základě vědeckých poznatků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MASO

Pod pojmem maso zahrnujeme veškeré požitelné části těl živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě. Z této definice plyne, že mezi maso patří i živočišné tuky, krev, droby, kůže a kosti. V užším slova smyslu pod pojmem maso rozumíme jen kosterní svalovinu jatečných zvířat, včetně nedílných součástí, jimiž jsou cévy, nervy, vmezeřený tuk, vazivové a jiné části. Mnohdy se pod pojmem maso vnímá pouze maso teplokrevných živočichů. Nejnovější definice, která vychází z nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu, se masem rozumí všechny části těl živočichů v čerstvém nebo v upraveném stavu (včetně krve), které se hodí k lidské výživě. Někdy se tato definice omezuje jen na teplokrevné živočichy. Maso se skládá ze svalové a vazivové tkáně. Vazivová tkáň zhoršuje stravitelnost masa, elastinové vazivo se prakticky nedá strávit, a proto je nevyužitelné pro lidský organizmus. Maso starých zvířat obsahuje více vaziva a tudíž je šlachovité a tuhé [1,2,3].

1.1 Nutriční vlastnosti masa

Maso je z nutričního hlediska velmi cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitaminů (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek (mimo jiné obsahuje železo, vápník a zinek). Právem je proto považováno za nenahraditelnou složku výživy, i když je možné (obtěžně) zajistit plnohodnotnou výživu i bez masa. V takovém případě by však bylo nutné nahradit přirozenou stravu zahrnující maso jinou promyšleně sestavenou dietou a kombinovat rostlinné potraviny s mlékem a vejci. Vedle nutričního významu je maso ve výživě důležité i svou chutností; lidé ho rádi jedí a jsou ochotni za něj zaplatit i relativně vyšší cenu než za jiné potraviny [4].

1.2 Význam masa ve výživě

Výroba masa patří k základním a hlavním úsekům potravinářské výroby. Důvodem konzumace jsou organoleptické vlastnosti, i když nutriční hodnota (plnohodnotné bílkoviny, vitaminy – zejména skupiny B, nenasycené mastné kyseliny, minerální látky, tuky) je nesporná. Výživová hodnota jednotlivých tržních druhů masa závisí především na poměru čisté svaloviny k méněhodnotným kostem, tukové tkáni a vazivu. Výživná hodnota čisté svaloviny závisí na poměru obsahu vody a sušiny.

Maso (včetně masných výrobků a ryb) se podílí na úhradě 35 % bílkovin, 30 % tuků a 16 % energie. Průměrná spotřeba u nás a ve vyspělých státech činí 80 – 100 kg ročně na osobu [5].

Maso dělíme na dvě skupiny, a to maso červené a maso bílé. Intenzitu barvy v masu udává množství myoglobinu, které obsahuje. Hlavním rozlišovacím prvkem ovšem bývá obsah tuku. Masné výrobky celosvětově označujeme jako tučné potraviny vzhledem k vysokému obsahu živočišných tuků a nežádoucích lipidních látek, jakož jsou nasycené mastné kyseliny a cholesterol. Zdravotní problémy nejsou jediným důvodem, proč lidé odstraňují maso a masné výrobky z běžné stravy, mezi hlavní faktory můžeme zařadit náboženství a kulturní pozadí. Můžeme tedy říci, že nadměrná konzumace masa, zvláště červeného, zdraví neprospívá. Zvyšuje se tím riziko aterosklerózy a zvyšuje se hladina cholesterolu. Z masných výrobků přinášejí nejvíce rizika uzeniny, které mohou obsahovat dusičnany. Maso, bychom měli konzumovat v přiměřených dávkách [6,7,8].

1.3 Stavba a složení masa

Histologická stavba masa

Struktura masa je tvořena buňkami uspořádanými do souborů (tkání). Některé tkáně neobsahují jednotlivé buňky, ale jsou tvořeny soubuním. Tkáně v masu jsou soubory buněk stejných funkčně i morfologicky, mají společný původ. Prostor mezi buňkami vyplňuje mezibuněčná (základní) hmota. Je to tekutá až tuhá hmota, obsahuje i vlákna (fibrily) a lamely. Tkáně rozdělujeme na pět základních skupin: epitel, tkáň nervovou, tkáň pojivovou, tkáň svalovou a tkáň tekutou [4,9].

- a) Epitel – pokrývá povrch těla, vnitřních orgánů a tělních dutin. V masu tvoří malý podíl, proto se s ním setkáváme pouze v některých fázích výroby; většinou tehdy, když je nutné jej odstranit (při paření a odštětínování prasat, při paření předžaludků skotu a při sdírání či odhlehování střev).
- b) Nervová tkáň – je tvořena nervovými buňkami - neurony. Jako potravina se prakticky využívá pouze mozek, popř. nervová vlákna, která jsou obsažena ve svalovině. Mozek a zejména mícha jsou využívány také k farmaceutickým účelům.
- c) Pojivová tkáň – její charakteristickou vlastností je silně vyvinutý podíl mezibuněčné hmoty, která se stává nositelkou funkcí tkáně. V organismu slouží hlavně jako me-

chanická opora, výplň jiných tkání v různých orgánech, jako izolace, rezervoár tuku a minerálních látek v těle, má i funkci obrannou a exkretční.

- d) Svalová tkáň – kontraktilní tkáň zvířat, má schopnost vykonávat pohyb. Základní funkcí svalové tkáně je přeměna energie chemických vazeb na mechanickou práci.
- e) Tkáňové tekutiny [1,4].

1.3.1 Svalová tkáň

Je maso v užším slova smyslu. Svalová tkáň je kontraktilní tkáň zvířat, má schopnost vykonávat pohyb. Základem její funkce je přeměna energie chemických vazeb na mechanickou práci [10].

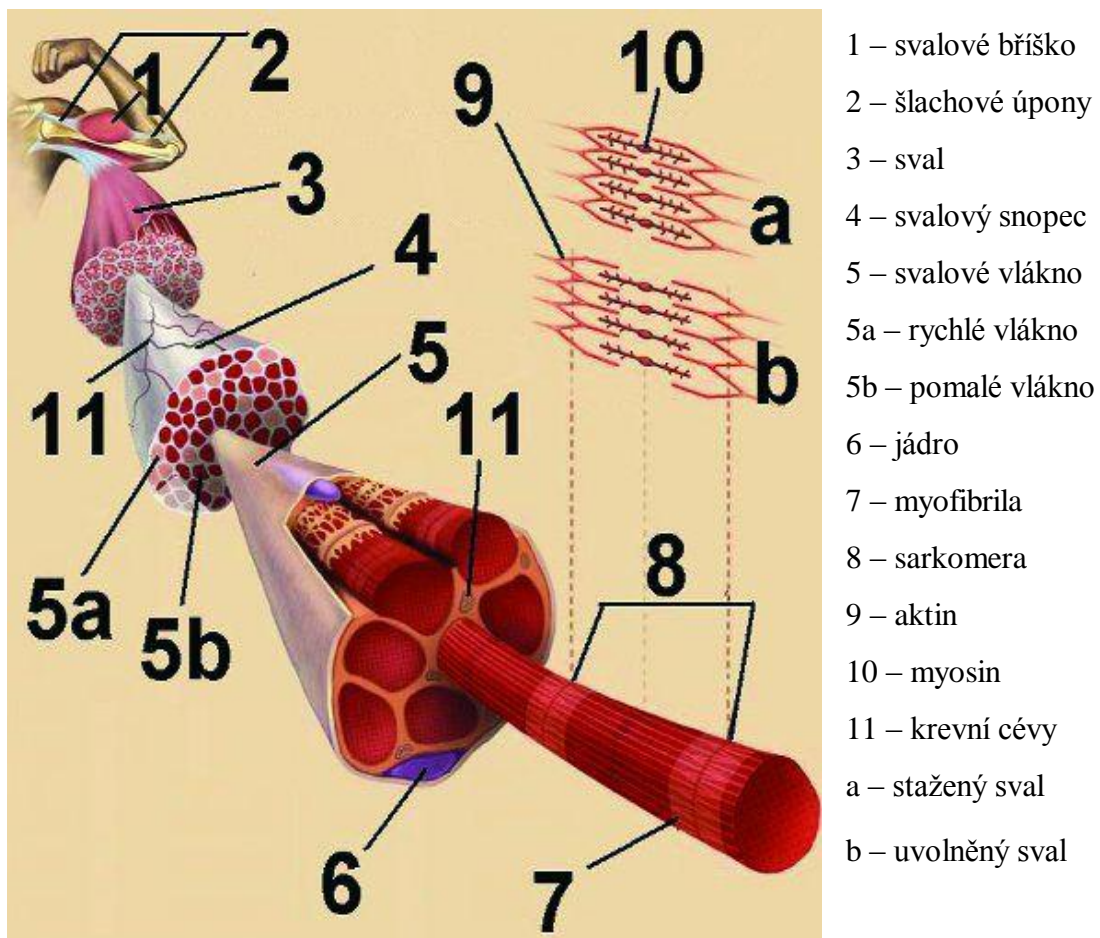
Podle buněčné stavby, vzhledu a způsobu inervace lze svalovou tkáň rozdělit do tří hlavních skupin:

1. Svalovina příčně pruhovaná neboli žíhaná

Příčně pruhovanou svalovinu ovlivňujeme somatickým nervstvem, má příčné pruhování, rychle kontrahuje. Základní stavební jednotkou příčně pruhované svaloviny je svalové vlákno. Na povrchu vlákna je buněčná blána, sarkolema, jádra jsou uložena pod sarkolematem. Cytoplasma svalového vlákna, sarkoplasma, obsahuje buněčné orgány a inkluze. Význam pro svalovou kontrakci má především endoplasmatické či sarkoplasmatické retikulum. Z inkluzí se vyskytují v sarkoplasmu nejvíce myofibrily, vlastní kontraktilní vlákna, která vyplňují téměř celý objem svalového vlákna. Souběžným uspořádáním více než 1000 myofibril vzniká svalová buňka. Základní jednotkou myofibrily je sarkomer. Sarkomer je založen z tenkých aktinových a tlustých myosionových filament, které se při svalové kontrakci do sebe zasouvají. Svalová vlákna se spojují do svalových snopců nazývaných epimizium, jež obklopuje tenká vrstva pojivové tkáně nazývané perimizium. Svalová vlákna buněk mají průměr 0,01 – 0,1mm a dosahují délky až 150 mm a více. Z technologického hlediska je příčně pruhovaná svalovina nejvýznamnější tkání, je masem v nejužším slova smyslu [4,10].

2. Hladká svalovina

Je tvořena jednojadernými úseky a je součástí vnitřních orgánů, nemá příčné pruhování, hůře nám váže vodu, tudíž se méně používá pro výrobu mělněných masných výrobků [12]. Je součástí drobů [10]. Vedle svaloviny má z hlediska technologie význam především pojivová tkáň (vazivo, chrupavky, kosti). Vyznačuje se velkým podílem mezibuněčné hmoty obsahující především kolagenová a elastická vlákna, která způsobuje pevnost pojivové tkáně [11].



Obrázek 1: Struktura kosterního svalu [13].

3. Srdeční svalovina

Najdeme ji výhradně v srdci, má obdobnou strukturu jako příčně pruhovaná svalovina, ale jednotlivá vlákna jsou spolu příčně spojena. Člověkem neovladatelná [5,12].

1.3.2 Chemické složení masa

Chemické složení masa je podstatou pro poznání vlastností masa (nutričních, sensorických, technologických aj.). Chemické složení masa je obtížné jednoznačně charakterizovat. Chemické složení vztahujeme pouze na čistou svalovinu nebo na celé jatečně opracované tělo. Libové maso je zbaveno extramuskulárního tuku, šlach a povázek. Oproti tomu jatečně opracované tělo obsahuje svalovinu, tukovou tkáň, kosti, vaziva a chrupavky. Tělo zvířat se skládá z relativně malého počtu druhů chemických látek, vzhledem k jeho složitosti. Voda (55 – 60 %) spolu s minerálními látkami (3 – 4 %) tvoří anorganickou část. Zbývajících 35 – 40 % se skládá z organických látek. Jedná se o složité sloučeniny uhlíku, vodíku a kyslíku,

někdy i spolu s dusíkem a sírou. Nejdůležitější jsou pro nás bílkoviny, tuky a sacharidy [4,11,14].

1.3.3 Bílkoviny

Z technologického hlediska se proteiny dělí do tří skupin na:

1. **Sarkoplasmatické** – Jsou rozpustné ve vodě a slabých solných roztocích a jsou obsaženy v sarkoplasmatu [11]. Je to komplex přibližně 50-ti složek, mezi významné patří myogen a myoglobin (červené svalové barvivo). Svalová tkáň obsahuje průměrně 1 % myoglobinu v sušině [5]. V technologii masa mají největší význam hemová barviva myoglobin a hemoglobin, která způsobují červené zbarvení masa a krve. Tvoří je bílkovinný nosič globin a barevná skupina, tzv. hem, kde je vnitřně komplexně vázán atom dvojmocného železa [4].
2. **Myofibrilární** – jsou obsaženy ve vlákně svalových buněk, rozpustné ve zředěných roztocích solí a technologicky jsou nejvýznamnější. Dosud bylo identifikováno více než 20 myofibrilárních bílkovin, tvořících převažující frakci bílkovin masa. Mezi významné patří myosin (45 % všech bílkovin) a aktin. Uplatňují se významně při svalové kontrakci, posmrtných změnách a i při vytváření struktury masných výrobků tvorbou gelů (komplex aktomyosin - teleskopické zasunutí tenkých a tlustých filament do sebe bezprostředně ve fázi post mortem; jeho vznik podstatně ovlivňuje vlastnosti masa v této fázi) [5].
3. **Stromatické** – jsou bílkovinami pojivových a podpůrných tkání (povázky, šlachy, kůže), tvoří různě strukturovaná vlákna a jsou nerozpustné. Patří sem zejména kolagen, který při zahřevu vody bobtná a přechází postupně na želatinu (glutin). Podle jeho obsahu se běžně určuje obsah všech stromatických bílkovin, které jsou označovány za neplnohodnotné, tj. nemají všechny esenciální aminokyseliny (chybí zcela tryptofan a není zde téměř žádný cystein), jsou hůře stravitelné [15]. Kolagen má vysoký obsah glycinu, hydroxyprolinu a prolinu, chybí tryptofan. Reakce aminokyselin kolagenu s formaldehydem má význam při vytvrzování klišovkových střev a při zpevňování povrchu masných výrobků při uzení. Elastin zajišťuje soudržnost svalových vláken v termicky zpracovaném mase. Rybí maso se vyznačuje nepatrným obsahem kolagenu a elastinu a proto je rychle upravitelné a stravitelné.

Rozsáhlou skupinou bílkovin jsou keratiny, mechanicky a chemicky odolné (např. nerozpustné v horké vodě), pružné. Z těla zvířat se odstraňují (chlupy, peří, kopyta) a rohovina se využívá na výrobu polévkového koření [5,10].

1.3.4 Lipidy

Obsah tuku v jednotlivých druzích zvířat silně kolísá (1 – 50 %). Na tuk je chudé maso zvěřiny. Rozložení tuku v těle zvířat je velmi nerovnoměrné. Malá část je uložena přímo uvnitř svalových buněk jako tuk intracelulární (obsah činí 2 – 3 %), který tvoří tukové vakuoly (kapénky), dále je uložen přímo ve svalovině označený jako intramuskulární a konečně tvoří základ samostatné tukové jako tuk zásobní (extracelulární, extramuskulární), z fyziologického hlediska označován jako depotní. Lipidy stavební, které jsou složkou buněčných membrán, mívají výhodnější profil vyšších mastných kyselin než lipidy depotní. Z hlediska senzoryckého je významný zejména intramuskulární tuk, který ovlivňuje chutnost masa a zároveň způsobuje, že je maso křehké. Na řezu svaloviny tvoří bílou kresbu žilek, tzv. mramorování a je důležitým jakostním znakem masa. Tuk je vysoce energetický a má významnou úlohu při tvorbě textury masa [5,11].

1.3.5 Extraktivní látky

Jsou extrahované vodou 80 °C teplou. Mezi tuto skupinu sloučenin u masa patří:

1. Dusíkaté extraktivní látky – jsou zastoupeny aminokyselinami a některými peptidy. Při rozkladu masa vznikají také biogenní aminy.
2. Organické fosfáty – do této skupiny patří nukleotidy a nukleové kyseliny a dále ATP, který je hlavním článkem přenosu energie.
3. Sacharidy – zastoupen je především zásobní živočišný polysacharid glykogen. Je významný z technologického hlediska. Podle toho, kolik je ho obsaženo ve svalu v okamžiku porážky, dojde k hlubšímu či menšímu okyselení tkáně. U vyčerpaných zvířat za nízkého obsahu glykogenu dochází jen k malému okyselení a maso je proto málo údržné [12].

1.3.6 Minerální látky a vitaminy

Minerální látky tvoří zhruba 1 % masa. Většina minerálních látek je rozpustná ve vodě a ve svalovině je přítomna ve formě iontů. Hořčík ovlivňuje aktivitu enzymu ATPasy a účastní se metabolismu sacharidů. Vápník má úlohu při svalové kontrakci a účastní se srážení krve.

Kromě toho má význam jako strukturální složka kostí. Draslík je obsažen v mase také velmi významně, železo je přítomné v hemových barvivech. Maso je i významným zdrojem zinku, a to zejména proto, že zinek z masa je lépe využitelný než zinek z rostlin.

Maso je rovněž důležitým zdrojem vitaminů. Především se jedná o vitaminy skupiny B, zejména B₁₂, který se vyskytuje výhradně v potravinách živočišného původu. Lipofilní vitaminy jsou obsaženy v tukové tkáni a v játrech [4,12].

Tabulka 1: Obsah minerálních látek v mase [mg.kg⁻¹] [11].

Potravina	Na	K	Ca	Mg	P ₂ O ₅	Cl
Vepřové maso	600	4000	100	300	2000	500
Hovězí maso	400	4000	100	200	2000	500
Skopové maso	80	4000	100		1800	
Kuřecí maso	800-1000	3400-4700	100-200	300-400	2000-2400	
Kachní maso	800-2000	2900-3000	100-200	200	1800-2000	
Husí maso	800-9600	4200	100-200	200	1800-1900	
Krůtí maso	1300-1500	3600-4000	100	300	3200	
Masné výrobky	10000					15000

Tabulka 2: Obsah vitaminů v mase [mg.kg⁻¹] [11].

Potravina	A	B ₁	B ₂	Niacin	B ₅	B ₆	Biotin	PP	B ₁₂	C
Vepřové m.	0,2	2,8-14	2-2,4	45	10-12	5-6	15	80	0,01-0,04	20
Hovězí m.	0,2	1-2,3	2-2,4	45	6-10	4	30	75	0,02-0,04	15
Skopové m.	0,1		2-3,2	50	6-10	3		80	0,02-0,08	10
Kuřecí m.	6,8	0,8-1	1,6	102						
Krůtí m.	5,8	0,6	1,4	80						
Kachní m.	1	0,9-3	1,9-2,7	56-80						
Husí m.	0,8	0,8-1,6		56-80						

2 MASNÁ VÝROBA

Masná výroba je třetí výrobní fází v masném průmyslu. Přetváří maso na nejrůznější masné výrobky, např. klobásy, salámy, paštiky, masové konzervy, uzené výrobky. V současnosti patří masné výrobky v oblasti potravinářského průmyslu mezi nejpočetnější. Zahrnuje několik operací, kterými se vedle žádoucích organoleptických vlastností dosahuje i potřebné tržnosti a charakteristické struktury. Složení masných výrobků je často odlišné v závislosti na druhu výrobku, jeho ceně, kvalitě a trvanlivosti. Výrobce je povinen především zajistit zdravotní nezávadnost výrobků a dodržet obecná jakostní kritéria. Za masný výrobek je možné označit takový, který obsahuje jako převažující základní surovinu maso [5,16].

2.1 Vnitřní struktura masných výrobků

Podle vnitřní stavby výrobku rozlišujeme jednak kusové zboží (uzená masa, šunky), jednak mělněné masné výrobky, u kterých je jejich vnitřní struktura zásadně pozměněna podle způsobu použité technologie zpracování. Mělněné masné výrobky, tj. salámy, párky, klobásy se vyrábějí tak, že vázané maso rozmělníme a nasolíme. Pro mělnění se používají řezačky, případně kutry, kde se maso i míchá (homogenizuje) [11,18].

2.2 Příprava díla

Spočívá především v míchání různých druhů výrobní mas, tukové tkáně, ledu (vody) a přísad (sůl, koření, bílkoviny, mouka, zelenina). V poslední době se objevují snahy přidávat z ekonomického důvodu do díla některé plniva, cereálie, polysacharidy, bílkoviny aj. Některé z nich mají technologický význam a zvyšují vaznost vody, jiné slouží pouze jako plnivo, které výrobek zlevňuje. Maso pro přípravu díla může být čerstvé, zmražené, solené, nebo předvařené, sádlo se používá vždy syrové.

Dílo po naplnění do střev či jiného obalu tvoří základ masných výrobků. Sestává se obvykle ze spojky a vložky [4,5].

- **Spojka** – je jemně mělněné vázané maso (většinou hovězí), do něhož se míchá méně vázané maso (i tučné vepřové) s přísadami. Má rozhodující význam pro strukturu a soudržnost masných výrobků. Prát, který se často používá k výrobě

spojky, se vyrábí z vázaného, většinou teplého hovězího masa, které se solí dusičnanem a solí a nechá se zrát.

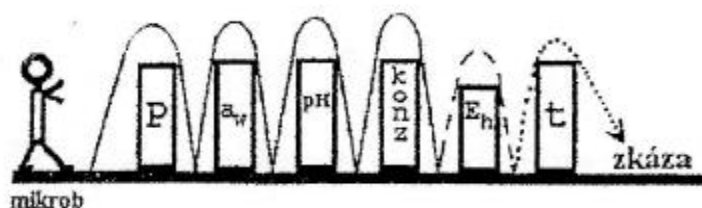
- **Vložka** – rozumí se krájená nebo zrněná část díla, tj. různě velké kousky masa nebo syrového sádla, popřípadě rostlinných složek (houby, zelenina aj.), které se vmíchají do spojky a pak tvoří mozaiku salámu.

Vytváření struktury masných výrobků se vyznačuje u drobných masných výrobků a měkkých salámů tím, že je maso a tuk mělněno v syrovém stavu a při záhřevu je přeměněno v pevný krájitelný produkt. Dílo se plní do obalů přírodních a umělých [4,5,10].

2.3 Údržnost masných výrobků

Maso jatečných zvířat je výrazně neúdržnou surovinou, poněvadž svým složením je velmi dobrou půdou pro rozvoj mikroorganismů. Produkce masných výrobků proto zahrnuje mezi dalšími aspekty i prodloužení jejich tržnosti nad běžnou údržnost masa samého. Údržnosti masných výrobků se dosahuje použitím jednotlivých abiotických a anabiotických metod, častěji však kombinací několika metod. Při zvyšování nebo docilování žádané údržnosti masných výrobků je třeba respektovat i další hlediska, zejména sensorická, hygienická, zdravotní nezávadnost a další. V konečném výsledku potom dosahujeme u některých výrobků jen několikadenní uchovatelnosti masných výrobků a to ještě při jejich uchování při nízkých teplotách (např. uzenářské zboží určené pro rychlou spotřebu, vařené masné výrobky a další). U jiných výrobků je jejich uchovatelnost časově mnohem delší, aniž by se požadovaly příliš náročné podmínky pro jejich úchovu (např. trvanlivé masné výrobky tepelně opracované i syrové). A konečně některé výrobky z masa jsou produkovány především s cílem jejich až několikaleté skladovatelnosti (masné konzervy) [12,18].

Údržnost masných výrobků je dána mnoha činiteli. Prvním z nich je mikrobiální kontaminace masa jako hlavní suroviny, dalších surovin, pomocných látek a přísad a to z hlediska kvantitativního a kvalitativního. Celý zpracovatelský proces pak zahrnuje menší nebo větší počet zákroků a opatření, které v různé míře a účinku vylučují mikroorganismy z prostředí, nebo je inaktivují (nejčastěji působením tepla), nebo jejich činnost omezují, až eliminují zvýšením odolnosti jich samotných nebo podmínek jejich uchování (odnímání vlhkosti, chlazení, zmrazování, solení a další). Kombinace různých protimikrobiálních zákroků a opatření bývají někdy označovány jako tzv. bariérový nebo překážkový efekt.



Obrázek 2: Schéma tzv. překážkového efektu [18].

p – pasteurace, a_w – aktivita vody, pH , konz – přidavek konzervačních činidel, E_h – redox potenciál, t – snížení teploty při skladování výrobků [18].

Komplexní využití bariér v celém technologickém systému je formulováno a realizováno v systému HACCP (Hazard analysis and critical controls points – Analýza nebezpečí a kritické kontrolní či ochranné body).

K nejčastěji využívaným protimikrobním opatřením při výrobě masných výrobků patří tepelné opracování na úrovni pasteurace nebo sterilace, použití nižších teplot při manipulaci se surovinami a při skladování hotových výrobků, snižování aktivity vody (a_w), solení masa a sušení výrobků, regulace hodnot pH a redoxpotenciálu (E_h). Je snaha využít inhibičního účinku bakteriocinů (metabolitů některých mikroorganismů) proti rozvoji a rozkladnému působení kontaminující mikroflóry masa a masných výrobků [1,11,18].

2.4 Suroviny a další materiál pro masnou výrobu

Produkce masných výrobků je velmi náročná na počet druhů, množství a kvalitu materiálních vstupů. Rozvíjením nových technologií, rozšiřováním sortimentu masných výrobků a zvyšováním nároků na jejich jakost se materiální příprava masné výroby stává stále složitější, technicky a ekonomicky náročnější a nákladnější.

Hlavními surovinami pro výrobu masných výrobků jsou druhy masa z jatečných zvířat, vedlejšími surovinami získávanými při jatečném zpracování zvířat a při bourání masa jsou krev a požitelné vnitřnosti. Další suroviny jsou velmi početné a zahrnují pitnou vodu, sůl a solící směsi, bílkovinné a sacharidické přísady, koření a další ochucující přísady, ostatní přídavné látky pro požadované ovlivnění barvy, výtěžnosti, údržnosti a dalších vlastností masných výrobků. Významným materiálem jsou obaly na masné výrobky [17,19,20].

2.4.1 Výrobní maso

Výrobní maso se při výrobním bourání jatečně opracovaných těl prasat, skotu, telat, koní, ovcí a koz dělí na:

- Výrobní maso vepřové zahrnuje celkem šest druhů – VSO (vepřové speciálně upravené), VL – (vepřové maso libové z pečení a kýt), VL II – (vepřové maso libové z plecí a krkovice), VV s.k. – (vepřové maso výrobní s kůží), VV b.k. – (vepřové maso výrobní bez kůže) a vepřové kůže [1,11].
- Výrobní maso hovězí zahrnuje pouze tři druhy – HSO (hovězí maso speciálně opracované), HZV (hovězí zadní výrobní) a HVP (hovězí přední výrobní) [6, 11].
- Telecí, koňské, ovčí a kozí maso se pro výrobu masných výrobků netřídí a získávají se pouze v jednom druhu [20].

Veškeré výrobní maso musí pocházet z jatečných zvířat, jejichž maso bylo při veterinární prohlídce klasifikováno jako požitelné a bylo uznáno za použitelné ke zpracování do masných výrobků. Výrobní maso může být použito ke zpracování do masných výrobků v různém stavu či různých podobách [19].

- Maso teplé je maso získané velmi krátce po poražení zvířete a to do dvou hodin po vykrvení, kdy jeho vnitřní teplota nepoklesla více než na 27 °C. Takové maso je technologicky vhodné především svou velmi dobrou vazností. Teplé maso se získává zejména z býků a využívá se k přípravě prátu a spojky.
- Maso vychlazené je maso s vnitřní teplotou nižší než 7 °C a v němž v průběhu jeho chladírenského uchování proběhla rozhodující část autolytických procesů, při nichž maso nabylo vhodných technologických vlastností.
- Maso předmrazené je maso, které bylo pro potřeby dalšího zpracování krátkodobě zamrazeno na teplotu – 3 až – 10 °C.
- Maso zmrazené je maso s vnitřní teplotou – 18 °C a nižší.
- Maso rozmrazené vzniká rozmrazením masa zmrazeného, ale jeho vnitřní teplota nesmí při rozmrazení a před uplatněním v masné výrobě překročit hranici 7 °C.

Výrobní maso se ke zpracování na výrobky připravuje následujícími způsoby.

- Maso předsolené je vykostěné, vychlazené nebo rozmrazené maso různě zrněné, promíchané se stanoveným množstvím solící směsi a uložené ke zracímu procesu.
- Maso solené na sucho je maso vychlazené nebo rozmrazené, s kostmi nebo vykostěné, o různém zrnění, promíchané se stanoveným množstvím solící směsi a uložené ke zracímu procesu.
- Maso nakládané maso vychlazené nebo rozmrazené, vykostěné nebo s kostí v ucelených anatomických částech nebo celcích, solené nástřikem solícího láku nebo uložené v solném láku.
- Maso ztužené je maso, u něhož se působením teploty dosáhne koagulace bílkovin v povrchových částech.
- Maso vařené je maso, u něhož se působením teploty vroucí vody nebo vodní páry dosáhlo úplného tepelného opracování.
- Maso dušené je maso, u něhož se působením teploty přenášené částečně kapalnou složkou (voda, masná šťáva) a částečně vznikajícími parami při zahřívání dosáhlo úplného tepelného opracování [10,11,18,20,21].

2.4.2 Vedlejší jateční suroviny

Při porážce hospodářských zvířat vzniká celá řada vedlejších produktů, které lidé v bohatých průmyslových zemích již dále nevyužívají jako potraviny nebo nejsou vhodné ke spotřebě. Až 50 % jatečního trupu zvířat není využito jako potravina a tato tendence má stoupající charakter. Vedlejšími jatečními surovinami pro masnou výrobu se rozumějí požitelné vnitřnosti zvířat a krev jatečných zvířat získaná a určená k potravinářskému využití [23,22].

2.4.3 Ostatní jatečné produkty

Do ostatních jatečných produktů a odpadů se řadí běžné (obligátní) a občasné (neobligátní) konfiskáty, tukové odpady a obsahy předžaludků a žaludků jatečných zvířat. Jde především o bílkovinné a tukové suroviny a odpady, které lze využít hlavně pro krmné účely. Základní složení některých z nich ve srovnání s masem uvádí tabulka [11,20].

Tabulka 3: Základní složení některých jatečných produktů a odpadů [11].

Surovina	voda v %	bílkoviny v %	tuk v %
hovězí maso	75	20	5
pľíce	80	16	4
ledviny	76	18	6
játra	74	20	6
vemeno	74	11	15
šlachy	65	23	12
střevní šlem	89	10	1
děloha	85	14	1
penis	62	18	20
varle	80	17	3
řitní výkroj	70	29	1
oční výkroj	85	12	3
ušní výkroj	63	20	17
mandle	79	16	5
žlučový měchýř	73	13	14
tlusté střevo	71	13	16
olupky dršťek	76	9	15

Tyto suroviny se shromažďují odděleně podle druhů v nepropustných zásobnících, přepravních kontejnerech nebo na vlečkách a odvázejí se především do asanačních ústavů. Z velkých jatek se odvázejí denně. S ohledem na své složení podléhají rychle zkáze [11,20].

2.4.3.1 Konfiskáty

Běžné konfiskáty se těží při porážce zvířat jak na provozních, tak i sanitních jatkách a jsou vždy nepoživatelné. Do běžných konfiskátů patří výkroje očí, ušní a řitní, hrtan a průdušnice, mandle, pohlavní orgány kromě varlat, sliz a sliznice ze střev, u kanců kyrys, u skotu masité ořezy z kůží, mléko, u ovcí tlusté střevo, u koní žaludek a tlusté střevo. Tyto konfiskáty činí asi 2 % z živé hmotnosti zvířat.

Občasné konfiskáty jsou části nebo celá těla zvířat posouzená veterinárním lékařem jako nepoživatelná. Nepoživatelnost těchto konfiskátů může být podmíněna buď zdravotní závadností (patologické změny masa a orgánů) nebo závažnými smyslovými odchylkami nebo výrazným snížením biologické hodnoty.

Běžné i občasné konfiskáty se zpracovávají především v asanačních ústavech. Konfiskáty neinfekčního charakteru, především technologické, je možno na základě veterinárního potvrzení buď prodávat v čerstvém stavu pro krmení kožešinových zvířat, psů a koček a zvířat v zoologických zahradách nebo z nich vyrábět různé výrobky včetně konzerv pro psy a kočky [11,20].

2.4.3.2 *Tukové odpady*

Do tukových odpadů, které se také převážně předávají ke zpracování asanačním ústavům, patří lojový odpad, sádelný odpad a odpady sádelné vůbec, lapačový tuk a škvarky ze škváření, které zpracovávají suroviny mokrou cestou. Lojový odpad tvoří olupky z dršťek, ořezy z hovězích, telecích, ovčích a kozích kůží, řídký lůj a lůj nevodný ke zpracování v tukovém průmyslu, lojové řízky, tj. odřezy středního loje, vyprázdňené hovězí žlučníky apod. Sádelný odpad představují sádelné řízky, tj. odřezky z vepřových a koňských střev, škrabky z kůží, sádlo z kanců, hlavně kyrysů, vyprázdňená tlustá vepřová střeva, konečnice a vepřové žlučníky, výřez z vepřových uší a další sádelný odpad, který není vhodný na jiné zpracování a využití. Množství tukových odpadů činí asi 0,5 % z živé hmotnosti jatečných zvířat [11].

2.4.3.3 *Obsahy trávicích soustav*

Největší objem představují obsahy předžaludků a žaludků skotu, které činí průměrně 17,1 % z živé hmotnosti zvířete. Jde o částečně natrávené krmivo, jehož složení se během roku mění, a to v závislosti na přijímaném druhu krmiva. V průměru mají obsahy 85 % vody, vysoký je obsah vlákniny, a tedy i popele, poměrně nízký je obsah dusíkatých látek, a to asi jen 3 %. Ekonomicky nejpříznivějším způsobem jejich zužitkování je vhodný odvoz na pole a zkompostování, a to spolu s určitým podílem chlévské mrvy nebo krátce řezané slámy. Během 6 až 9 dní dojde k samozahřátí, a tím ke zničení semen plevelu, parazitů apod. Takto upravený kompost je velmi dobrým hnojivem.

Obsahy žaludků intenzivně krmených prasat, jsou-li před dodáním na jatky dobře vytlačena, činí průměrně asi 1,4 % z živé hmotnosti. Po případném odpočinku a ustájení na jatkách přes noc asi jen 0,5 %. Prasata krmená extenzivně objemovými krmivy mají obsah žaludku větší, v průměru je to asi 5,7 %. Obsah předžaludků a žaludku telat činí asi 2,2 % z živé

hmotnosti. Tyto obsahy spolu s obsahem střev se obvykle splachují a s ostatními odpadními vodami jdou do čistícího zařízení. Možnost jejich sběru a předávání pracovním a výrobním krmiv je z nálezového hlediska problematické, kromě toho jsou špatně údržné a velmi rychle podléhají zkáze [1,11,20].

2.5 Rozdělení masných výrobků

Masných výrobků existuje na světě velké množství, je nemožné podat jejich vyčerpávající seznam. Sortiment ve vyspělých státech je dán jednak průmyslovou výrobou mezinárodně osvědčeného sortimentu (párky, měkké salámy, některé speciality, fermentované salámy), jednak výrobou drobných živnostníků, kteří obohacují základní sortiment svými specialitami. Současným trendem v Evropě je postupná centralizace a specializace výroby do velkých průmyslových podniků ze současného omezování malovýroby masných výrobků [4,6,17].

Masné výrobky je možno rozčlenit na tyto kategorie:

- Drobné masné výrobky
- Měkké salámy
- Trvanlivé masné výrobky
- Speciální masné výrobky
- Vařené masné výrobky
- Pečené masné výrobky
- Ostatní masné výrobky [5].

2.5.1 Drobné masné výrobky

Jsou charakteristické tím, že výrobky jsou po naražení do obalů oddělovány převazováním, přetáčením nebo sponami do porcí. Výjimku tvoří různé druhy cigár, které se neoddělují. Drobné masné výrobky jsou svým vypracováním od jemné homogenní struktury obsahující jen spojku bez vložky (např. jemné párky), přes výrobky s použitím špičku jako vložky (např. špekáčky) až po výrobky hruběji strukturní s vložkou z libové svaloviny (např. moravské klobásy). Drobné masné výrobky v obalech přírodních nebo umělých nebo i bez obalů. Jsou vyuzeny a tepelně opracovány.

Kromě již zmíněných patří mezi drobné masné výrobky párky lahůdkové a spíšské, ostravské klobásy, jihočeské a liberecké uzenky, tramská cigára a další [18].

2.5.2 Měkké salámy

Jsou výrobky připravené s různou zrnitostí a chuťovou úpravou náplně, vyrábí se v přírodních obalech nebo jsou naražené do tyčí v umělých obalech. Ze současného sortimentu točených salámů jde o česnekový, kabanos a slovenský, z tyčových pak český, gothajský, šunkový, polský, krkonošský, Junior, tyrolský, kápiový a hodonín [1,20].

2.5.3 Trvanlivé masné výrobky

Jsou hruběji nebo jemněji zrněné salámy vyráběné s přidavkem dusitanové solící směsi, naražené do přířezů Cutisinu nebo přírodních střev klobásky. Cutisin jsou klihovková (kolagení) střeva z hovězí klihovky. Jsou využeny a jejich údržnost je zvýšena sušením (maximální aktivita vody je 0,93). Jsou buď tepelně opracovány (kouřem, parou) nebo fermentované (využené studeným kouřem). Na povrchu jsou většinou bez plísně, výjimečně s plísní. Sortiment tvoří tepelně opracované trvanlivé salámy turistický trvanlivý, košický, Vysočina, selský trvanlivý salám, pálivý paprikový, inovecký, náchodský, písnický, jihočeský. Z fermentovaných pak lovecký, Poličan, dunajská klobása aj. [5].

2.5.4 Speciální masné výrobky

Je to velmi různorodá skupina, jednotlivé výrobky se značně liší v technologii výroby a většinou vyžadují vysoký podíl manuální práce.

Sortiment je možno rozdělit do skupin:

- a) Tepelně neopracované masné výrobky – mělněné salámy a drobné výrobky (čajovky, métský salám, jemný čajový salám) nebo kusové výrobky (pršut z vepřové pečeně nebo kýty) s přidavkem dusitanové solící směsi, fermentované a využené studeným kouřem.
- b) Upravené pečeně, tj. nasolené, tepelně opracované a povrchově upravené pečeně (debrecínská, cikánská, kladenská) a lososová šunka.
- c) Rolády a záviny.
- d) Upravená vepřová masa – moravské uzené maso, anglická slanina.
- e) Mozaiky – hradecká mozaika, duryňský salám [11,5].

2.5.5 Vařené masné výrobky

Jsou vyráběny zejména z vařených hlav, VVsk, VVbk, a dále z vařených či syrových drobů. Tepelné opracování (předváření) má zajistit nabobtnání a změknutí kolagenních částic a uvolnění masa z úponů na kosti. Vzniklá želatina se pak významně podílí na vytvoření struktury. Vařené masné výrobky jsou typické pro domácí zabijačky. Často obsahují moučné přísady (mouka, kroupy, žemle). Pro malou údržnost jsou určeny k rychlé spotřebě a uchování v chladu. Vysoká úroveň technologie je umožňuje vyrábět celoročně výrobky jaternic, jelítka (kroupová, žemlová), tlačanky (tmavá, světlá, slezská, hornická), játrové salámy, játrové sýry, játrovky a taliány [1,5,6].

2.5.6 Pečené masné výrobky

Jsou to výrobky z mēlněného nebo zrněného masa, které jsou různě tepelně opracované, a v následné technologické operaci je tento produkt upečen. Tepelné opracování je při teplotě vyšší než 100 °C a snížené relativní vlhkosti. Přenos tepla probíhá nucenou konvekcí vzduchu nebo radiací. Na povrchu výrobku vlivem teploty dochází mimo denaturace a koagulace bílkovin k oxidačním změnám, ale také k Maillardovým reakcím a karamelizaci díky vysokému přídavku glycidických složek jež jsou pro tuto skupinu výrobků typické (mouka, strouhanka, krupice apod.). U nás se takto vyrábí v podstatě jen sekané pečeně [11,20,25].

2.5.7 Ostatní masné výrobky

Expedují se syrové a při tepelnému zákroku (pečení, smažení aj.) jsou podrobeny až těsně před konzumací. Dílo se připravuje rozmēlněním nasolených surovin a narážením do střev. Prodávají se buď pak na metry, nebo se oddělují přetáčením na dávky 100 – 120 g. Jsou to například bílé klobásy, vinné klobásy a sváteční klobása, grilovací klobása, bavorské párky, sortiment se však rozlišuje o receptury zejména z německé oblasti. Dusitanové soli se nepoužívají, protože záhřev výrobku na vysokou teplotu (170 °C) způsobuje vznik rakovino-tvorných nitrosaminů [5,11].

3 TECHNOLOGIE MASNÉ VÝROBY

Technologie masné výroby má dva základní cíle – dosáhnout velmi dobré, spolehlivé a vyrovnané jakosti masných výrobků a dosáhnout předpokládané výtěžnosti při jejich výrobě. První z uvedených cílů je nezbytným předpokladem tržní úspěšnosti výrobků a ve spojení s naplněním druhého uvedeného cíle se může dosáhnout zamýšlené ekonomické efektivnosti masné výroby. Úspěšnost masné výroby se odvíjí od několika základních faktorů – od kvalitních surovin, od zabezpečení vysoké hygienické úrovně celého procesu, od velmi dobré technologické vybavenosti, od velmi dobré úrovně technologického procesu a jeho jednotlivých pracovních operací, od schopností, znalostí a zkušeností řídicích pracovníků a od kvalifikace a opravdového zájmu všech pracovníků o dosažení co nejlepších výsledků [18].

3.1 Mělnění masa

Některé masné výrobky si zachovávají celistvost svalové tkáně (celistvé či kusové masné výrobky, např. uzená masa). Většina masných výrobků se vyrábí z mělněného masa. Proto jednou z prvních operací technologie masných výrobků je mělnění masa. Často je mělnění masa propojeno s další operací a společně se označují mělnění a míchání.

Principy mělnění lze rozdělit do několika skupin podle požadovaného stupně rozmělnění a podle použitého zařízení. Nejhrubší rozmělnění se provádí krájením nebo řezáním buď ručně, nebo strojově. Velké kusy vykostěného masa se přitom dělí na kusy menší. Ručně se tato operace realizuje pomocí nožů, strojově na zařízeních, jako je předřez. Na něm se krájí pomocí proti sobě ležících rotujících kruhových nožů. Při této operaci se kusy masa pouze zmenší, zásadním změnám ve struktuře mělněné suroviny však nedochází [6,20].

3.2 Míchání díla

Míchání je velmi důležitou operací v technologii masa. Závisí na něm mnoho jakostních znaků finálních výrobků, které se souborně posuzují jako vzhled výrobků na řezu neboli jako „vypracování“ výrobků. Jednotlivě pak jako barva a její stálost, jemnost spojky. Jednak stejná velikost či zrnění vložky, rovnoměrné rozložení vložky, soudržnost výrobku eventuálně „zkrácení“ či rozpadavost výrobku, přítomnost nedovolených částic (kůže, úlomky kostí aj.) ostrost zrnění vložky, zřetelnost nebo „rozmazání“ struktury výrobku na řezu a

některé další jakostní znaky. Míchání významně ovlivňuje výtěžnost dosaženou při výrobě a tedy i ekonomický výsledek produkce masných výrobků.

Při míchání se setkávají všechny suroviny a přísady určené recepturou toho kterého výrobku, aby došlo k jejich dokonalému promíchání. Výsledkem míchání je „dílo“, nebo také „salámové dílo“, které je syrovou náplní budoucího masného výrobku. Míchání je v praxi často propojeno s předchozí operací, s mělněním masa. Vlastní operace míchání má mnoho důležitých technických aspektů [16,34].

3.2.1 Řezačky

Řezačky jsou dnes nejrozšířenějším mělnicím zařízením. Jemnější mělnění umožňují řezačky, stupeň rozmělnění se řídí velikostí otvorů v řezací desce. Při mělnění na řezačce je maso mělněno převážně stříhem. Jeden břit přitom tvoří ostrá hrana otvoru v řezací desce, druhý břit ostří řezacího nože. Maso je podávajícím šnekem vtlačeno do otvoru v desce a potom odříznuto rotujícím nožem. Ke zvýšení řezacího (stříhacího) efektu dochází šikmým provedením otvorů v řezací desce $10 - 15^\circ$. Tím se úhel svíraný mezi osou otvoru a plochou řezné desky změní z obvyklého pravého v ostrý (na řezné hraně). Tím zároveň dojde k snížení otupení a namáhání řezné soustavy a k menšímu zahřívání výrobní suroviny a úsporám elektrické energie. Vedle vlastního řezání je maso v řezačce mělněno i rozmačkáním a roztíráním. Poměr způsobů mělnění přitom závisí na velikosti otvorů v desce a na ostrosti a konstrukci řezacích elementů, tj. desky a nože. U větších otvorů se maso mělní převážně stříháním, čím jsou otvory menší, tím se maso více rozmačká a roztírá [4,11,27].



Obrázek 3: Řezačka masa [29].



Obrázek 4: Řezací složení [28].

3.2.2 Kutry

Kutry jsou zařízením na mělnění, ale současně i na míchání masa. Kutr se skládá z otočné mísy, v níž se otáčejí na hřídeli nože, které rozsekávají maso v otočné míse a zároveň je promíchávají. Nože kutru mívají různý tvar a bývá jich různý počet, nejčastěji se používají srpovité nebo zálomové nože. Plnění i vyprazdňování je plně mechanizováno. Poklop nelze zvednout, pokud je motorem poháněn a hřídel, na které se otáčejí nože, a opačně pokud je víko otevřeno nelze spustit chod nožů [1,30].

Jemně mělnící zařízení, takzvané průběžné kutry, pracují na principu vysokoobrátkových řezaček se dvěma řeznými deskami s otvory o průměru 1 – 2 mm. Mezi nejvýznamnější patří Schnell – kutr [3].

Stroje na mělnění zmrazeného masa pracují tak, že odřezávají z bloku zmrazeného masa jemné plátky nebo vločky, zmrazené maso frézují nebo strouhají [16].



Obrázek 5: Kutr [31].

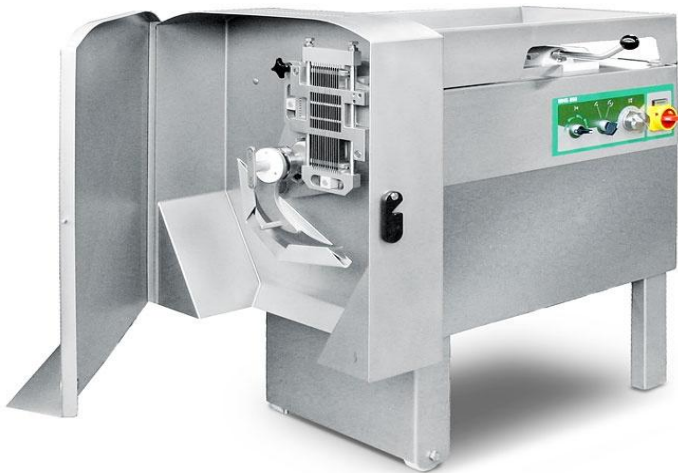


Obrázek 6: Nože v kutru [32].

3.2.3 Kostkovačky

Jsou to speciální zařízení na řezání syrového hřbetního sádla a dalších surovin a polotovarů na kostičky zvolené velikosti používané jako vložka nebo mozaika do masných výrobků. Kostkováním se dosahuje systémem vodorovných a svislých a rovných nožů, ve třetí rovině funguje otáčející se srpovitě nůž na konci řezné soupravy, který z protlačovaného a ve dvou rovinách nařezaného materiálu kostičky odřezává [16].

Kostkovačka masa se používá na maso pro výrobu gulášů. Maso se řeže na kostky, které mají řez hladký a pravidelný. Uplatňují se zde různé typy kostkovaček [28].



Obrázek 7: Kostkovačka masa [33].

3.2.4 Míchačky

Míchačky používané v masné výrobě mají objem mísy 50 až 15 000 litrů. Většina míchaček má objem do 300 litrů, velkoobjemové míchačky mají většinou objem 3000 litrů. Míchadla mají různou konstrukci – pásová, lopatková nebo ve tvaru zlomeného ramene. Součástí míchaček bývá i překlápěč vozíků nebo šnekový dopravník a také pneumatické uzavírací zařízení. Důležitý je i automatický vypínač. Některé míchačky mají i dvojitý plášť (pro chlazení nebo ohřívání). Míchačky mohou být postaveny na čidlech tenzometrických van pro možnost snadného předávkování, přičemž údaje z vah lze zadat přímo do řezacího počítače [16,28].

Míchací řezačka umožňuje promíchání masa před řezáním a zlepšit tak homogenitu surovin. Míchárenské linky jsou uspořádány tak, že na řezačce se surovina předřeže, v míchačce se promíchají všechny suroviny a přísady a na jemně mēlnicím zařízení se dosáhne požadovaného rozmēlnění spojky. V další míchačce se do spojky vmíchává spojka [16].



Obrázek 8: Míchačka na maso s kapacitou 40 litrů [34].

3.3 Plnění a narážení masných výrobků do obalů

Narážením rozumíme plnění mělněného a zamíchaného díla do pružných přírodních anebo umělých plastových střev pod určitým tlakem pomocí tzv. narážeček („narážek“). Použitý obal přitom slouží jako obal technologický, dodává výrobku tvar a umožňuje jeho tepelné opracování a další technologické kroky. Vzhled finálního výrobku je ve značné míře ovlivněn i způsobem narážení díla do obalu. Především je to „pevnost narážení“ [20].

Podle použitého způsobu, kterým je dílo vtačováno do obalu, rozeznáváme následující typy narážek:

- Narážičky pístové
- Narážičky šnekové
- Kontinuální narážičky s lamelovým čerpadlem
- Narážičky se zubovým čerpadlem

Pístové narážičky jsou starším typem, jsou málo výkonné a jejich další nevýhodou je velké množství vzduchových bublin v narážecím díle. Naopak jejich výhodou je šetrné narážení tuhého díla a nerozmazávání mozaiky zvláště pak u horizontálních typů, což je důležité při výrobě trvanlivých masných výrobků typu Selský, Vysočina, Poličan, Herkules atd. Jsou také vhodné pro narážení díla s velkými kusy, např. dušená šunka. Ty však mají odlišnou konstrukci.

Kontinuální narážečky dosahují většího výkonu, většinou jsou vakuové. Jejich nevýhodou je, že u nich snadněji dochází k roztírání mozaiky, zvláště pak u šnekových. Z násypky trychtýře je dílo nasáváno do sacího otvoru čerpadla, které ho natlačuje do narážecí trubice. Prostor čerpadla je evakuován, čímž jsou odstraněna vzduchová ložiska a zároveň je usnadněno nasávání díla sacím otvorem. Přísun díla je podporován stěrkou, která se pohybuje v násypce. Především se osvědčují moderní čerpadla lamelová, u nichž nedochází k tak výraznému rozmazávání mozaiky jako u starších šnekových čerpadel a narážejí lépe i tužší dílo. Kontinuální narážečky bývají vybaveny dávkovacím zařízením, u moderních typů lze nastavit i tlak narážení a rychlost dávkování. Činnost narážečky se ovládá pomocí nožní páky. Narážecí trubice jsou vyměnitelné pro různé kalibry [11,20,37].



Obrázek 9: Narážeečka [36].

4 OBALY MASNÝCH VÝROBKŮ

Vlastnosti obalů masných výrobků jsou velmi důležité, jak z hygienického, tak i prodejního hlediska. Uzenářské obaly patří k potravinářským obalům, které nemají pouze funkci klasického obalového materiálu, ale jsou současně technologickou součástí daného výrobku, jelikož v nich probíhá jeho technologické opracování. Obaly plní několik funkcí – vymezují tvar a velikost budoucího výrobku, umožňují tepelné opracování výrobku, chrání výrobek před znečištěním, omezují ztráty výrobku vysycháním, umožňují přepravní a prodejní manipulace a v některých případech potisk obalu informuje spotřebitele a podporuje jeho rozhodování o koupi. Proto je nutné na tyto obaly pohlížet velmi přísně především z hlediska jejich hygienické nezávadnosti. V praxi to znamená, že na trh se smějí dostat pouze takové obaly, které odpovídají příslušným právním normám EU, což musí být garantováno jednotlivými prvotními výrobci těchto obalů [20,38].

Pro masné výrobky je nutné, aby přírodní obaly měly složením odpovídající technologické vlastnosti jako pružnost, smrštitelnost, odolnost vůči tlaku a tahu, propustnost pro plyny a vodní páru. Nevýhodou přírodních obalů je jejich nestejná délka a průměr. Množství přírodních střev (většinou skopových) je navíc nepostradatelným a nemůže pokrýt objemově rozsáhlou výrobu masných výrobků ve světě. Výrobu uzenin bychom nemohli rozšířit bez umělých střev (obalů), dnes se již používají v celém světě. Přesto nemají výhody těchto obalů znamenat diskriminaci přírodních střev. Vlastnosti přírodních obalů jsou pro výrobu některých druhů masných výrobků nutné [44,39].

Pod slovem umělá střeva si představíme veškeré obaly, jež se používají v masné výrobě a jejich původ je jiný než přírodní. Umělá střeva mají osmdesátiletou tradici ve výrobě. Intenzivního rozvoje u umělých obalů se dosáhlo až po první světové válce. Vývoj neustále pokračuje dodnes. Stále jsou objevovány nové materiály, které jsou v tomto odvětví aplikovány. U umělých obalů je výhoda, že mohou být vyráběny v požadovaných průměrech a délkách, a také s dobrými mechanickými vlastnostmi, což jsou důležité faktory pro racionální výrobu masných výrobků na moderních nárazecích automatech. Umělé obaly nejsou náročné na skladování a manipulaci před narážením a cena umělých obalů není větší než cena přírodních střev [44].

Přírodní obaly, které se používaly asi kolem roku 4000 př. n. l a jsou dodnes hojně využívány a nestačí krýt požadované množství obalů pro velmi rozšířenou a co do sortimentu bohatou výrobu masných výrobků na světě [39].

4.1 Přírodní střeva

Přírodní střeva jsou považována stále za nejkvalitnější. Jsou stravitelná a mají výborné sensorické vlastnosti. Obaly přírodní představují oblast uzenářských obalů, které jsou získávány z těch částí jatečných zvířat, které mohou tuto obalovou funkci plnit. Jedná se především o střeva, měchýře, žaludky, tlustá střeva a konečnice z ovcí, vepřů a skotu. Tyto přírodní části jatečných zvířat sloužily v počátcích řeznické výroby výlučně jako obalové materiály tehdejšího sortimentu řeznických produktů [16,38].

Toto platí v podstatě dodnes. Jediné, co se změnilo, je skutečnost, že nyní tvoří tyto čistě přírodní materiály pouze určitou část trhu s uzenářskými obaly. Postupem času s růstem a s industrializací řeznické výroby docházelo a dochází k jejich nahrazování umělými obalovými materiály. Je to logický jev. Pokud se podíváme na množství materiálu, který je možné k tomuto účelu získat z daného jatečného zvířete, zjistíme, že nestačí pokrývat současný objem masné výroby. Podle posledních statistických údajů z roku 2006 představuje podíl čistě přírodních uzenářských obalů na celkovém objemu uzenářských obalů zhruba 52 % [38].

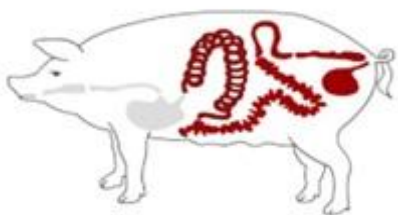
Předností přírodních střev je, že jsou stravitelné a velice dobře se spojují s náplní. Nevýhodou je vyšší mikrobiální kontaminace, žluknutí zbytku tuků a vyšší ztráty hmotnosti odparem technologicky přidané vody [16].

Obaly na masné výrobky lze členit na:

- Přírodní střeva (obaly)
- Klihovková střeva
- Celulózová střeva
- Natronová střeva
- Textilní střeva
- Obaly z plastických hmot [16].

4.1.1 Vepřová střeva

Vepřová střeva se v masném průmyslu využívají převážně k výrobě klobás, ale také jitrnic a drobných masných výrobků. Člení se dle původu a rozlišujeme je dle kalibru. Střeva jsou přepravována v sudech. Střeva se mohou dodávat buď solená, nebo naložená v roztoku. Střeva mohou být zákazníkovi dodávána řasněná. Řasnění je proces, kdy se střeva navlékají na trubici. Pro zákazníka se potom se střevy ve výrobě výrazně snadněji manipuluje. Řasněná střeva se obvykle balí do sítěk, kdy jedna síťka obsahuje 10 svazků [39].



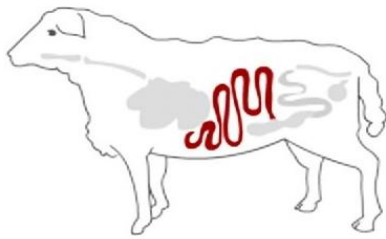
Obrázek 10: Vepřová střeva [40].



Obrázek 11: Výrobek naplněn do vepřových střev [41].

4.1.2 Skopová střeva

Skopová střeva jsou především určena k výrobě nejrůznějších druhů párků (vídeňské, debrecínské, holandské) a mají rovněž své nezastupitelné místo při výrobě širokého sortimentu dalších výrobků (vinná klobása, trampské cigáro, bílé klobásy). Vzhled a chuť konečných výrobků staví stále skopová střeva na přední místo mezi používanými materiály [42].



Obrázek 12: Skopová střeva [43].

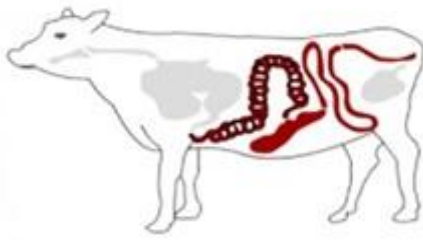
Skopová střeva mohou pocházet z Austrálie, Nového Zélandu, Evropy (pouze okrajově) - světlá, pevná střeva, dobře se rozmáčí a v průměru nejlepší kvality. Střeva se mohou dodávat buď solená, řasněná, láková. Veškerá střeva dovážená do ČR jsou velmi dobré kvality odpovídající požadavkům EU. Střeva jsou uchovávána v chlazeném skladu s pravidelnou registrací teploty [39,42].



Obrázek 13: Výrobek naplněn do skopových střev [45].

4.1.3 Hovězí střeva

Hovězí střeva jsou určena především k výrobě tradičních českých výrobků, jako jsou špekáčky a točený salám, ale jednotlivé součásti hovězích střev (deníky, okolní střevo) jsou předurčeny k výrobě specialit jako zauzených šunkových výrobků, paštik a tepelně neopracovaných výrobků. Dodavatelé hovězích střev jsou v současné době především firmy z Uruguaye a Argentiny. Střevo jsou uchovávána v chlazeném skladu s pravidelnou registrací teploty [46].



Obrázek 14: Hovězí střeva [47].



Obrázek 15: Výrobek naplněn do hovězích střev [48].

4.2 Technologické opracování přírodních střev

Pro masnou výrobu jsou používána střeva sdíraná nebo pouze odhleněná.

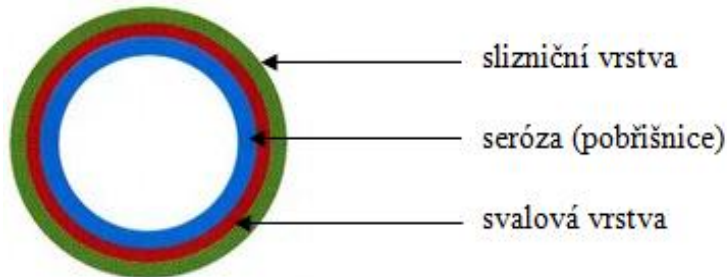


Obrázek 16: Skladba stěny střev [44].

4.2.1 Oprání (odhlenění) střev

Odhlenění spočívá v tom, že se střeva za stálého proplachování obrátí a důkladně se propírají tak, aby se dokonale zbavila vnitřního hlenu. Z hlediska uzenářského obalu tvoří střevní stěnu tři vrstvy a to sliznice, svalová vrstva a seróza. Praním odstraníme jen šlem.

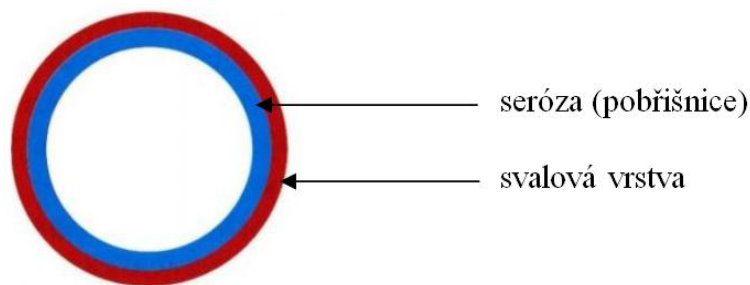
Tímto způsobem se opracovávají vepřová střeva na jaternice a jelítka, která v odhleněných mají typičtější chuť a vůni, než ve střevech sdíraných. Vepřové žaludky se používají na tlačanky [18, 44].



Obrázek 17: Vepřové střevo opané [44].

4.2.2 Šlemování střev

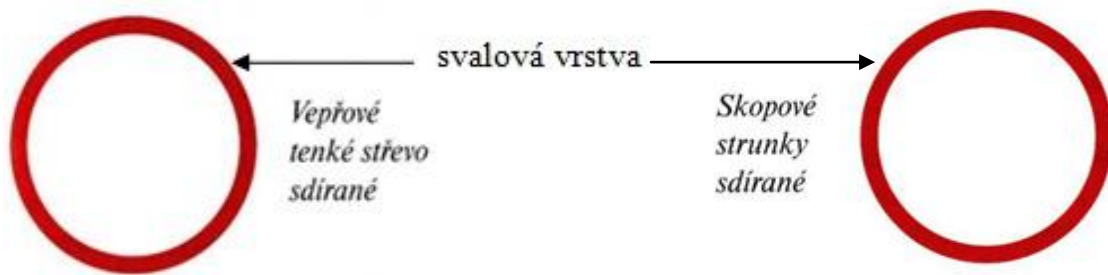
Šlemování střeva představuje odstranění šlemu a slizniční vrstvy. Hovězí tenké (kroužkové) střevo a tlusté střevo se obrátí a opracovává šlemováním. Z uzenářského hlediska tvoří stěnu střeva vlastní svalová vrstva a seróza [44].



Obrázek 18: Hovězí střevo kroužkové šlemované [44].

4.2.3 Sdíráání střev

Sdíráání je technologický proces, jímž se střeva zbaví ze zevní strany stěny střevní serózy a vrstvy svalové, vnitřní strany hlenu a sliznice, takže zůstává zachována prakticky jen vrstva podslizniční (submukóza) tvořena řídkým vazivem a vlákný elastinu se zbytky ostatních tkání [16].



Obrázek 19: Vepřové tenké střevo sdírané a skopové strunky sdírané [44].

4.2.3.1 Třídění střev

Po technologickém opracování střeva třídíme a střeva, které se suší, se třídí až po sušení. Střeva třídíme dle průměru a to tak, že je nafoukneme vzduchem. Tím se zjistí, zda není střevo poškozeno, změříme průměr v milimetrech a také se změří délka střeva. Měřením se posuzuje jakost střev podle vzhledu a výskytu závad. Pro zařazení do tříd jakosti se používá přesných norem [39,44].

- Skopová střívka sdíraná se třídí do I., II., III. třídy jakosti a průměru.
- Vepřová střeva tenká nesdíraná se netřídí.
- Vepřová střeva tenká sdíraná se třídí do I., II. třídy jakosti a průměru.
- Vepřová střeva tlustá se netřídí.
- Hovězí střeva tenká šlemovaná se třídí do I., II. třídy jakosti a průměru.
- Hovězí střeva tlustá šlemovaná se třídí do I., II. třídy jakosti a průměru [44].

4.2.3.2 Konzervace střev

Solením: Střeva se svinou do svazků a zároveň se prosolují a poté se nechají dva až tři dny okapat. Poté se opět přesolí a ukládáme je do sudů nebo kádí. Dno nádob vysypeme solí a jednotlivé vrstvy střev se ještě prosypávají solí. Prosolování trvá 8 – 10 dní [39].

Sušením: Střeva naplníme vzduchem a zavážeme je. Tyto nafouknutá střeva necháme odkapat přibližně 1 hodinu. Po okapání je zavěšujeme do sušáren a to tak, aby se střeva nedotýkala a případně se nemohla slepit. Teplota vzduchu je 20 – 25 °C, doba sušení 1 – 3 dny [44].

4.2.3.3 Balení střev

Střeva, která se ihned předávají ke zpracování (čerstvá) a střeva, které se konzervují solí, se nejprve balí do svazků, a to buď netříděná, nebo roztříděná podle průměru a jakosti, a pak se předají do výroby k nasolení. Průměr střev se značí barevnou značkou na motouzu. Naproti tomu střeva, která se suší, se třídí podle průměru a jakosti a označují se až po skončeném konzervačním procesu [39].

4.3 Umělá střeva

Umělá střeva, která zaznamenávají největší nárůst spotřeby, se vyznačují dobrými bariérovými vlastnostmi, širokou nabídkou barevné škály a rozlišných kalibrů, množství efektivního potisku. Výzkumy spolu s technickým rozvojem přivedly výrobu umělých uzenařských obalů na vysokou úroveň a napomohly v rozvoji umělých obalů, rozšíření sortimentu v masné výrobě, můžeme si to lze ověřit na výrobě párků do celofánových obalů. Hlavní předností umělých obalů je možnost výroby ve všech požadovaných průměrech a velikostech. Mechanická pevnost umělých obalů je zpravidla značně vyšší nežli pevnost přírodních střev. Propust pro plyny a vodní páru je velmi důležité pro použití umělých obalů. U plynů je nejdůležitějším parametrem propustnost pro kyslík. Pokud dojde k vysoké propustnosti kyslíku, tak může dojít k rychlým oxidačním změnám na masném výrobku. Jsou to autooxidační reakce tukových složek, kdy se barva masných výrobků mění na šedou a bledou. Propustnost pro vodní páru ovlivňuje především hmotnostní ztráty a vysušení výrobku. Při výrobě vařených masných výrobků jsou upřednostněny umělé obaly nepropustné pro vodní páru z hlediska hmotnostních ztrát. Pro výrobu tepelně neopracovaných masných výrobků se požadují obaly s vysokou propustností pro plyny a vodní páru. Propustnost pro kouř u umělého obalu rozumíme, propustnost pro plyny, tak i propustnost pro vodní páru, protože udírenský kouř obsahuje jednak plynnou fázi, jednak fázi obsahující dispergované pevné částice. Umělé obaly jsou stejně jako přírodní střeva určeny k tomu, aby daly masnému výrobku tvar a stabilitu při výrobě a skladování [10,20,44].

Umělé obaly lze dělit podle různých kritérií do několika skupin:

1. Kolagenové (klihovkové) obaly
2. Celofánové (celulózové) obaly
3. Vlákňité (fibrousové) obaly – kombinace různých materiálů
4. Umělé (plastové) obaly

Obaly uvedené ve skupině 1, 2 a 3 jsou vlastně obaly z upravených přírodních materiálů, obaly zahrnuté ve skupině 4 jsou vyrobeny z materiálů čistě umělých [44].

4.3.1 Kolagenové (klihatkové) obaly

Klihatková střeva jsou dnes velmi rozšířeným typem obalů. Tato skupina se v zásadě dělí podle požitelnosti. Jedlé jsou obaly vyvinuté jako náhrada klasických střev pro výrobu párkových výrobků a klobás. Jsou vyráběny v malých kalibrech do 36 mm a v základních provedeních pro vařenou výrobu a pro výrobu tzv. studenou cestou (snackové klobásky). Neustále se vyvíjející extruzní technologie kolagenových obalů posunula jejich kvalitu, co se týče jemnosti skusu, již téměř na úroveň přírodních střev. Jako surovinu pro výrobu těchto obalů slouží štípenková klihatka, což jest spodní vrstva kůže, která zůstane jako vedlejší produkt po „štípaní“ v koželužnách. Výroba klihatkových střev je poměrně velmi složitá, její princip spočívá ve vytvoření beztvare hmoty, která se tvaruje do podoby střev. V porovnání s přírodními střevy jsou méně pružná, tlustší a při sesychání vytvářejí na povrchu výrobku záhyby. Klihatková střeva propouští velmi dobře vodní páru i udiřenský kouř, což je výhodné pro výrobu trvanlivých salámů, ale málo vhodné pro měkké salámy (hmotnostní ztráty). Používají se k narážení trvanlivých, sušených a prakticky všech uzenářských výrobků [16,20,38].



Obrázek 20: Výrobek naplněn do jedlého kolagenního obalu [49].

Nejedlé kolagenové obaly jsou určeny pro výrobu salámových výrobků fermentovaných, ale i vařených tzv. polotrvanlivých salámů. Tyto obaly mají vynikající zauditelnost a regulovanou loupateľnost definovanou vnitřní vrstvou obalu. Vyrábějí se v kalibrech do 75 (80) mm [38].

4.3.2 Celofánové (celulózové) obaly

Společnou charakteristikou těchto obalů je, že základní surovinou použitou k jejich výrobě je přírodní materiál celulóza, která je získávána z dřevin stromů. Její přeměnou na obalový materiál neztrácí nic na své recyklovatelnosti. Použitý obal se po vyhození do domovního odpadu nebo kompostu rozkládá na oxid uhličitý a vodu, což jsou základní stavební kameny přírody. První skupinou těchto obalů jsou obaly na čistě celulózové bázi, ty se používají především jako obaly k loupání, které jsou známe především pod označením peeler nebo Schäler. Používají se především u párkových výrobků určených k loupání. Další rozšířenou variantou těchto obalů jsou klasické celulózové obaly, které se používají pro různé druhy mětských salámů, pivních salámů, a to jak v provedení rovném, tak i zatočeném, tzv. typu kranz [38].

Tyto obaly mají vyšší pevnost než čistě přírodní obaly, jsou velmi dobře zauditelné a většinou i výborně loupateľné (lze nastavit). Další skupinu potom tvoří celulózové obaly zesílené buněčným vláknem. Jsou známe pod označením faserové (fibrousní) obaly. Jsou velmi pevné, mají definovatelnou propustnost pro kouř a vodu. Díky těmto vlastnostem nacházejí uplatnění při výrobě fermentovaných trvanlivých salámů (studená cesta), ale i tzv. polotrvanlivých (vařených) salámů. Tyto obaly lze dodávat se s různými vnitřními impregnacemi, které definují přilnavost obalu k dílu, takže se dají využít i pro vařené zauzované šunkové výrobky. Zpevněním buněčnými vlákny bylo dosaženo vynikající pevnosti, takže se vyrábějí v širokém sortimentu kalibrů 28 – 165 mm, různých barev, podle požadavků zákaznické klientely. Poslední variantou je skupina celulózových obalů, které jsou vedle zpevnění buněčnými vlákny ještě opatřeny bariérovou vrstvou. Tyto obaly se proto používají pro oblast vařených masných výrobků. Vyrábějí se ve velkém rozsahu kalibrů, široké škále barev včetně metalických, jsou prakticky nepropustné a výborně potiskovatelné [38].



Obrázek 21: Výrobek naplněn do celulóзовého obalu [50].

4.3.3 Vláknnité (fibrousové) obaly

Sem řadíme obaly vyráběné na bázi kombinace různých materiálů, tzv. podložního materiálu a materiálů impregnujících. Jako podložního materiálu se používá různých druhů speciálních papírů, konopí, textilních a jiných materiálů. Impregnujícími látkami mohou být kolagenní suspenze nebo celulóзовé roztoky (obaly propustné) či plastické hmoty a jiné nově vyvinuté materiály (obaly nepropustné). Při aplikaci je nutno respektovat charakter náplně, předepsané technologické postupy a požadovaný konečný vzhled výrobku, pro který budou tyto obaly použity.



Obrázek 22: Výrobek naplněn do fibrousového obalu [51].

Vyrábí se většinou od průměru 30 do 173 mm v různých barevných odstínech s možností potisku. Dodávají se v lesklém nebo matovém provedení, řázněné v roubicích o délce 20 m a klimatizované nebo na rolích či v dvacetimetrových svazcích i v přířezech. Podle použití na jednotlivé druhy masných výrobků buď propustné, nebo nepropustné. Skladují se v chladném a suchém místě při teplotě 15 – 20 °C a vlhkosti 60 – 70 %. Používají se pro vařené, uzené i trvanlivé masné výrobky opracované studeným kouřem [44,38].

4.3.4 Umělé (plastové) obaly

Syntetické umělé obaly se využívají v masné výrobě teprve asi posledních 50 let. Předpokladem jejich výroby bylo vyvinutí vhodného extrudéru a příprava extrudovatelných materiálů umělé hmoty. Výroba fólií vyfukováním, vyvinutá v průmyslu, umělých hmot, se osvědčila i při výrobě umělých obalů. Tři hlavní a také nejrozšířenější typy umělých obalů jsou z polyamidu (PA), z polyvinylidenchloridu (PVDC), směsných polymerů a z polyesterů (PES), které se objevily na trhu v různé době.

Tyto umělé obaly jsou vhodné zejména pro vařenou výrobu. Umělé obaly se vyznačují vysokou tepelnou odolností (120 – 130 °C), která umožňuje sterilaci náplně. Pro vodní páru a plyny jsou téměř nepropustné, což pozitivně ovlivňuje hmotnostní ztráty při tepelném opracování. Tyto vlastnosti však na druhé straně omezují jejich použitelnost pouze na vařené výrobky, které se neudí. Umělé obaly mají většinou dobrou loupateľnost [44].

4.3.4.1 Polyamidové obaly (PA)

Polyamidové obaly jsou vyráběny většinou z přírodních surovin. Tyto obaly můžeme používat na všech typech narážeček, mají rovnoměrnou přilnavost a udržují vypnutý povrch, což umožňuje velice dobrá příčná i podélná smršťitelnost. Jsou vyrobeny většinou od průměru 20 do 120 mm, některé od průměru 17 až do 170 mm. Polyamidové obaly se dodávají v širokém barevném rozmezí, lesklou či matnou povrchovou úpravou, většinou smršťitelný, ale i nesmršťitelný. Může být dodáván na obchodních rolích nebo v přířezech s úvazkem či řázněný v roubících podle kalibrů, buď bez nebo síťkovaný či ve svazcích. Skladování se doporučuje v suché místnosti do maximální teploty 25 °C, někde je požadována i vlhkost 50 – 60 %. Polyamidové obaly jsou dobře použitelné pro všechny druhy masných výrobků, drobné sekané výrobky, měkké salámy, šunky, paštiky [20,44].



Obrázek 23: Výrobek naplněn do polyamidového obalu [58].

4.3.4.2 Polyvinylidenchloridové obaly (PVDC)

Také se vyznačují naprostou nepropustností pro vodní páru a aromatické látky, smršťovací schopností a dobrou loupateľností. Navíc zachycují ultrafialové paprsky, a proto jejich používáním nedochází k barevným změnám masných výrobků vlivem působení přímého světla. Vařené masné výrobky si zachovávají dobrou jakost i z mikrobiologického hlediska po dobu několika týdnů. V poslední době byly vyvinuty nové typy těchto obalů s propustností pro kouř, a tudíž použitelné i pro uzené výrobky. Vyrábí se většinou od průměru 26 do 105 mm s lesklou či matnou povrchovou strukturou, v několika barevných variantách. Dodávají se buď na rolích 500 m nebo ve dvacetimetrových svazcích či řázněné do roubíků po 30 m, a to do průměru 90 mm [44].



Obrázek 24: Výrobek naplněn do PVDC obalu [44].

4.3.4.3 Polyesterové obaly (PES)

Nejznámější polyester – polyethyltereftalát. Na výrobu folií se dnes používají hlavně lineární polymery. Polyesterové obaly se vyznačují naprostou nepropustností pro vodní páru a aromatické látky. Orientací lze u těchto obalů docílit určité smršťitelnosti, tak, aby finální výrobek měl atraktivní vzhled (napjatý, bezvrásčitý povrch) při současném zachování dobré loupateľnosti [57].

5 TEPELNÉ OPRACOVÁNÍ MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ

Člověk je jediný živočich, který svoji potravu před konzumací ohřívá. Tepelné opracování masa se využívá při výrobě většiny masných výrobků k zajištění jejich struktury, údržnosti i organoleptických vlastností. Znalost poměrně složitých pochodů, které probíhají v mase při jeho tepelném opracování, je rozhodující pro účinné řízení těchto procesů. Tepelné opracování masa má význam především pro dosažení údržnosti. Zahrnuje zejména uzení, vaření, dále i smažení, pečení a dušení. Přispívá k údržnosti masa a využívá se při výrobě zajištění struktury, stravitelnosti a organoleptických vlastností výrobků, zejména barvy. Během tepelného opracování masa se uvolňuje voda a vytéká masová šťáva – čím vyšší je teplota, tím více [5,20].

5.1 Změny při tepelném opracování

5.1.1 Denaturace bílkovin

Bílkovina se stává záhřevem nerozpustnou a tento děj je ireverzibilní. Změna struktury je vyvolaná tepelným pohybem molekul, tedy i peptidových řetězců, uvolňují se vodíkové můstky a tím se mění struktura bílkovinné molekuly. Po ochlazení se sice vodíkové můstky zase vytvoří, jsou však již orientovány jinak. U uvolnění vodíkových vazeb je potřebná přítomnost vody, jinak nevyvolá denaturaci ani záhřev nad bod varu. Po denaturaci (vysrážení) bílkovin záhřevem nedochází k výraznému zlepšení stravitelnosti, protože bílkoviny v mase jsou obecně stravitelné i v syrovém stavu. Výjimkou je maso, které obsahuje vyšší obsah kolagenu, když se převedením kolagenu na želatinu stravitelnost výrazně zvyšuje. Tepelný obsah kolagenu a vytvoření želatiny má význam uvařených masných výrobků a při kulinářském zpracování masa bohatého na vaziva, např. při přípravě guláše. Želatina ve vařených výrobcích ztuhne a podílí se na textuře, soudržnosti částic díla, např. tlačenek a huspenin. Glutin (polydispersní produkt desagregace kolagenu-želatina), který při vaření masa za teploty 60 – 90 °C přechází do roztoku, tvoří společně s jinými rozpustnými látkami, masový vývar. Elastin se při záhřevu (až do 130 °C) nemění. Rovněž se kreatin se ohřevem ani vařením ve vodě prakticky nemění. Teprve při záhřevu nad 150 °C dochází k jeho rozpadu [5,61].

5.1.2 Hmotnostní ztráty

Hmotnostní ztráty při tepelném opracování jsou způsobeny odpařováním, výluhem složek masa při záhřevu ve vodě a uvolňováním šťávy v důsledku denaturace koagulace bílkovin. To vede i často ke zhoršení organoleptických vlastností, ochuzení o nutričně cenné složky a ekonomickým ztrátám. Při tepelném opracování, např. v udrně dochází i ke ztrátám tuku vykapáváním, které však nepřesahují obvykle jedno procento hmotnosti masného výrobku. Tuk začíná tát při 20 °C, při 20 – 28 °C v díle je již z větší části v kapalném stavu a při 60 °C je úplně roztaven. Deformace bílkovinných struktur po denuraci (při 45 – 75 °C) a smrštění kolagenu (nad 55 °C) vede k uvolnění šťávy a zmenšení celkového objemu. Zmenšení objemů může činit až 43 % původní hodnoty a může dojít až ke ztrátě 70 % obsahu vody. Ztráty výluhem lze omezit vařením masa ve vývaru z předchozích partií [5].

5.1.3 Barevné změny

Při tepelném opracování masa a masných výrobků probíhá řada fyzikálně – chemických a biochemických pochodů, které mají za následek zřetelné, žádoucí i nežádoucí změny bílkovin. Současně s denurací bílkovin probíhá v mase a v masném díle i jiná důležitá změna a to vybarvování výrobku. Zamíchané dílo, nebo syrové nasolené maso má šedorůžovou nebo při použití dusitanové solící směsi dokonce šedou barvu. Nejdůležitější, nevratný proces je denaturace a s ní související koagulace bílkovin. Barevné změny jsou způsobeny denaturalizací hemových barviv na šedohnědé. Přítomností dusitanu dochází během záhřevu vytvoření nitroxyhemochromu (zrůžovění). Na povrchu se vytvoří krusta se žlutavým až hnědým zbarvením nahořklou chutí. Pravděpodobně zde jde o Maillardovu reakci, a hnědé skvrny vznikají buď uvnitř povrchových myofibril, nebo je způsobena hnědými až červenými krystaly, které se vytvářejí na povrchu z vytaveného tuku a masové šťávy obsahující bílkoviny [52,61].

5.1.4 Změna aroma a chuti

Změna aroma a chuti jsou výrazně ovlivněny kyselinou glutamovou, popř. její sodnou solí. Pro posílení chutnosti masa a proto někdy při kulinární úpravě přidává Glutasol (sodná sůl kyseliny glutamové) aj., přičemž samotný glutamát má málo výraznou chuť, zesiluje však chuťové vjemy jiných složek. Sloučeniny síry při velmi nízkých koncentracích vyvolávají příjemné aroma, významně se podílí na vůni konzerv [5].

5.2 Způsoby tepelného opracování

K tepelnému opracování masa, masných výrobků i jejich potravin se využívá několik způsobů, které se liší teplotou, způsobem sdílení tepla (kondukce, konvekce, radiace) a přítomnosti vody v teplotném mediu. Rozlišujeme způsoby suché a mokré. Suché tepelné opracování probíhá v otevřené nádobě s nízkým parciálním tlakem vodní páry a při teplotách nad 100 °C. V případě mokřých způsobů se pracuje v uzavřené nádobě, v prostředí vody či vodní páry a teploty jsou výjimečně vyšší než 100 °C (max. 120 °C) [5].

5.2.1 Suché způsoby

Suché způsoby tepelného opracování se používají na křehčí části masa (roštěná, pečeně, kýta). Při intenzivním záhřevu dochází k osychání vnějších vrstev a hnědnutí, vyvíjí se typická příchut' a přípach. Krusta na povrchu musí zůstat křupavá a nesmí být přepálená. Zabráňuje vytékání šťávy, což má význam při pečení masa, které bylo rozmrazeno. Suché způsoby zahrnují pečení, smažení, grilování, kontaktní ohřev [5].

5.2.1.1 Pečení

Pečení je úprava potravin působením horkého a suchého vzduchu. Při pečení masa v troubě zahajujeme pečení na vyšší teplotu (180 – 220 °C), tím dojde opět k denaturaci bílkovin na povrchu. Vlastní pečení je při teplotě (120 – 130 °C). Na závěr pečení se teplota opět zvyšuje, aby se dosáhlo žádoucího zhnědnutí povrchu. Přílišné zhnědnutí ale není žádoucí, protože při něm vznikají karcinogenní pyrolyzáty. Podle stupně propečenosti rozlišujeme maso polopropečené (rare), středně propečené (medium) a zcela propečené (well done). Při pečení v konvektometru je proces pečení naprogramován, tím odpadá hlavně sledování procesu pečení. Do popředí se dostává i nízkoteplotní pečení, při kterém se používá teplota kolem 120 °C. Hmotnostní ztráty jsou ve srovnání s klasickým pečením mnohem nižší. Péct lze i vlobalu a výhodou tohoto pečení je, že lze připravovat pokrmy i bez přidaného tuku. V průmyslu se využívá např. při výrobě sekané, je běžným způsobem kulinární úpravy [53,55].

5.2.1.2 Grilování

Ohřev masa infračerveným zářením, sáláním, dále i prouděním vzduchu (pečením). Sálání vytváří hnědou krustu. Zvláštním případem je Kebab z hovězího nebo skopového (turecký

způsob) a Gyros z masa vepřového (řecký způsob). Grilování nad dřevěným uhlím, kdy tuk kape na žhnoucí uhlí a podléhá pyrolýze na kancerogeny, např. i benzo(a)pyren, zvyšuje obsah polycyklických aromatických uhlovodíků na mase. Grilování se používá pro celá těla zvířat (drůbež, králíci, selata, ovce, výjimečně větší živočichové), části velkých jatečných zvířat, či malé kousky masa [20,61].

5.2.1.3 Smažení

Smažení je úprava různých druhů syrových nebo předem tepelně upravených potravin včetně masa, v dostatečném množství tuku, bez přídavku vody. Využívá horké tukové lázně a tuk chrání výrobek před místním přehřátím. Teploty tukové lázně nemají být vyšší než 150 – 180 °C a teplota povrchové vrstvy 135 °C, aby nedocházelo k rozkladu. V důsledku své malé tepelné vodivosti chrání tuk výrobek před místním přehřátím. Výrobku se poskytuje charakteristické aroma a chuť tím, že vznikají specifické změny ve vnější vrstvě, která je zbavena vlhkosti. Protože obsah vlhkosti v jádře zůstává relativně vysoký, mění se složky v jádře podobně jako při vaření. Využívá se fritování nebo krátkodobé smažení na malé vrstvě tuku na pánvi nebo bez tuku, např. s teflonovou úpravou [5,61].

5.2.1.4 Kontaktní ohřev

Ohřev masa přímým dotykem bez použití soli z vyhřívané kamenné desky, při kulinářské úpravě. Teplota povrchové vrstvy masa (či jiné potraviny) rychle vzrůstá na 100 °C, kdy se začíná v důsledku odparu vody vytvářet křusta. Děj je ovlivňován teplotou desky i kontaktním tlakem. Naproti tomu vnitřní teplota je teplotou desky ovlivňována poměrně málo. Kontaktní ohřev přichází v úvahu při výrobě masných výrobků ve formě nebo přičiněné kulinární úpravě na pánvi. Aby nedocházelo k připalování materiálu na vyhřívanou plochu, musí být vyrobena z vhodného nepřilnavého materiálu (teflon), nebo se musí maso (masný výrobek) ohřívat ve vhodném obalu [4,5].

5.2.2 Mokré způsoby tepelného opracování

Spočívají v ohřívání materiálu teplonosným médiem s vysokým obsahem vody (mokrý vzduch, vlhká nebo přehřátá pára, voda nebo vývar) v uzavřeném prostoru. Dostatečné množství vody má zajistit hydrolyzu kolagenu a tím uvolnění tkáně, šřavnatosti a křehkosti masa [5].

5.2.2.1 Vaření

Vaření je úprava potravin vařící vodou nebo párou. Vařené pokrmy jsou lehce stravitelné a vhodné i pro léčebnou výživu. Pokud chceme, aby maso zůstalo šťavnaté, tak ho vkládáme do vařící vody. Vrstvička koagulovaných bílkovin na povrchu zabraňuje úniku šťávy. Pokud chceme získat silný vývar, tak do studené vody vkládáme na kousky nakrájené nebo mleté maso [55].

5.2.2.2 Ohřívání

Při teplotách nižších než bod varu, zejména při opětovném ohřevu za teploty kolem 75 °C. Stupňovitý ohřev (tzv. stupňovité vaření) se využívá u velkých kusů, např. dušené (správnější by bylo vařené) šunky k zabránění přehřívání povrchových vrstev, kdy se teplota stupňovitě zvyšuje podle teploty dosažené v jádře, nebo se přímo udržuje konstantní rozdíl mezi teplotou vody a teplotou v jádře – mluví se o tzv. delta T ohřevu. Teplotní rozdíl pro šunky bývá 10 – 25 °C [5].

5.2.2.3 Paření

Ohřev v mokré páře, za nižšího výluhu extraktivních látek a spotřeby energie. Používá se u většiny tepelně opracovaných masných výrobků. Dováření v páře či mokřím vzduchu je závěrečnou fází uzení a tepelného opracování měkkých salámů a drobných masných výrobků [61].

5.2.2.4 Dušení

Dušení je úprava potravin působením menšího množství vody, případně i tuku, a páry v uzavřené nádobě. Množství tekutiny nesmí přesáhnou dvě třetiny objemu potraviny, jinak by měl pokrm charakter vařeného. Maso před dušením opékáme na tzv. základech, aby bílkoviny na povrchu denaturovaly a zabránily tak vytékání šťávy. Základy rozlišujeme podle přísad například na cibulový, paprikový, zeleninový, atd., podle barvy na světlé a tmavé. Tmavý cibulový základ nelze z nutričního ani hygienického doporučit, protože vzniká při vysoké teplotě a díky tomu dochází k destrukci termolabilních složek (vitaminu A, E, esenciálních mastných kyselin) a ke vzniku hnědých látek při Maillardově reakci, které dráždí sliznici žaludku. Při neenzymovém hnědnutí vznikají i melanoidy působící toxicky, karcinogenně nebo mutageně [55,61].

5.2.2.5 *Odporový ohřev*

Využívá přeměnu elektrické energie na tepelnou při průchodu proudu ohříváním materiálem. Elektrody ze zlata nebo grafitu se ponoří do materiálu, který je v tekutém, polotekutém či rozmělněném stavu [5].

5.2.2.6 *Mikrovlnný ohřev*

Je relativně nová technologie, která se využívá pro rychlé rozmrazování, pro přípravu pokrmů ve zkrácené době a zejména pro ohřívání pokrmů. Je založena na přeměně energie střídavého elektromagnetického pole na tepelnou energii působením na polární molekuly vody (případně i dalších materiálů). Nemá žádné specifické účinky na nutriční hodnotu, nedochází k úniku látek z masa a řádově snižuje dobu nutnou pro ohřev. Nerovnoměrnost ohřevu je vyrovnávána pulzním režimem s prodlevami k vyrovnání teplot kondukcí a konstrukčním uspořádáním umožňujícím pohyb potraviny v elektromagnetickém poli.

Nevýhodou je nerovnoměrný ohřev elektricky heterogenních materiálů, nevytváří se zhnědlá vrstva na povrchu (proto kombinace s infračerveným ohřevem nebo postříkání masa přípravky) a hmotnostní ztráty jsou zhruba o 3 – 6 % vyšší ve srovnání s běžnou úpravou (vyšší teplota uvnitř výrobku). Mikrovlnné trouby jsou často kombinovány s grilem a teplovzdušnou troubou pro kompenzaci další nevýhody mikrovlnného ohřevu, totiž neschopnosti vytvořit na povrchu pokrmu opečenou kůrku [54].

5.3 **Hmotnostní ztráty u masa a masných výrobků**

Maso jatečných zvířat je významným zdrojem nejen plnohodnotných bílkovin, ale i tuku, minerálních látek a vitaminů, zejména skupiny B. K hmotnostním ztrátám dochází od porážky zvířat až do samotné spotřeby připraveného masa.

Ztráty vznikají při:

- skladování
- prvotním opracování
- tepelné úpravě
- porcování
- výdeji a spotřebě

Ve své práci jsem se zaměřila hlavně na hmotnostní ztráty vzniklé při tepelném opracování masných výrobků.

5.3.1 Hmotnostní ztráty způsobené tepelným opracováním

Při tepelné úpravě se maso stává chutnějším, stravitelnějším, fyziologicky využitelnějším a také zdravotně bezpečnějším. Hmotnostní ztráty vznikají při tepelné úpravě převážně úbytkem vody, případně i u jiných látek, např. tukových, dusíkatých nebo nerostných. Mění se především poměr vody k ostatním látkám. Ztráty jsou ovšem různorodé a pohybují se od několika procent do několika desítek procent. U masných výrobků záleží také na druhu a typu výrobku [58,59].

Při tepelném opracování dochází k hmotnostním ztrátám, na nichž se podílí kromě, odpařování vody a výluhu složek v mase zejména uvolování šťávy při změnách bílkovinných struktur. Hmotnostní ztráty se zvyšují s rostoucí teplotou v jádře. Při nižších teplotách jsou tyto ztráty způsobeny zejména odparem vody. Při vyšších teplotách je významný i podíl ztrát způsobených vytékající šťávou. Při tepelném opracování dochází i ke ztrátám tuku (vykapáním), které však nepřesahují 1 % celkové hmotnosti. V rozmezí teplot 45 – 75 °C vede denaturace bílkovin k uvolnění masové šťávy. Nad 55 °C má v rostoucí míře význam smrštění kolagenu, jehož změny jsou velmi významné. Zatímco při pouhém (a poměrně rychlém) záhřevu na teplotu 60 – 70 °C dochází k jeho smrštění a zároveň zvýšení jeho pevnosti, zahřívání v přítomnosti vody, zejména po dlouhou dobu vede k denuraci kolagenních struktur. Kolagen se rozváří za vzniku želatiny a vyluhuje se z masa. Při rozváření kolagenu mezi 55 – 70 °C přechází kolagen do nabobtnalé formy, přijímá vodu a měkne. Stravitelnost kolagenu je tím větší, tím déle je zahříván a tím vyšší teplota na něj působí. Při dlouhodobém záhřevu při teplotách pod 60 °C se aktivují kolagenasy, což vede ke zvýšení křehkosti masa. Důležitou otázkou při tepelném opracování je určení okamžiku, kdy je maso právě dostatečně (optimální) tepelně opracováno. Často je totiž maso zahříváno nadměrně a znamená to velké hmotnostní ztráty, vysokou spotřebu energie, zhoršení organoleptických vlastností a snížení nutriční hodnoty [60,61].

6 UZENÍ

Uzení masa a masných výrobků patří k základním technologickým postupům v masném průmyslu. Teprve v posledních 30-ti letech se výzkum v celém světě zaměřil na objasnění základních pochodů probíhajících při uzení potravin a na zlepšení a zdokonalení technického vybavení udíren a vyvíječů kouře [63]. Původním cílem uzení bylo zajištění trvanlivosti výrobku, kdy současně působí tepelný zákrok, osušení povrchu a konzervační látky z kouře např. formaldehyd. V současnosti se uzení využívá ke zlepšení organoleptických vlastností. Povrch výrobku se zbarvuje zlatohnědě a zbavuje se téměř všech mikroorganismů. Uzením se masu a masným výrobkům dodává chutnost a trvanlivost účinkem kouře z tvrdého dřeva a pilin [64].

6.1 Kouř a jeho vlastnosti

Kouř používaný k uzení vzniká nedokonalým hořením dřeva. Je to aerosol složený z látek kapalných, tuhých a plyných. Složení závisí na druhu dřeva, teplotě a podmínkách hoření. Nejvhodnější je dřevo tvrdé, u moderních udíren s odděleným vyvíječem kouře může být použito i dřevo měkké nebo dřevěné piliny [65,66].

Podmínky hoření: při doutnání je teplota v místě hoření 220 – 350 °C, při teplotě nad 460 °C se objevují na vrcholku jazyky plamene. Hlavní rozkladná reakce, při níž vznikají těkavé složky kouře, probíhá při teplotě 280 – 350 °C [24].

Z hlediska těkavosti lze složky kouře rozdělit do následujících skupin:

- Látky netěkavé, sem patří saze a popel. Jsou v kouři nežádoucí a nemají konzervační význam.
- Látky těkavé, jsou za normální teploty kapalné a nejdůležitější z technologického hlediska. Mezi tyto látky patří formaldehyd, acetaldehyd, aceton, methylethylketon, kyseliny (octová, mravenčí, propionová, máselná, valerová, olejová palmitová), estery, látky fenolické povahy (fenol, kreso, xylen).
- Látky plyné sem patří kyslík, dusík, oxid uhličitý, oxid uhelnatý. Tyto látky nemají podstatný technologický význam [65,66].

V kouři se vyskytují také kancerogenní látky. Zastoupení těchto látek ovlivňuje teplota hoření. Při vyšších teplotách je jejich obsah v kouři vyšší, ale při teplotách 280 – 350 °C je jejich obsah zanedbatelný [65,24].

Místo kouře se k uzení dají použít tzv. udící kapaliny, které se získávají kondenzací kouřových zplodin při ochlazení. Prostou kondenzací vznikne kapalina, která se dělí na dvě vrstvy:

- horní vrstva je silně kyselá (dřevný ocet)
- spodní vrstva má olejovitý charakter (surový dřevný dehet).

Prostý kondenzát se nedá použít, protože nevyhovuje z hlediska organoleptických vlastností. Baktericidní účinek kouře závisí na jeho hustotě, teplotě a vlhkosti. Čím je hustší, tím je větší baktericidní účinek. Nejcitlivější jsou mikroorganismy *Bacillus subtilis* a *Bacillus mentericus*, odolnější jsou pak plísně a kvasinky. Nejúčinnější je fenolická frakce kouře, která se současně podílí na chuti, vůni a barvě výrobku [65,66].

6.2 Způsoby uzení

1. **Uzení studeným kouřem** – používá se kouř teploty 20 °C a uzení trvá několik týdnů. Uzení studeným kouřem je v podstatě klasická konzervace zplodinami kouře a vysušením bez tepelného opracování. Používá se u některých speciálních uzenářských výrobků s charakterem syrového masa (lovecký salám, čabajská klobása...) [65].
2. **Uzení teplým kouřem** (při teplotě kolem 60 °C) – používá se pro uzení velkých kusů masa (slanina, uzená masa). Výrobek se kouřem většinou aromatizuje a konzervuje, poté se většinou tepelně upravuje. Uzení trvá několik hodin [65,66].
3. **Uzení horkým kouřem** (při teplotě 80 – 90 °C) – používá se pro většinu masných výrobků. S uzením současně probíhá i tepelné opracování a tím je zajištěna údržnost. Proces uzení se rozpadá na tři fáze:
 - osušování – povrch masa je osušen suchým a horkým kouřem. Dýmová směs má mít teplotu 90 – 105 °C a relativní vlhkost 5 – 8 %. Osušení je nutné pro

vybarvení, oschlý a ohřátý povrch dobře zachycuje složky kouře a rychle se vybarvuje. Před vložením suroviny se udírna vyhřeje horkým vzduchem. Tato operace trvá 20 – 30 minut,

- zakuřování – provádí se hustým kouřem s vyšší relativní vlhkostí. Teplota kouře je 80 – 90 °C a vlhkost je 45 %. Tyto parametry kouře jsou důležité pro dobré vybarvení a dostane typické aroma,
- vypalování – dokončuje se tepelné opracování. Udí se kouřem o teplotě 105 – 115 °C a vlhkostí 4 – 8 %. Uzení je skončeno, jakmile je teplota ve středu výrobku 70 °C [20,65].

Při uzení se z masa a masných výrobků odnímá voda a dodává se uzená vůně a chuť. Udit lze jen maso prosolené a při uzení ztrácí výrobek až 35 % vody. Udící proces tvoří fáze osychání, aromatizování a douzování [64].

6.2.1 Tradiční způsob uzení

Je to v současné době jediný způsob uzení zavedený v praxi; udí se směsí kouře a vzduchu nebo páry. Na rozdíl od primitivních udíren s otevřeným topeništěm používají se dnes k výrobě kouře oddělené vyvíječe kouře umístěné mimo prostor udírny. Kouř se z vyvíječů odsává ventilátorem a dýmovo-vzdušná směs se obvykle nuceně prohání kolem výrobků v udírně [63].

6.2.2 Elektrostatické uzení

Elektrostatické uzení spočívá v tom, že se částičky kouře po průchodu kolem elektrody a vysokého napětí ionizují a získávají elektrický náboj, takže při průchodu kolem elektrody opačné polarity, kterou tvoří výrobek, jsou částičky kouře výrobkem silně přitahovány. Tímto postupem se dosáhne podstatného urychlení uzení, doba uzení je podle napětí na ionizátoru (10 až 100 kV) pouze 5 až 10 minut [20].

K rozvoji elektrostatického uzení a jeho zavedení v praxi nedošlo, to lze vysvětlit takto:

- na rozdíl od klasického způsobu uzení je zapotřebí poměrně složitějšího zařízení,
- nanášení kouřových složek na uzený výrobek se liší od klasického uzení, a proto mají výrobky také jinou chuť a vůni,

- tento způsob uzení je rentabilní pouze pro výrobky, které se tepelně opracovávají krátký čas (malý průřez), neboť pouze v tomto případě přinese zkrácení doby uzení efekt [63,20].

6.2.3 Uzení v plynné fázi kouře

Prochází-li kouř elektrostatického uzení elektrostatickým filtrem, odloučí se v něm podle použitých parametrů (hlavně ionizačního napětí, velikosti a vzdálenosti elektrod) s určitou účinností korpuskulární částičky a z filtru vycházejí látky, které jsou za daných provozních podmínek v plynném stavu. Významnou vlastností takto upraveného udírenského kouře, je že si zachovává technologické vlastnosti a obsahuje podstatně méně dehtů a zdraví škodlivých polycyklických uhlovodíků než normální kouř. Tento způsob úpravy kouře je významným přínosem nejen hlediska hygienicko-zdravotního, ale i z hlediska praktického provozu udíren, neboť při uzení filtrovaným kouřem se podstatně sníží zanášení a znečišťování udíren a příslušných dehtovitými látkami, které se při původním způsobu velmi nesnadno odstraňují [63].

6.2.4 Uzení parním kouřem

Princip této nové technologie uzení spočívá v tom, že se kouř nevyrábí doutnáním dřevní hmoty, ale účinkem přehřáté páry na lehce slisované piliny. Přehřátá pára má od určité teploty schopnost dřevo pyrolyticky rozkládat. Probíhá jistý způsob suché destilace dřeva, kdy nastává termický rozklad, aniž dřevo hoří nebo doutná. Pára se přehřívá na teplotu 280 až 380 °C a v tomto rozmezí teplot ze dřeva snadno unikají těkavé látky, které tvoří podstatný podíl kouře z doutnajících pilin. Tyto látky mají technologicky žádoucí vlastnosti (aroma po uzení, konzervační účinek, barvitelnost), účinnost tohoto tzv. parního kouře je mnohem vyšší než účinnost kouře vyrobeného tradičním způsobem, takže doba uzení se znatelně zkracuje.

Po stránce technologické je parní kouř vhodným médiem při uzení masa a masných výrobků a rovněž z provozního hlediska je tento způsob uzení vhodný, neboť zanášení udíren dehtem je minimální a znečišťování okolního ovzduší pyrolytickými produkty je rovněž nižší. Při tomto způsobu uzení se používá tzv. kondenzační udírna bez odtahu do komína [63].

6.3 Udírny

V závodech masného průmyslu jsou v provozu dva základní typy průmyslových udíren:

- a) komorové udírny
- b) tunelové udírny [20].

6.3.1 Komorové udírny

Komorové udírny již z velké části nahradily primitivní zděné udírny s přirozeným tahem, v nichž se proudění dýmovzdušné směsi řídilo jen regulací tahu.

Kouř se vyvíjí v samostatném vyvíječi a vhání se do udíren ventilátorem společně s horkým vzduchem řadou trysek umístěných u stropu na obou stranách udírny. Směr foukání se mění speciálními klapkami ovládanými samostatným elektromotorem s převodem. Odsávací otvory jsou u stropu uprostřed komory. V udírně se zboží nejen udí, ale vpuštěním páry se i dovařuje. Zboží se dopravuje do udíren buď v koších po plošinové dráze, nebo na vozících.

Pokud se jedná o vícekomorovou udírnu, tak každá komora má dále samostatný ohřivač vzduchu a přívod páry děrovanou trubkou ke zvlhčování udicího média a dovařování zboží. Část recirkulující směsi vzduchu a kouře se odpouští do komína klapkou ovládanou pákovým převodem z přední části [63].

6.3.2 Tunelové udírny

Průběžná komorová udírna umožňuje plynulé tepelné opracování uzenářských výrobků. Udící komora je průběžný vodorovný tunel ze železné konstrukce a dvojitého plechového pláště s výplňovou izolací. Na obou koncích jsou těsně přiléhající dveře, výstupní dveře mají signalizační zařízení, které reaguje na přiblížení klece. Klece se pohybují v udírně buď na závěsné dráze, nebo na spodním kladkovém dopravníku. Dopravník má pohon elektromotorem a variátorem, který dovoluje plynule měnit rychlost pohybu zboží udírnou od 30 minut do 4 hodin. Kouř se získává v samostatném vyvíječi a do cirkulačních okruhů se vhání ventilátorem. Další tři ventilátory rozdělují vzdušnými clonami celý prostor tunelu na tři samostatná pásma a současně způsobují oběh udicího média v jednotlivých sekcích. Nositel tepla je vzduch ohříván v parních ohřivačích samostatných pro každé pásmo nebo zvlhčován přímým vpuštěním páry. Kouř lze vpuštět do každého pásma samostatně, takže pro-

ces uzení lze rozdělit na tři úseky odpovídající základním fázím tepelného opracování masných výrobků, tj. osušování, zakuřování a vypalování.

Proudění vzduchu a kouře v jednotlivých pásmech se usměřuje vnitřními vodicími plechy a přestupními kanály nahoře i dole, které jsou vzájemně proti sobě přesazeny. Teplota se reguluje uzavíráním nebo otevíráním přívodu páry do ohřivačů nebo zmenšením množství obíhajícího vzduchu škrticí klapkou. Množství vpouštěného kouře se k jednotlivým pásům reguluje klapkou nebo šoupátkem v přívodním potrubí. Vpouštění recirkulujícího vzduchu a kouře z jednotlivých pásem lze rovněž regulovat s možností náhlého vypouštění kapalinami [63].

6.3.2.1 Výhody základních typů udíren

Porovnáme-li výsledky při používání komorových a tunelových udíren v praxi, zjistíme, že každý typ udíren má své přednosti podle rozsahu sortimentu vyráběných masných výrobků a kapacity závodu.

Komorové udírny jsou výhodnější pro tepelné opracování velkého sortimentu výrobků vyráběných v malých šaržích. Přechod z jednoho výrobku na druhý a potřebná změna tepelného režimu je rychlejší než u tunelové udírny, regulace teploty, relativní vlhkosti a hustoty kouře je snazší při dosažení větší rovnoměrnosti teplotního pole v udírně.

Tunelové udírny jsou výhodné pro zpracování výrobků stejného průřezu a stejného charakteru ve velkých šaržích, aby tepelné opracování probíhalo v jednotlivých sekcích za ustálených podmínek. Využívají se pro masokombináty nebo pro specializovanou výrobu určitých druhů výrobků [63].

6.4 Chlazení

Po uzení musí být výrobky rychle zchlazeny pitnou vodou pomocí sprchování a po vychladnutí umístěny v chladírně až do doby expedice. Účelem chlazení je zabránění pomnožení mikroorganismů. Některé masné výrobky se povrchově můžou ošetřit – kulér, koření. V tom případě jsou některé zbaveny technologického obalu [64].

PRAKTICKÁ ČÁST

7 METODIKA PRÁCE

7.1 Cíl diplomové práce

Diplomová práce byla zaměřena na stanovení hmotnostních ztrát tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu technologického zpracování.

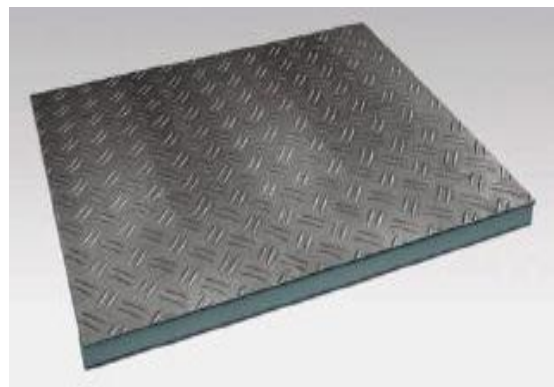
Masné výrobky, u kterých bylo měření provedeno:

- Mahdalíkovy párečky
- Pepčinský salám
- Klobáskový kabanos
- Božkova klobása

Měření bylo provedeno ve firmě Voma, s. r. o. v Uherském Brodě v rozsahu deseti měření u každého uvedeného masného výrobku. Měření byla provedena v měsících říjen, listopad a prosinec v roce 2012. V měření byly posuzovány masné výrobky, u kterých byly hodnoceny ztráty vlivem rozdílných druhů přírodních střev značky Cortina a Japag a odlišné technologie tepelného opracování.

7.2 Použité přístroje a zařízení

Pro stanovení hmotnostních ztrát byly použity podlahové váhy.



Obrázek 25: Podlahové váhy [36].



Obrázek 26: Vážní indikátor [36].

Tabulka 4: Technická specifikace indikátoru [36].

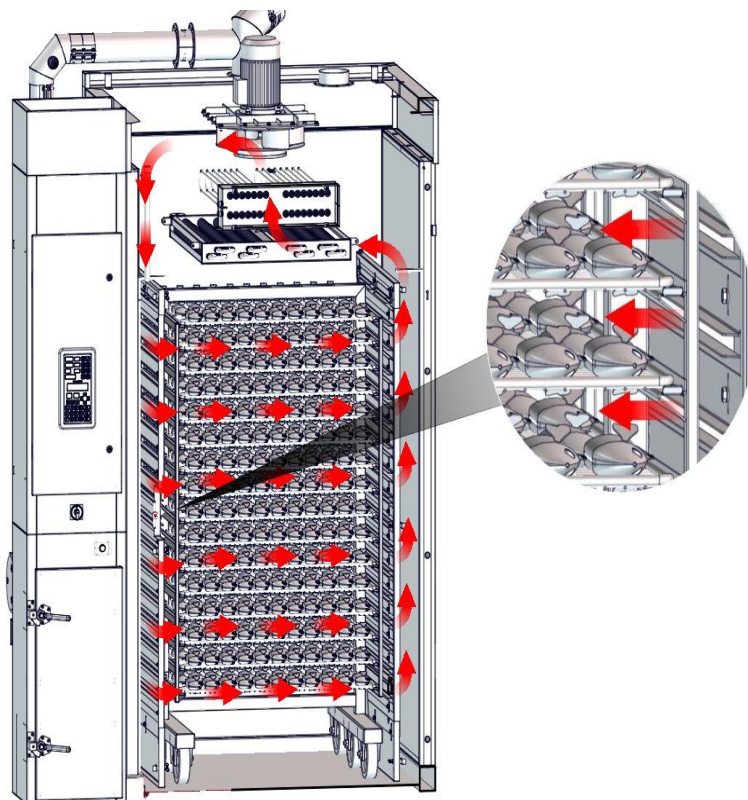
Model	3015
Displej	LED, 5 míst
Výška číslic na displeji	25 mm
Krytí proti vodě	IP 54
Příkon	10 W
Napájení	AC 230 V/adaptér DC 12 V, 850 mA
Rozměry indikátoru	140 x 220 x 50 mm
Pracovní teplota	- 10 °C až + 40 °C
Napájení snímačů	DC 5 V, max. 4 x 350 Ω
Počet dílků zobrazených	(max. 30 000)
Schopnost vnitřního rozlišení	200 000 dílků

Tabulka 5: Charakteristika udírenské komory – elektrické [36].

	Udírenská komora Mauting č. 1	Udírenská komora Mauting č. 2
Typ	Mauting UKM 2001. E - PL	Mauting UKM 2002. E - LP
Výrobní číslo	1056/04	2316
Rok výroby	2004	2008
Produkce	800 kg uzenin za den	2400 kg uzenin za den
Výkon	30,5 kW	68,5 kW



Obrázek 27: Udírenská komora značky Mauting [36].



Obrázek 28: Simulace proudění v udírenské komoře [62].

8 VÝROBNÍ SPOLEČNOST VOMA

Vznik společnosti VOMA, s. r. o. můžeme sledovat již od roku 1992. Tehdy dochází k první radikální přestavbě provozovny a prodejny v Moravské ulici v Uherském Brodě, k vybavení novými technologiemi a k získání prvních certifikátů kvality. O opravdové expanzi lze ovšem hovořit až po roce 2004, kdy byl dokončen nový závod uzenářské výroby na Močidlech, také v Uherském Brodě, vybavený špičkovými technologiemi a další novou prodejnou. V té době již společnost zaměstnává více než 40 pracovníků, disponuje vlastním logistickým servisem, má vybudovanou trvalou síť svých dodavatelů a odběratelů. Dochází k uzavření technologického cyklu, kdy se starý závod stává dodavatelem kvalitní suroviny pro nový závod, a obě vlastní prodejny jsou prvním testovacím místem pro výrobky. Výrobky, které vycházejí z regionální tradice, mají regionální názvy, ale hlavně se zaměřují na ekologické procesy výroby, odbouraly chemii a tak pomalu vytváří celkové image firmy. Hovoříme-li o tradici, není možno se nezmínit o mnohem starších kořenech, z kterých by zřejmě společnost VOMA, s. r. o. vyrostla. Bylo to „Řeznictví a uzenářství“ Bohumila Mahdalíka (otce současného majitele) v Bystřici pod Lopeníkem, který svoji živnost provozoval v letech 1929 – 1948. V sortimentu společnost VOMA, s. r. o. jsou vyráběny masné produkty tepelně opracované, tepelně neopracované, vařené masné výrobky a další masné produkty. Řada výrobků byla oceněna certifikátem kvality KLASA A PERLA ZLÍNSKÉHO KRAJE. VOMA, s. r. o. získala značku pro Debrecínskou pečení, Zauzený šunkový salám, Moravské uzené, Šunka Voma, Bystřickou klobásu, Mahdalíkovy pářečky, Anglickou slaninu, Šunkovou klobásu, Brodskou sekanou a pro Bílokarpatký salám a Lopenickou slaninu. Důkazem o výborném přístupu nejen ke kvalitě výrobků je ocenění FIRMA ROKU 2006 udělené městem Uherský Brod [36].



Obrázek 29: Společnost VOMA, s. r. o. [36].

9 SLOŽENÍ MASNÝCH VÝROBKŮ V EXPERIMENTU

9.1 Mahdalíkovy pářečky

Masný výrobek tepelně opracovaný.

Baleno v ochranné atmosféře.



Obrázek 30: Mahdalíkovy pářečky [36].

Složení:

Vepřové maso (41,83 %), vepřové sádlo (27,48 %), voda, dusitanová nakládací směs (konzervant E250), bramborový škrob, směs koření, stabilizátory (E450, E451, E452) a E300. Látky zvýrazňující chuť a vůni E621, zahušťovadla a cukry E420, E412, aroma, živočišné proteiny, papriková extrakt E180c. Bez lepku.

Obsah soli max. 2,8 %, obsah tuku max. 30 % [36].

9.2 Pepčinský salám

Masný výrobek tepelně opracovaný.

Technologický obal.



Obrázek 31: Pepčinský salám [36].

Složení:

Vepřové maso (min. 59 %), hovězí maso (min. 22 %), vepřové sádlo, voda, jedlá sůl, směs koření, stabilizátory E250, E450, E451, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, cukr, antioxidant E316, barvivo E120, aroma. Bez lepku.

Obsah soli max. 2,8 %, obsah tuku max. 45 % [36].

9.3 Klobásový kabanos

Masný výrobek tepelně opracovaný.

Baleno v ochranné atmosféře.



Obrázek 32: Klobásový kabanos [36].

Složení:

Vepřové maso (min. 47 %), hovězí maso (min. 15 %), vepřové sádlo, vepřové kůže, voda, bramborový škrob, jedlá sůl směs koření, stabilizátory E250, E450, E451, bramborový modifikovaný škrob E1420, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, cukr, želírující látky E407a, E508, E412, antioxidant E316, aroma, barvivo E120, konzervant E270, regulátory kyselosti E330, E334. Bez lepku.

Obsah soli max. 2,8 %, obsah tuku max. 25 % [36].

9.4 Božkova klobása

Masný výrobek tepelně opracovaný.

Baleno v ochranné atmosféře.



Obrázek 33: Božkova klobása [36].

Složení:

Vepřové maso (55 %), hovězí maso (12,94 %), vepřové sádlo, voda, směs koření, dusitá-nová nakládací směs (konzervant E250). Bez lepku.

Obsah soli max. 2,5 %, obsah tuku max. 25 % [36].

10 VÝSLEDKY A DISKUZE

10.1 Hmotnostní ztráty u výrobku Mahdalíkovy pářečky

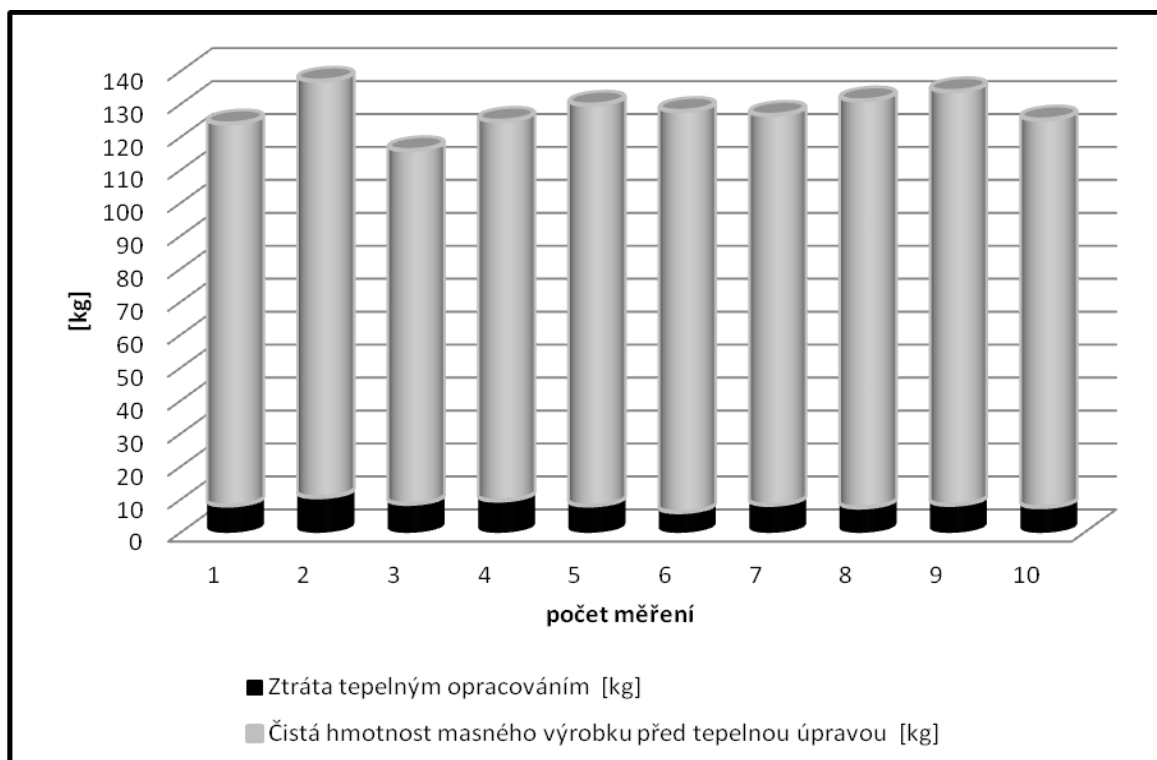
Do experimentu byly zahrnuty výsledky 10 měření u sledovaného masného výrobku v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012. Nejdříve byly zjišťovány hodnoty hmotnostních ztrát v kilogramech a procentech u Mahdalíkových pářečků. Dále byly uvedeny hmotnostní ztráty v jednokomorové a dvoukomorové udírně, které byly následně porovnány. V dalším experimentu byly porovnány skopová střeვა značky Cortina se značkou Japag.

Tabulka 6: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy pářečky.

Mahdalíkovy pářečky				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	115,9	107,9	8	6,9
2	126,4	115,9	10,5	8,3
3	107,3	98,8	8,5	7,9
4	115,2	105,7	9,5	8,3
5	121,6	113,6	8	6,6
6	121,7	115,7	6	4,9
7	118,3	110,1	8,2	6,9
8	123,5	116,1	7,4	6
9	125,5	117,3	8,2	6,5
10	117,6	110,1	7,5	6,4
Průměr	119,3	111,12	8,18	6,87
Směrodatná odchylka	5,71	5,84	1,21	1,07
Rozptyl	32,65	34,06	1,46	1,14

Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků z 10 měření v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 jsou v průměru o 0,35 % ± 0,57 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o 0,41 kg ± 0,68 kg vyšší.

Graf 1: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.



Tabulka 7: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy pářečky v jednokomorové udírně.

Mahdalíkovy pářečky				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	115,9	107,9	8	6,9
2	123,5	116,1	7,4	6
3	125,5	117,3	8,2	6,5
4	117,6	110,1	7,5	6,4
Průměr	120,63	110,1	7,78	6,45
Směrodatná odchylka	4,6	4,56	0,39	0,37
Rozptyl	21,17	20,81	0,15	0,14

V jednokomorové udírně byly naměřeny hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012, jsou v průměru 6,45 % ± 0,37 %. Z uvedených tabulek vyplývá, že hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků v jednokomorové udírně jsou na akceptovatelné úrovni, neboť nebylo překonáno rozmezí hmotnostních ztrát 6 – 7 %, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považová-

ny za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků byly přepočteny i v kilogramech.

Tabulka 8: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy pářečky v dvoukomorové udírně.

Mahdalíkovy pářečky				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	126,4	115,9	10,5	8,3
2	107,3	98,8	8,5	7,9
3	115,2	105,7	9,5	8,3
4	121,6	113,6	8	6,6
Průměr	117,63	108,5	9,13	7,76
Směrodatná odchylka	8,27	7,8	1,11	0,81
Rozptyl	68,43	60,9	1,23	0,65

V dvoukomorové udírně dle tabulky č. 8 byly hmotnostní ztráty naměřeny v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012, v průměru $7,76 \% \pm 0,81 \%$. Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků v dvoukomorové udírně jsou v průměru o $0,88 \% \pm 0,61 \%$ vyšší, než je rozmezí $6 - 7 \%$ hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Mahdalíkových pářečků jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o $1,03 \text{ kg} \pm 0,55 \text{ kg}$ vyšší.

Tabulka 9: Rozdíl hmotnostních ztrát – Mahdalíkovy pářečky v jednokomorové a dvoukomorové udírně.

Mahdalíkovy pářečky			
č. měření	Ztráty v dvoukomorové udírně [%]	Ztráty v jednokomorové udírně [%]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [%]
1	8,3	6,9	1,4
2	7,9	6	1,9
3	8,3	6,5	1,8
4	6,6	6,4	0,2
Průměr	7,78	6,45	1,33
Směrodatná odchylka	0,81	0,37	0,78
Rozptyl	0,65	0,14	0,61

Tabulka 10: Rozdíl hmotnostních ztrát – Mahdalíkovy pářečky v jednokomorové a dvoukomorové udírně.

Mahdalíkovy pářečky			
č. měření	Ztráty v dvoukomorové udírně [kg]	Ztráty v jednokomorové udírně [kg]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [kg]
1	10,5	8	2,5
2	8,5	7,4	1,1
3	9,5	8,2	1,3
4	8	7,5	0,5
Průměr	9,13	7,78	1,35
Směrodatná odchylka	1,11	0,39	0,84
Rozptyl	1,23	0,15	2,5

Při srovnání jednokomorové a dvoukomorové udírny dle tabulek č. 9 a č. 10 můžeme konstatovat, že ve dvoukomorové udírně u Mahdalíkových pářečků jsou větší hmotnostní ztráty v průměru o 1,33 % ± 0,78 %. Výsledky hmotnostních ztrát u Mahdalíkových pářečků v dvoukomorové udírně, byly přepočteny také na ztráty v kilogramech, které jsou v průměru o 1,35 kg ± 0,84 kg vyšší oproti jednokomorové udírně.

Tabulka 11: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy pářečky ve střevech skopových značky Japag.

Mahdalíkovy pářečky				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	115,2	105,7	9,5	8,3
2	125,5	117,3	8,2	6,5
Průměr	120,35	111,5	8,85	7,4
Směrodatná odchylka	7,28	8,20	0,92	1,27
Rozptyl	53,05	67,28	0,85	1,62

Tabulka 12: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy pářečky ve střevech skopových značky Cortina.

Mahdalíkovy pářečky				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	115,9	107,9	8	6,9
2	126,4	115,9	10,5	8,3
3	107,3	98,8	8,5	7,9
4	121,6	113,6	8	6,6
5	121,7	115,7	6	4,9
6	118,3	110,1	8,2	6,9
7	123,5	116,1	7,4	6
8	117,6	110,1	7,5	6,4
Průměr	119,04	111,03	8,01	6,74
Směrodatná odchylka	5,83	5,84	1,26	1,06
Rozptyl	34	34,13	1,59	1,13

V experimentu byly uvedeny hmotnostní ztráty v tabulkách č. 11 a č. 12 u Mahdalíkových pářeček ve skopových střevech značky Cortina a Japag v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012. Při srovnání těchto dvou přírodních obalů se nám jeví, že střevo značky Japag mají o 0,65 % ± 0,92 %, větší ztrátu než střevo značky Cortina. Hmotnostní ztráty u Mah-

dalíkových pářečků opracovaných ve střevech Japag a Cortina nemůže být rozdíl hmotnostních ztrát porovnán navzájem mezi dvěma druhy obalů z pohledu rozdílného počtu měření. Z technického důvodu nebylo možno provést u střev Japag více než 2 zkoušky.

10.2 Hmotnostní ztráty u výrobku Pepčinský salám

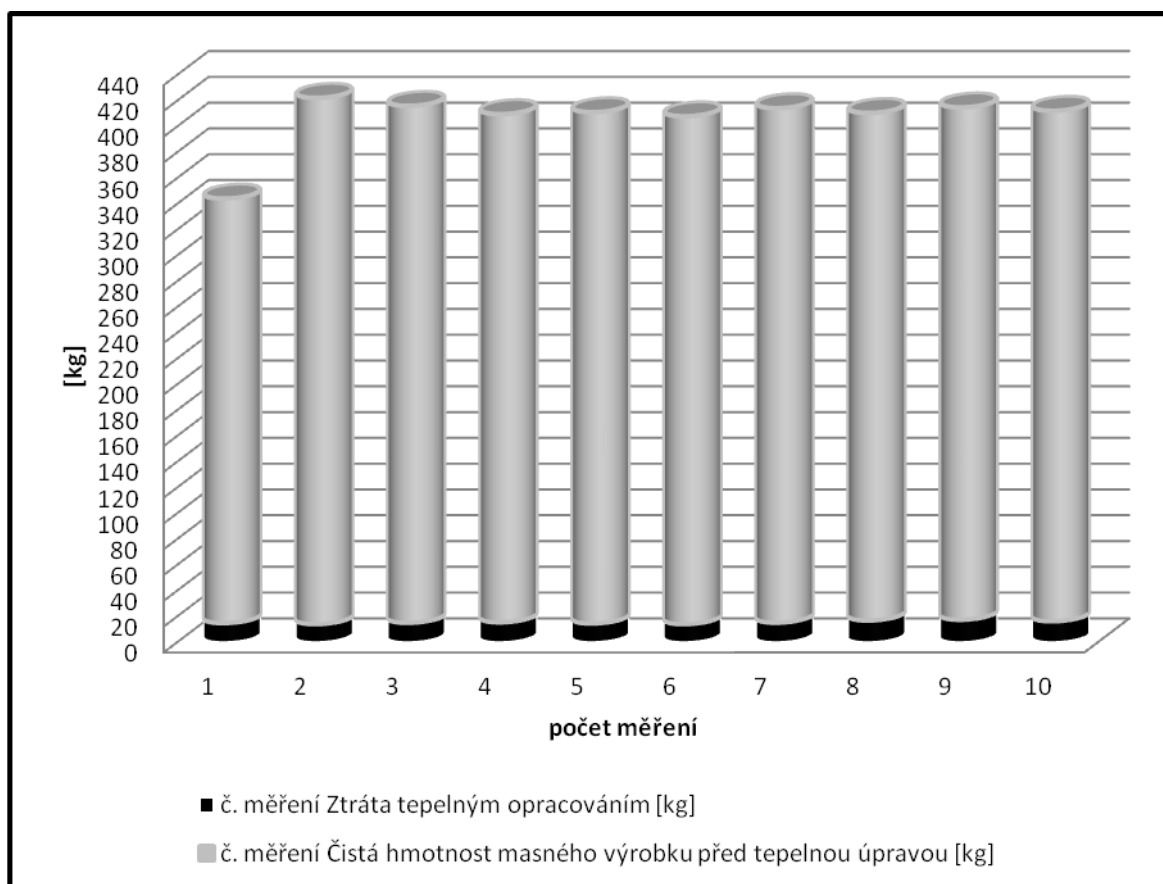
V práci byly vyhodnoceny výsledky 10 měření u sledovaného masného výrobku v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012. Nejdříve byly zjišťovány hodnoty hmotnostních ztrát v kilogramech a procentech u Pepčinského salám, dále byly uvedeny hmotnostní ztráty v jednodukomorové a dvouukomorové udírně, které byly následně porovnány.

Tabulka 13: Hmotnostní ztráty – Pepčinský salám.

Pepčinský salám				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	329,3	314,5	14,8	4,5
2	408,2	394,2	14	3,4
3	401	386	15	3,7
4	394,2	378,8	15,4	4
5	396,6	382,1	14,5	3,7
6	393,9	379,9	14	3,6
7	399,1	384	15,1	3,8
8	393,7	376,9	16,8	4,3
9	397,4	380	17,4	4,4
10	396	379,8	16,2	4,1
Průměr	390,94	375,62	15,32	3,95
Směrodatná odchylka	22,1	22,03	1,15	0,37
Rozptyl	487,95	485,28	1,32	1,14

Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu z 10 měření v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012, jsou v průměru o 0,13 % ± 0,2 % vyšší, než je rozmezí 3 – 4 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o 0,48 kg ± 0,7 kg vyšší.

Graf 2: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.



Tabulka 14: Hmotnostní ztráty – Pepčinský salám v jednodukomorové udirně.

Pepčinský salám				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	401	386	15	3,7
2	394,2	378,8	15,4	4
3	393,9	379,9	14	3,6
4	399,1	384	15,1	3,8
Průměr	397,05	382,18	14,88	3,78
Směrodatná odchylka	3,55	3,39	0,61	0,17
Rozptyl	12,62	11,51	0,37	0,03

V jednodukomorové udirně byly naměřeny hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 v průměru 3,78 % ± 0,17 %. Z uvedených tabulek vyplývá, že hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu v jednodukomorové udirně jsou na ak-

ceptovatelné úrovni, neboť nebylo překonáno rozmezí hmotnostních ztrát 3 – 4 %, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu jsou přepočteny i v kilogramech v tabulce č. 14.

Tabulka 15: Hmotnostní ztráty – Pepčinský salám v dvoukomorové udírně.

Pepčinský salám				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	408,2	394,2	14	3,4
2	396,6	382,1	14,5	3,7
3	393,7	376,9	16,8	4,3
4	399,1	384	15,1	3,8
Průměr	399,4	384,3	15,1	3,8
Směrodatná odchylka	6,27	7,25	1,22	0,37
Rozptyl	39,29	52,57	1,49	0,14

V dvoukomorové udírně dle tabulky č. 15 byly hmotnostní ztráty naměřeny v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 v průměru 3,8 % ± 0,37 %. Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu v dvoukomorové udírně jsou v průměru o 0,08 % ± 0,15 % vyšší, než je rozmezí 3 – 4 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Pepčinského salámu jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o 0,3 kg ± 0,6 kg vyšší.

Tabulka 16: Rozdíl hmotnostních ztrát – Pepčinský salám v jednokomorové a dvoukomorové udírně.

Pepčinský salám			
č. měření	Ztráty v jednokomorové udírně [%]	Ztráty v dvoukomorové udírně [%]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [%]
1	3,7	3,4	0,3
2	4	3,7	0,3
3	4,3	3,6	0,7
4	3,8	3,8	0
Průměr	3,95	3,63	0,33
Směrodatná odchylka	0,25	0,17	0,29
Rozptyl	0,07	0,03	0,08

Tabulka 17: Rozdíl hmotnostních ztrát – Pepčinský salám v jednokomorové a dvoukomorové udírně.

Pepčinský salám			
č. měření	Ztráty v jednokomorové udírně [kg]	Ztráty v dvoukomorové udírně [kg]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [kg]
1	15	14	1
2	15,4	14,5	0,9
3	16,8	14	2,8
4	15,1	15,1	0
Průměr	15,58	14,4	1,18
Směrodatná odchylka	0,83	0,52	1,17
Rozptyl	0,7	0,27	1,37

Při srovnání jednokomorové a dvoukomorové udírny můžeme usoudit to, že hmotnostní ztráty v jednokomorové udírně u Pepčinského salámu jsou v průměru o 0,33 % ± 0,29 % vyšší než u dvoukomorové. Výsledky hmotnostních ztrát u Pepčinského salám v dvoukomorové udírně, byly přepočteny také na ztráty v kilogramech, které jsou v průměru o 1,18 kg ± 1,17 kg nižší než v jednokomorové udírně.

10.3 Hmotnostní ztráty u výrobku Klobásový kabanos

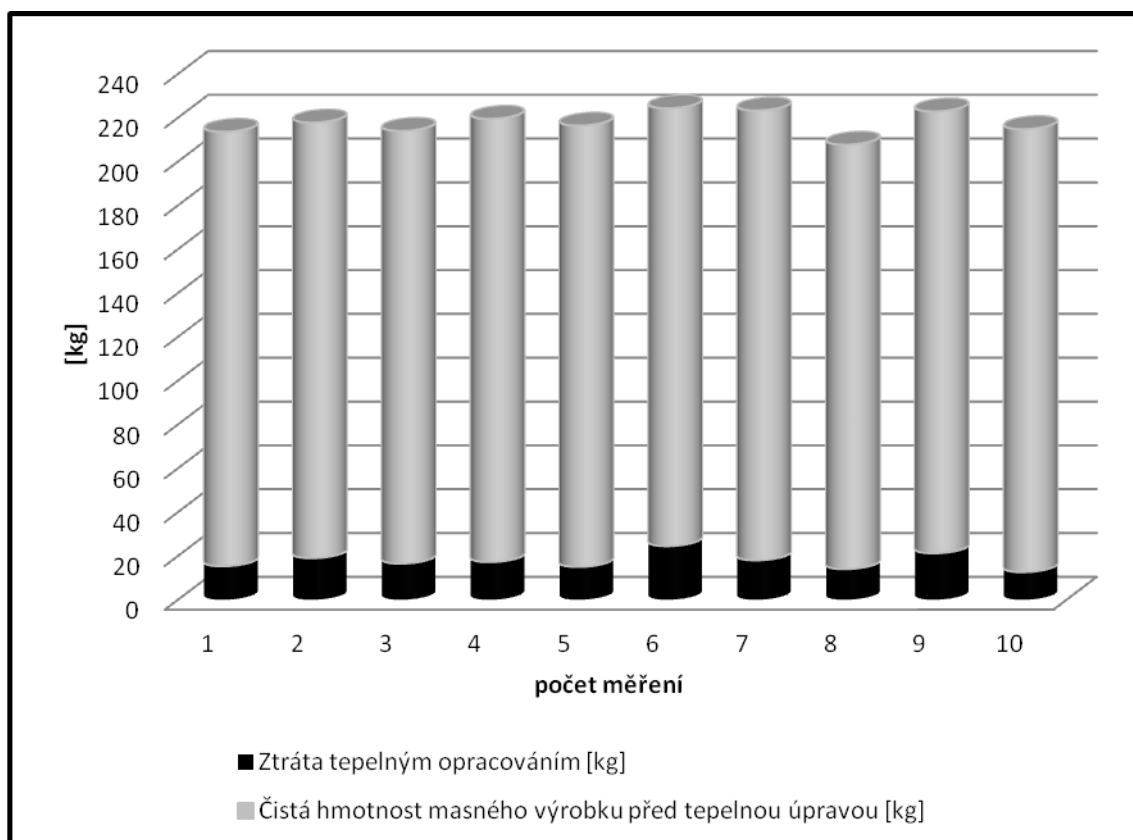
V práci byly zjišťovány hodnoty z 10 měření u sledovaného masného výrobku v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012. Nejdříve byly zjišťovány hodnoty hmotnostních ztrát v kilogramech a procentech u Klobásového kabanosu, dále byly uvedeny hmotnostní ztráty v jednodukomorové a dvoukomorové udírně, které byly porovnány v tabulkách, které jsou uvedeny níže.

Tabulka 18: Hmotnostní ztráty – Klobásový kabanos.

Klobásový kabanos				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	198,3	183	15,3	7,7
2	198,8	179,8	19	9,6
3	197,5	181	16,5	8,4
4	202,3	185,1	17,2	8,5
5	201,4	186,4	15	7,5
6	199,8	175,3	24,5	12,3
7	205,3	187,3	18	8,8
8	193,7	179,7	14	7,2
9	201,7	180,5	21,2	10,5
10	202,2	189,6	12,6	6,2
Průměr	200,1	182,77	17,33	8,67
Směrodatná odchylna	3,22	4,32	3,55	1,77
Rozptyl	10,36	18,69	12,6	3,12

Z uvedené tabulky vyplývá, že hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu z 10 měření v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012, jsou v průměru o 1,75 % ± 1,66 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o 3,52 kg ± 3,33 kg vyšší.

Graf 3: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.



Tabulka 19: Hmotnostní ztráty – Klobásový kabanos v jednokomorové udírně.

Klobásový kabanos				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	198,3	183	15,3	7,7
2	197,5	181	16,5	8,4
3	202,3	185,1	17,2	8,5
4	205,3	187,3	18	8,8
Průměr	200,85	184,1	16,75	8,35
Směrodatná odchylka	3,63	2,71	1,15	0,47
Rozptyl	13,21	7,35	1,31	0,22

V jednokomorové udírně byly naměřeny hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 v průměru 8,53 % ± 0,47 %. Z uvedených tabulek vyplývá, že hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu v jednokomorové udírně jsou v průměru o 1,35 % ± 0,47 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou

v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu v kilogramech jsou přepočteny v tabulce č. 19.

Tabulka 20: Hmotnostní ztráty – Klobásový kabanos v dvoukomorové udírně.

Klobásový kabanos				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	199,8	175,3	24,5	12,3
2	193,7	179,7	14	7,2
3	201,7	180,5	21,2	10,5
4	202,2	189,6	12,6	6,2
Průměr	199,35	181,28	18,08	9,05
Směrodatná odchylka	3,91	6	5,71	2,84
Rozptyl	15,26	36,03	32,53	8,07

V dvoukomorové udírně dle tabulky č. 20 byly hmotnostní ztráty naměřeny v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 v průměru 9,05 % ± 2,84 %. Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu v dvoukomorové udírně jsou v průměru o 2,25 % ± 2,6 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Klobásového kabanosu jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o 4,53 kg ± 5,2 kg vyšší.

Tabulka 21: Rozdíl hmotnostních ztrát – Klobásový kabanos v jednokomorové a dvoukomorové udírně.

Klobásový kabanos			
č. měření	Ztráty v jednokomorové udírně [%]	Ztráty v dvoukomorové udírně [%]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [%]
1	7,7	12,3	4,6
2	7,2	8,4	1,2
3	8,5	10,5	2,1
4	6,2	8,8	2,6
Průměr	7,4	10	2,63
Směrodatná odchylka	0,96	1,78	1,44
Rozptyl	0,93	3,18	2,07

Tabulka 22: Rozdíl hmotnostních ztrát – Klobásový kabanos v jednokomorové a dvoukomorové udírně.

Klobásový kabanos			
č. měření	Ztráty v jednokomorové udírně [kg]	Ztráty v dvoukomorové udírně [kg]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [kg]
1	15,3	24,5	9,2
2	14	16,5	2,5
3	17,2	21,2	4
4	12,6	18	5,4
Průměr	14,78	20,05	5,28
Směrodatná odchylka	1,96	2,87	2,87
Rozptyl	3,83	8,25	8,25

Při porovnání jednokomorové a dvoukomorové udírny můžeme konstatovat, že hmotnostní ztráty v jednokomorové udírně u Klobásového kabanosu jsou v průměru o 2,63 % ± 1,44 % nižší než v dvoukomorové udírně. Výsledky hmotnostních ztrát u Klobásového kabanosu v dvoukomorové udírně, byly přepočteny také na ztráty v kilogramech, které jsou v průměru o 5,28 kg ± 2,87kg vyšší než v jednokomorové udírně.

10.4 Hmotnostní ztráty u výrobku Božkova klobása

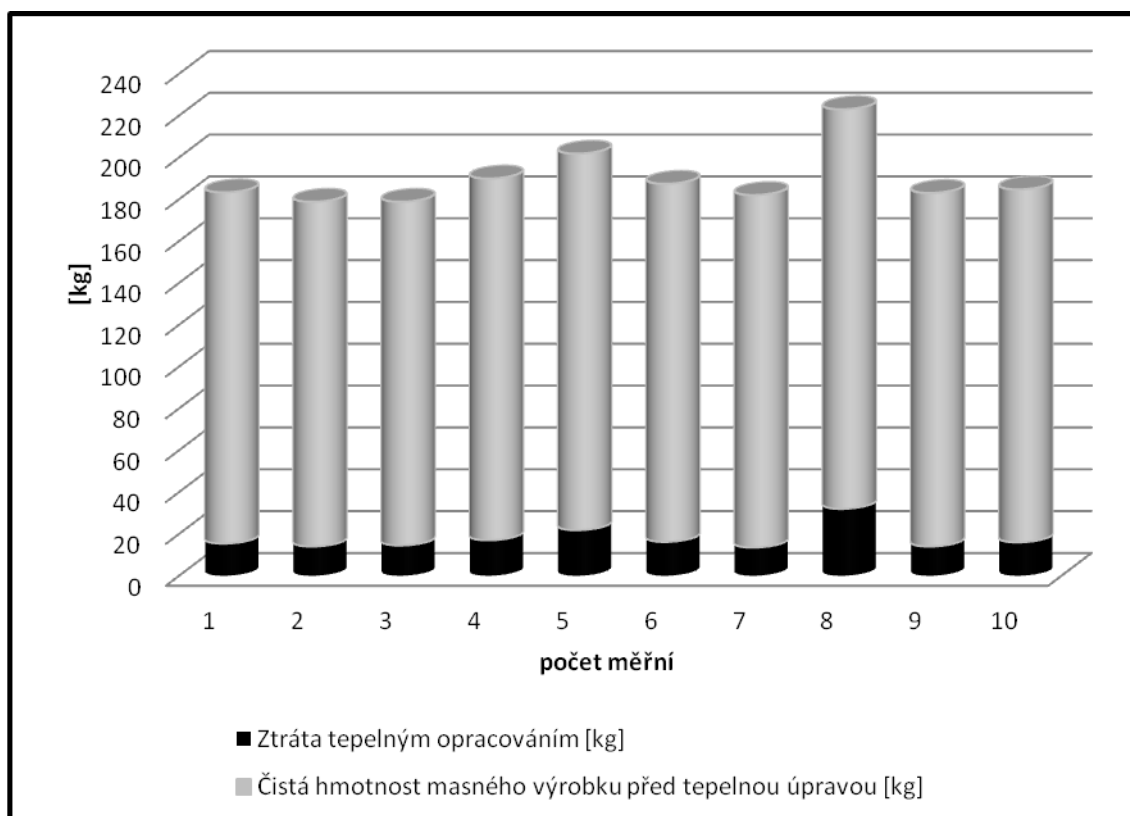
Do experimentu byly vyhodnoceny výsledky z 10 měření u sledovaného masného výrobku v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012. Nejdříve byly zjišťovány hodnoty hmotnostních ztrát v kilogramech a procentech u Božkovy klobásy, dále v experimentu byly uvedeny hmotnostní ztráty vepřových střev značky Cortina a Japag a následně byly porovnány v uvedených tabulkách.

Tabulka 23: Hmotnostní ztráty – Božkova klobása.

Božkova klobása				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	167,9	152,5	15,4	9,2
2	164,8	150,8	14	8,5
3	164,3	149,8	14,5	8,2
4	172,9	155,9	17	9,8
5	180	158,2	21,8	12,1
6	171,2	155	16,2	9,5
7	168,5	155	13,5	8
8	191	159	32	16,8
9	169	155	14	8,3
10	168,7	152,7	16	9,5
Průměr	171,83	154,39	17,44	9,99
Směrodatná odchylka	8,07	2,97	5,65	2,67
Rozptyl	65,14	8,84	31,87	7,13

Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy z 10 měření v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 jsou v průměru o 2,99 % ± 2,67 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy jsou přepočteny i v kilogramech a v průměru jsou o 5,37 kg ± 5,2 kg vyšší.

Graf 4: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.



Tabulka 24: Hmotnostní ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Cortina.

Božkova klobása				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	167,9	152,5	15,4	9,2
2	164,8	150,8	14	8,5
3	164,3	149,8	14,5	8,2
4	172,9	155,9	17	9,8
Průměr	167,48	152,25	15,23	8,93
Směrodatná odchylka	3,95	2,68	1,32	0,72
Rozptyl	15,62	7,16	1,74	0,56

U vepřových střev značky Cortina byly naměřeny hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 v průměru 8,93 % ± 0,72 %. Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy ve vepřových střevech Cortina jsou v průměru o 1,93 % ± 0,72 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou

v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty ve vepřových střevech Cortina u Božkovy klobásy v kilogramech jsou v průměru o 3,3 kg ± 1,27 kg vyšší.

Tabulka 25: Hmotnostní ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Japag.

Božkova klobása				
č. měření	Čistá hmotnost masného výrobku před tepelnou úpravou [kg]	Čistá hmotnost masného výrobku po tepelné úpravě [kg]	Ztráta tepelným opracováním [kg]	Ztráta tepelným opracováním [%]
1	180	158,2	12,1	21,8
2	171,2	155	9,5	16,2
3	169	155	8,3	14
4	168,7	152,7	9,5	16
Průměr	172,23	155,23	17,0	9,85
Směrodatná odchylka	5,3	2,26	3,35	1,6
Rozptyl	28,11	5,11	11,23	2,57

U vepřových střev značky Japag byly naměřeny hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy v měsících říjnu, listopadu a prosinci v roce 2012 v průměru 9,85 % ± 1,16 %. Z experimentu vyplývá, že hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy ve vepřových střevech Japag jsou v průměru o 2,85 % ± 1,16 % vyšší, než je rozmezí 6 – 7 % hmotnostních ztrát, které jsou v současnosti ve společnosti Voma, s.r.o. považovány za reálné technologické ztráty při výrobě drobných masných výrobků tepelně opracovaných. Hmotnostní ztráty ve vepřových střevech Japag u Božkovy klobásy v kilogramech jsou v průměru o 5 kg ± 3 kg vyšší.

Tabulka 26: Rozdíl hmotnostních ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Cortina.

Božkova klobása			
č. měření	Ztráty masného výrobku ve střevech Cortina [%]	Ztráty masného výrobku ve střevech Japag [%]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [%]
1	9,2	12,1	2,9
2	8,5	9,5	1
3	8,2	8,3	0,1
4	9,5	9,8	0,3
Průměr	8,85	9,93	1,08
Směrodatná odchylka	0,6	1,59	1,28
Rozptyl	0,36	2,52	1,63

Tabulka 27: Rozdíl hmotnostních ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Japag.

Božkova klobása			
č. měření	Ztráty masného výrobku ve střevech Cortina [kg]	Ztráty masného výrobku ve střevech Japag [kg]	Rozdíl ztrát tepelným opracováním [kg]
1	15,4	21,8	6,4
2	14	16,2	2,2
3	14	14,5	0,5
4	16	17	1
Průměr	14,85	17,38	2,53
Směrodatná odchylka	1,01	3,13	2,68
Rozptyl	1,02	9,79	7,18

Při srovnání vepřových střev značky Cortina a Japag lze říct, že hmotnostní ztráty u Božkovy klobásy ve vepřových střev Cortina jsou o 1,08 % ± 1,28 % nižší než u vepřových střev Japag. Výsledky hmotnostních ztrát u vepřových střev značky Cortina a Japag byly přepočteny i na ztráty v kilogramech, které jsou v průměru o 2,53 kg ± 2,68 kg vyšší.

ZÁVĚR

Tepelnou úpravu masa provádíme za účelem zlepšení chutnosti, stravitelnosti, pro lepší fyziologické využití jednotlivých živin a v neposlední řadě k zajištění zdravotní nezávadnosti. Vlivem působení tepla na maso dochází k hmotnostním ztrátám. Tyto ztráty jsou problémem jak z hlediska ekonomického, tak z hlediska kvality potravin. Za hlavní příčiny hmotnostních ztrát lze považovat odpařování vody a výluh jednotlivých složek masa zejména uvolováním šťávy při změnách bílkovinných struktur.

Cílem této práce bylo srovnat hmotnostní ztráty tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu technologického zpracování ve společnosti VOMA, s. r. o. v Uherském Brodě.

Na základě měření vyplývá, že mezi sledovanými masnými výrobky byly rozdíly hmotnostních ztrát tepelným opracováním i v rámci jednokomorové a dvoukomorové udírny, tak i při porovnání střev značky Cortina a Japag. Nejmenší hmotnostní ztráty u sledovaných masných produktů byly u Pepčinského salámu v průměru $0,13 \% \pm 0,2 \%$, největší hmotnostní ztráty dosáhla Božkova klobása v průměru $2,99 \% \pm 2,67 \%$. Porovnáme-li hmotnostní ztráty u měřených masných výrobků v jednokomorové a dvoukomorové udírně, můžeme usoudit, že menší hmotnostní ztráty dosáhla jednokomorová udírna v průměru o $1,65 \% \pm 0,63 \%$. Pokud srovnáme hmotnostní ztráty přírodních střeva značky Cortina a Japag, dojdeme k závěru, že menší hmotnostní ztráty u pozorovaných masných výrobků mají přírodní střeva značky Cortina v průměru o $1,08 \% \pm 1,28 \%$.

Bude zcela na výrobní společnosti VOMA, s. r. o. zda bude akceptovat tyto zjištěné hmotnostní ztráty tepelně opracovaných masných výrobků při tepelném opracování a při srovnání jednokomorové a dvoukomorové udírny a zároveň hmotnostní ztráty u střev značky Cortina a Japag.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PIPEK, P., *Technologie masa I.*, 2. Vydání., Praha: VŠCHT, 1991, ISBN 80-7080-106-9
- [2] HUI, Y. H., NIP, W. K., ROGERS, R. W., YOUNG, O. A. *Meat Science and Applications. 1st edition. CRC Press*, 2001. 704 pp. ISBN 0-8247-0548-3.
- [3] GRAU, R., *Fleisch und Fleischwaren 1 ed.*, Berlin 1960, s. 240
- [4] PIPEK, P., *Základy technologie masa*. VVŠ PV Vyškov, 1998. ISBN 80-7231-010-0
- [5] BŘEZINA, P. HRABĚ, J. KOMÁR, A. *Technologie, hygiena a zbožíznalství II.část – Technologie, hygiena a zbožíznalství potravin živočišného původu*, Vyškov:VVŠ PV, 2003. 168 s. ISBN 80-7231-107-7.
- [6] INGR, I. *Technologie masa*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996. 290 s. ISBN 80-7157-193-8.
- [7] BENDER, A. *Meat and meat products in human nutrition in developing countries*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1992. 91 pp. ISBN 92-510-3146-0.
- [8] ZHANG, W., XIAO, S., SAMARAWEEERA, H., LEE, E. J., AHN, D. U. Improving functional value of meat products. *Meat Science*. 2010, vol. 86, no. 1, pp. 15-31. ISSN 03091740.
- [9] BELITZ, H. D.: GROSCH, W.: SCHIEBERLE, P.: *Food chemistry*, Vydavatelství SRINGER - VERLAG, Berlín 2009, ISBN 978-3-540-69934-7
- [10] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P., *Technologie výroby potravin živočišného původu*, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, květen 2006, ISBN 80-7318-405-2
- [11] STEINHAUSER, L. a kolektiv, *Hygiena a technologie masa*, Vydavatelství potravinářské literatury LAST, Brno 1995, ISBN 80-900260-4-4
- [12] ROP, O., VALÁŠEK, P., HOZA, I., *Teoretické principy konzervace potravin I. Hlavní konzervárenské suroviny*. 2005. vyd. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-339-0

- [13] Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/archiv/rocnik/19/cislo/2/clanek/4535/jak-funguje-kun-cast-8-svaly/1.1.2010>, [cit. 2012-12-26].
- [14] WARRISS, P. *Meat science: an introductory text*. 1st edition. New York: CABI Pub., 2000. 310 pp. ISBN 08-519-9424-5
- [15] MONTVITILE, T., MATHEWS, K. R., *Food Mikrobiology, an Introduction* ASM-Press, Washington, s. 380
- [16] INGR, I. *Technologie masa*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996. 290 s. ISBN 80-7157-193-8.
- [17] BLAHA, J.: *Maso a masné výrobky*. Praha. 1. vyd., 1957, 206s.
- [18] INGR, I., *Produkce a zpracování masa*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova univerzita, 2011, 202 s. ISBN 978-80-7375-510-2.
- [19] VEČERKOVÁ, H.: *Maso a masné výrobky*. Praha. 1. vyd., 2001, 74s., ISBN 80-86593-04-5
- [20] STEINHAUSER, L. a kol.: *Produkce masa*, Last, Tišnov 2000. ISBN 80-900260-7-9
- [21] GUNTER, H., HAUTZINGER, P. *Meat processing technology for small-to medium-scale producers*. Bangkok: FAO Regional Office for Assia and the Pacific, 2007. ISBN 978-974-7946-99-4.
- [22] PIPEK, P. a POUR, M. *Hodnocení jakosti živočišných produktů*. Vyd. 1. Praha: Kufr, 1998, 139 s. ISBN 80-213-0442-1
- [23] Dostupné z: http://www.apicak.cz/script/WRS_exportPDF.php?akce=news&id=13280 2011, [cit. 2013-03-22]
- [24] DRDÁK, M. *Základy potravinářských technologií*. Vyd. 2., nezměn. Bratislava: Malé centrum, 1996, 511 s. ISBN 80-967-0641-1.
- [25] BEZDĚK, J. *Výroba uzenin, specialit a konserv*. Vyd. 3., upr. Tábor: OSSIS, 1999, 159, [49] s. ISBN 80-902-3916-1.

- [26] HEINZ, G. HAUTZINGER, P. *Meat processing technology*, Food and agriculture organization of the united nations regional office for Asia and the Pacific, Bangkok 2007. ISBN 978-974-7946-99-4.
- [27] KLETTNER, P. G.: *Fleischwirtschaft*. 1985, 22 s.
- [28] BUDÍK, E.: *Stroje a zařízení pro učební obor konzervář – konzervářka*. Praha: 1993, 152 s. ISBN 80–7105–038–5.
- [29] Dostupné z: <http://www.masoprofit.cz/gastronomie-a-prodejny-stroje-pro-zpracovani/rezacky-masa/182-2/rezacka-masa-p-82-u3> 2013, [cit. 2013-03-30].
- [30] BENEŠ, J; BLANKA, R. a kol, *Technologie masa*. Druhé přepracované a doplněné vydání, Praha: SNTL 1984. 664 s.
- [31] Dostupné z: <http://www.profittech-food.cz/zbozi/k+g-wetter/kutry-remeslne/kutry-remeslne-43> © Profittech Food s.r.o., [cit. 2013-04-01].
- [32] Dostupné z: <http://www.hotelovaskola.cz/dokumenty/projekty/zap/page0021.htm> 2010, [cit. 2013-04-01].
- [33] Dostupné z: <http://www.mmilenium.cz/priprava-potravin/kostkovacka-masa-mhs-850/> © 2010 – 2013, [cit. 2013-04-01].
- [34] KRAJČOVÁ, J. *Zbožíznalství*. Vyd. 4., přeprac. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze 8, 2007, 256 s. ISBN 978-80-86578-68-2.
- [35] Dostupné z: <http://www.masoprofit.cz/jatecni-a-masna-vyroba/michacky-masa/2471-2/michacka-masa-rm-40>, © Profittech Food s.r.o. [cit. 2013-04-02].
- [36] Dostupný z: <inertní informace z firmy Voma>
- [37] ILČÍK, F.: VAGUNDA, J.: BEBJAK, P.: *Technologie konzervárenství pro 4. ročník střední průmyslové školy konzervářské*. Praha: STNL, 1981, 107 – 109 s.
- [38] Dostupné z: <http://www.svetbaleni.cz/baleni-v-obchode/sb-5-2008-balen-v-obchod-obal-jako-soucast-vyrobku.htm> 4. 11. 2008, [cit. 2013-04-02].
- [39] Dostupný z: <inertní informace z firmy cortina>

- [40] Dostupné z: <http://www.obchod.heroldreznickepotreby.cz/40-veprova-streva-na-klobasy-svazek-25-m.html> 2013, [cit. 2013-04-03].
- [41] Dostupné z: <http://rizek.info/?p=30> © Copyright 2013, [cit. 2013-04-03].
- [42] Dostupné z: <http://nivo.cz/produkty/prirodni-streva/skopova-streva/> (c) 2006 - 2013, [cit. 2013-04-04].
- [43] Dostupné z: <http://www.obchod.heroldreznickepotreby.cz/485-skopova-streva-22-24-a-lak-svazek-914-m.html> Copyright © 2010 - 2013, [cit. 2013-04-04].
- [44] KUČERA, F.: *Uzenářské obaly*. AGRAL – Praha. 2005, s. 205. INSB 80 - 239 - 5953 - 0
- [45] Dostupné z: <http://www.krahulik.cz/sortiment/sekane-uzeniny/videnske-parky/> 2009, [cit. 2013-04-04].
- [46] Dostupné z: <http://nivo.cz//prirodni-streva/hovezi-streva/> (c) 2006 - 2013, [cit. 2013-04-04].
- [47] Dostupné z: <http://www.obchod.heroldreznickepotreby.cz/41-hovezi-streva-na-jelita-svazek-18-m-.html> Copyright © 2010 - 2013, [cit. 2013-04-04]
- [48] Dostupné z: <http://www.vomaub.cz/produkty/spekacky.html> © 2007, [cit. 2013-04-04].
- [49] Dostupné z: http://www.kalle.cz/upl/katalog/100225s_Nippi.pdf 2011, [cit. 2013-04-11].
- [50] Dostupné z: <http://69767.ua.all.biz/kolbasnaya-obolochka-cellyuloznaya-nalo-kranc-g1634233#!prettyPhoto> 09. 04. 2013, [cit. 2013-04-11].
- [51] Dostupné z: <http://www.profood.cz/cz/streva/fibrousova.php> 2012, [cit. 2013-04-11].
- [52] ZATOČIL, O., GILKA, J.: *Barva masa a masných výrobků*. Praha. 1. vyd., 1964, 186s., ISBN 04-829-64
- [53] PAULUS, J., CIDLINSKÝ, L. *Ztráty při kuchyňské přípravě pokrmů*. 2. doplněné a přepracované vyd. Praha: Merkur, 1989. 158 s.
- [54] Dostupné z: http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/HP/HP.pdf 2013, [cit. 2013-04-13].

- [55] GAJDŮŠEK, S., DOSTÁLOVÁ, J., OTOUPAL, P. *Společné stravování*. 1. vyd. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1999, 113 s., obr. příl. ISBN 80-715-7395-7.
- [56] Dostupné z: http://www.kalle.cz/nalogrip-100017_100028 Copyright ©2008-2013, [cit. 2013-04-13].
- [57] KAČEŇÁK, I.: *Obaly a obalová technika*. SVŠT Bratislava. 1. vyd., 1990, 179s., ISBN 80 - 227 - 0301 – X
- [58] PAULUS, J. CIDLINSKÝ, L. *Příčiny ztrát na potravinách v kuchyňských blocích*, Praha: Výzkumné a zkušební středisko 130, 1977, 78s.
- [59] PAULUS, J. CIDLINSKÝ, L. *Ztráty při kuchyňské úpravě pokrmů*, 2. vyd. Praha: Merkur, 1989, 160 s.
- [60] VINKLEROVÁ, V. *Vliv optimalizace tepelného režimu v konvektomatu na výši ztrát a senzorickou jakost potravin* [Diplomová práce] Vyškov: VVŠ PV, 2003. 65 s.
- [61] PIPEK, P. *Technologie masa II*. Vyd. 1. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 1998, 348 s. ISBN 80-719-2283-8.
- [62] Dostupné z: http://files.solidworks.com/casestudies_cz/pdf/Mauting.pdf 2012, [cit. 2013-04-19].
- [63] LÁTA, J., BENEŠ, J., BLANKA R., GOLA, R. *Technologie masa*. Vyd . 2. Praha: SNTL, 1984, 664 s. ISBN 04-846-84.
- [64] KOLDA, O., KUBÍČEK, V., ZELINKA, V. *Zpracování masa pro 3. ročník SOU*. 3., upr. vyd., v Sobotáles vyd. 2. Praha: Sobotáles, 1997, 101 s. ISBN 80-859-2029-8.
- [65] Dostupné z: http://utbfiles.cepac.cz/moduly/M0011_konzervace_a_baleni_potravin/distancni_text/modul.xml#kapitola_11_6, [cit. 2013-04-21].
- [66] KADLEC, P., MELZOCH, K., VOLDŘICH, M. *Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2009, 536 s. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-051-4.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ES	Evropské společenství
č.	číslo
%	procenta
kg	kilogram
popř.	popřípadě
mm	milimetry
tzv.	takzvaně
tj.	to je
°C	stupeň Celsia
ATP	Adenzin trifosfát
aj.	a jiné
např.	například
apod.	a podobně
VVsk.	vepřové výrobní s kůží
VVbk.	vepřové výrobní bez kůže
g.	gram
°	stupeň
atd.	a tak dále
EU	Evropská unie
ČR	Česká republika
p	pasterace
a_w	aktivita vody
konz.	konzervační činidla
E_h	redoxpotenciál

t	teplota
HACCP	Analýza nebezpečí a kritické kontrolní či ochranné body
VL	vepřové maso libové
VSO	vepřové speciálně upravené
VL II	vepřové maso libové z plecí a krkovice
HSO	hovězí maso speciálně opracované
HZV	hovězí zadní výrobní
HVP	hovězí přední výrobní
m	metry
PES	polyester
PA	polyamid
PVDC	polyvinilidenchlorid
E250	Dusitan sodný
E450	Difosforečnany, emulgátory, stabilizátory, regulátor kyselosti, kypřící látka, sekvestrant, zvlhčující látka
E451	Trifosforečnany, sekvestrant, regulátor kyselosti, zahušťovadlo
E452	Polyfosforečnany, emulgátor, stabilizátor, regulátor kyselosti, kypřící látka, sekvestrant, zvlhčující látka
E300	Kyselina askorbová, antioxidant
E420	Sorbitol
E412	Guma gust, zahušťovadlo, stabilizátor
E621	Glutamát sodný, látka zvýrazňující chuť a vůni
E316	Erythorban sodný, antioxidant
E120	Kyselina karmínová, barvivo
E160c	Paprikový extrakt, kapsanthin, kapsorubin
E270	Kyselina mléčná (pouze L(+) forma)

E330	Kyselina citronová
E334	Kyselina vinná (L(+))
E508	Chlorid draselný, želírující látka
E407a	Guma Euchema, zahušťovadlo, stabilizátor
E1420	Acetylovaný škrob
V	volt
kV	kilovolt (1 kV = 10^3 V)
W	watt
kW	kilowatt (1 kW = 10^3 W)
mA	miliampér (1 mA = 10^{-3} A)
Ω	ohm

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Struktura kosterního svalu [13].	16
Obrázek 2: Schéma tzv. překážkového efektu [18].	22
Obrázek 3: Řezačka masa [29].	32
Obrázek 4: Řezací složení [28].	32
Obrázek 5: Kutr [31].	33
Obrázek 6: Nože v kutru [32].	33
Obrázek 7: Kostkovačka masa [33].	34
Obrázek 8: Míchačka na maso s kapacitou 40 litrů [34].	35
Obrázek 9: Narážička [36].	36
Obrázek 10: Vepřová střeva [40].	39
Obrázek 11: Výrobek naplněn do vepřových střev [41].	39
Obrázek 12: Skopová střeva [43].	40
Obrázek 13: Výrobek naplněn do skopových střev [45].	40
Obrázek 14: Hovězí střeva [47].	41
Obrázek 15: Výrobek naplněn do hovězích střev [48].	41
Obrázek 16: Skladba stěny střev [44].	41
Obrázek 17: Vepřové střevo opané [44].	42
Obrázek 18: Hovězí střevo kroužkové šlemované [44].	42
Obrázek 19: Vepřové tenké střevo sdírané a skopové strunky sdírané [44].	43
Obrázek 20: Výrobek naplněn do jedlého kolagenního obalu [49].	45
Obrázek 21: Výrobek naplněn do celulóзовého obalu [50].	47
Obrázek 22: Výrobek naplněn do fibrousového obalu [51].	47
Obrázek 23: Výrobek naplněn do polyamidového obalu [58].	48
Obrázek 24: Výrobek naplněn do PVDC obalu [44].	49
Obrázek 25: Podlahové váhy [36].	64
Obrázek 26: Vážní indikátor [36].	65
Obrázek 27: Udírenská komora značky Mauting [36].	66
Obrázek 28: Simulace proudění v udírenské komoře [62].	66
Obrázek 29: Společnost VOMA, s. r. o. [36].	67
Obrázek 30: Mahdalíkovy pářečky [36].	68
Obrázek 31: Pepčínský salám [36].	68

Obrázek 32: Klobásový kabanos [36].....	69
Obrázek 33: Božkova klobása [36].	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Obsah minerálních látek v mase [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$] [11].....	19
Tabulka 2: Obsah vitaminů v mase [$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$] [11].	19
Tabulka 3: Základní složení některých jatečných produktů a odpadů [11].	25
Tabulka 4: Technická specifikace indikátoru [36].	65
Tabulka 5: Charakteristika udírenské komory – elektrické [36].	65
Tabulka 6: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy párečky.....	70
Tabulka 7: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy párečky v jednokomorové udírně.	71
Tabulka 8: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy párečky v dvoukomorové udírně.	72
Tabulka 9: Rozdíl hmotnostních ztrát – Mahdalíkovy párečky v jednokomorové a dvoukomorové udírně.....	73
Tabulka 10: Rozdíl hmotnostních ztrát – Mahdalíkovy párečky v jednokomorové a dvoukomorové udírně.....	73
Tabulka 11: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy párečky ve střevech skopových značky Japag	74
Tabulka 12: Hmotnostní ztráty – Mahdalíkovy párečky ve střevech skopových značky Cortina.	74
Tabulka 13: Hmotnostní ztráty – Pepčínský salám.....	75
Tabulka 14: Hmotnostní ztráty – Pepčínský salám v jednokomorové udírně.	76
Tabulka 15: Hmotnostní ztráty – Pepčínský salám v dvoukomorové udírně.	77
Tabulka 16: Rozdíl hmotnostních ztrát – Pepčínský salám v jednokomorové a dvoukomorové udírně.....	78
Tabulka 17: Rozdíl hmotnostních ztrát – Pepčínský salám v jednokomorové a dvoukomorové udírně.....	78
Tabulka 18: Hmotnostní ztráty – Klobásový kabanos.	79
Tabulka 19: Hmotnostní ztráty – Klobásový kabanos v jednokomorové udírně.....	80
Tabulka 20: Hmotnostní ztráty – Klobásový kabanos v dvoukomorové udírně.	81
Tabulka 21: Rozdíl hmotnostních ztrát – Klobásový kabanos v jednokomorové a dvoukomorové udírně.....	82
Tabulka 22: Rozdíl hmotnostních ztrát – Klobásový kabanos v jednokomorové a dvoukomorové udírně.....	82
Tabulka 23: Hmotnostní ztráty – Božkova klobása.	83

Tabulka 24: Hmotnostní ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Cortina.	84
Tabulka 25: Hmotnostní ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Japag.	85
Tabulka 26: Rozdíl hmotnostních ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky Cortina.	86
Tabulka 27: Rozdíl hmotnostních ztráty – Božkova klobása ve vepřových střevech značky.....	86

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.	71
Graf 2: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.	76
Graf 3: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.	80
Graf 4: Porovnání hmotnosti a ztrát masných výrobků před a po tepelném opracování.	84