

Hodnocení výtěžnosti při výrobě vepřového uzeného masa

Bc. Kateřina Blahová

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina BLAHOVÁ**
Osobní číslo: **T09527**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Hodnocení výtěžnosti při výrobě vepřového uzeného masa**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

- 1. V literární části shromážděte informace o nutriční hodnotě, produkci a zpracování vepřového masa.**

II. Praktická část

- 1. V praktické části provedte měření výtěžnosti vepřového masa ve výrobní firmě.**
- 2. Vyhodnoťte získané výsledky z pohledu výtěžnosti jednotlivých svalových partií a získaná data porovnejte s literárními zdroji.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] STEINHAUSER L.: Hygiena a technologie masa, LAST Brno 1995.

[2] STRAKA I., MALOTA L.: Chemické vyšetření masa, OSSIS 2006.

[3] PIPEK P.: Základy technologie masa, VVŠ PV Vyškov 1998.

[4] STEINHAUSER L. A KOL.: Produkce masa, 2000.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Robert Gál, Ph.D.

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

25. února 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

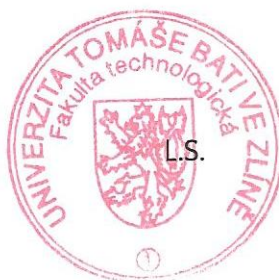
20. května 2011

Ve Zlíně dne 21. března 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.

děkan



doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.

ředitel ústavu

Příjmení a jméno: BLAHOVA KATEŘINA

Obor: THEVP

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 užit 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 28.4.2011

Kateřina Blahová

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 nevýdělečně 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 nahlížení 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, užíje-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 výdělků 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 výdělků dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce byla zaměřena na hodnocení výtěžnosti jednotlivých svalových partií vepřového uzeného masa. Z vepřového masa byla použita kýta, krkovice a kotleta. Tyto části vepřového masa byly nastříknuty čtyřmi druhy láků od různých firem a byla měřena výtěžnost po tepelné úpravě uzením teplým kouřem. Výsledky byly použity pro optimalizaci reálných postupů pro firmu KMS s.r.o Hluk.

Klíčová slova: maso, vepřové maso, bílkoviny, tuky, vaznost, solení, aditiva, výtěžnost uzeného vepřového masa, vepřová kýta, vepřová krkovice, vepřová kotleta

ABSTRACT

The thesis is focused on pork's retention capability. The objects of interest were three basic kinds of pork: ham, chop and neck. All kinds were injected by four kinds of the brine from different suppliers. Retention's capability was evaluated after smoking procedure. The main criterion was weight's increment after all procedures. The results will be used for optimization of real procedures at company KMS s.r.o. Hluk.

Keywords: meat, pork, proteins, fats, retention, salt, additive, yield, smoked meat, chop, neck and ham

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Robertu Gálovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracování této diplomové práce, za cenné připomínky a rady.

Dále bych chtěla poděkovat firmě KMS s.r.o. Hluk a zejména panu Ing. Liborovi Mahdalovi, bez jehož spolupráce by tato diplomová práce nevznikla.

Především děkuji za velmi příjemnou spolupráci, poskytnuté vzorky vepřového masa a možnost měření v této firmě. Dále bych chtěla poděkovat za poskytnuté informace a cenné rady, díky kterým jsem mohla svou diplomovou práci zpracovat.

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

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 11 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 12 |
| 1 MASO | 13 |
| 1.1 ZDROJE MASA | 13 |
| 2 HISTOLOGICKÁ STAVBA MASA | 14 |
| 2.1 EPITELOVÁ TKÁŇ | 14 |
| 2.2 NERVOVÁ TKÁŇ | 14 |
| 2.3 POJIVOVÁ TKÁŇ | 14 |
| 2.4 SVALOVÁ TKÁŇ | 15 |
| 2.4.1 Příčně pruhovaná svalovina | 16 |
| 2.4.2 Hladká svalovina | 16 |
| 2.4.3 Srdeční svalovina | 16 |
| 3 NUTRIČNÍ HODNOTA MASA | 17 |
| 4 KONZUMACE MASA | 18 |
| 4.1 NEBEZPEČÍ SPOJENÁ S KONZUMACÍ MASA | 18 |
| 4.2 VLIV KONZUMACE MASA NA ZDRAVÍ | 19 |
| 4.3 NEJZÁVAŽNĚJŠÍ ONEMOCNĚNÍ SPOJENÁ S KONZUMACÍ MASA | 20 |
| 4.3.1 Maso a onemocnění koronárních cév | 20 |
| 4.3.2 Maso a nádorová onemocnění | 20 |
| 5 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MASA | 22 |
| 5.1 BÍLKOVINY | 23 |
| 5.2 LIPIDY | 24 |
| 5.3 EXTRAKTIVNÍ LÁTKY | 25 |
| 5.4 MINERÁLNÍ LÁTKY | 26 |
| 5.5 VITAMINY | 26 |
| 5.6 VODA | 26 |
| 5.6.1 Vaznost | 27 |
| 5.6.1.1 Vliv soli na vaznost | 28 |
| 5.6.1.2 Vliv pH na vaznost | 28 |
| 6 JATEČNICTVÍ | 29 |
| 6.1 BOURÁNÍ MASA | 30 |
| 6.1.1 Vepřové maso | 30 |
| 6.1.2 Bourání vepřového masa | 31 |
| 7 TECHNOLOGIE MASNÉ VÝROBY | 35 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7.1 | MASNÁ VÝROBA | 35 |
| 7.2 | SUROVINY | 36 |
| 7.3 | PŘÍDATNÉ LÁTKY A POMOCNÉ LÁTKY | 36 |
| 7.3.1 | Chlorid sodný..... | 37 |
| 7.3.2 | Dusitan sodný | 37 |
| 7.3.3 | Kyselina askorbová | 37 |
| 7.3.4 | Mléčnan sodný nebo draselný..... | 38 |
| 7.3.5 | Polyfosfáty..... | 38 |
| 7.3.6 | Cukry..... | 38 |
| 7.3.7 | Bílkoviny | 38 |
| 7.3.8 | Glukono-delta-lakton | 38 |
| 7.3.9 | Koření..... | 38 |
| 8 | SOLENÍ | 40 |
| 8.1 | PŘÍPRAVA MASA NA SOLENÍ..... | 40 |
| 8.2 | SOLENÍ NA SUCHO | 41 |
| 8.3 | SOLENÍ DO LÁKU | 42 |
| 8.4 | KOMBINOVANÉ SOLENÍ..... | 42 |
| 8.5 | NASTŘIKOVÁNÍ | 42 |
| 8.5.1 | Příprava nástřikového láku..... | 42 |
| 8.5.2 | Nejčastější problémy s použitím nástřikového láku | 44 |
| 8.5.3 | Princip nastřikování masa..... | 44 |
| 8.6 | MASÍROVÁNÍ | 45 |
| 9 | DALŠÍ TECHNOLOGICKÉ OPERACE MASNÉ VÝROBY..... | 47 |
| 9.1 | MĚLNĚNÍ A MÍCHÁNÍ | 47 |
| 9.2 | NARÁŽENÍ..... | 47 |
| 10 | UZENÍ..... | 48 |
| 10.1 | ZPŮSOBY UZENÍ | 49 |
| 10.2 | ZÁSADY UZENÍ | 49 |
| 10.3 | CHLAZENÍ | 50 |
| 11 | CHARAKTERISTIKA UZENÝCH MAS | 51 |
| 12 | SPECIÁLNÍ MASNÉ VÝROBKY..... | 53 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 12.1 | KLADENSKÁ PEČENĚ | 53 |
| 12.2 | KLADENSKÁ SLANINA..... | 53 |
| 12.3 | MORAVSKÉ UZENÉ MASO | 53 |
| 12.4 | MORAVSKÁ DOMÁCÍ ŠUNKA..... | 54 |
| 12.5 | MORAVSKÁ KRKOVIČKA | 54 |
| 12.6 | UZENÁ PANENSKÁ PEČENĚ | 54 |
| 12.7 | ČAJOVKY..... | 55 |
| 12.8 | PRAŽSKÁ SLANINA | 55 |
| 12.9 | LOVECKÁ ŠUNKA | 55 |
| 12.10 | PRŠUT..... | 56 |
| 12.11 | LOSOSOVÁ ŠUNKA..... | 56 |
| II | PRAKTICKÁ ČÁST..... | 57 |
| 13 | CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE..... | 58 |
| 14 | MATERIÁL A METODIKA PRÁCE..... | 59 |
| 14.1 | POPIS PRÁCE | 59 |
| 14.2 | POUŽITÉ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ | 59 |
| 14.3 | POUŽITÉ DRUHY LÁKŮ..... | 59 |
| 14.3.1 | Almi Gewürze..... | 60 |
| 14.3.2 | Esolake kombi 50U – Esoprodukt..... | 62 |
| 14.3.3 | Poltermax EU 50 – LAY Gewürze..... | 63 |
| 14.3.4 | Hamtop 8 addetiv – Müller Food Additive | 64 |
| 15 | VÝSLEDKY A DISKUZE | 66 |
| 15.1 | VÝSLEDKY VÝTĚŽNOSTI UZENÉHO VEPŘOVÉHO MASA | 66 |
| 15.1.1 | Esolake kombi 50U – Esoprodukt..... | 66 |
| 15.1.2 | Almi Gewürze..... | 66 |
| 15.1.3 | Hamtop 8 addetiv – Müller Food Additive | 67 |
| 15.1.4 | Poltermax EU 50 – LAY koření..... | 68 |
| 15.2 | DISKUZE K VÝTĚŽNOSTI PŘI VÝROBĚ VEPŘOVÉHO UZENÉHO MASA | 69 |
| 15.2.1 | Srovnání výtěžnosti svalových partií vepřového masa..... | 70 |
| 15.2.2 | Srovnání jednotlivých láků podle cen..... | 71 |
| | ZÁVĚR | 72 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 73 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | 77 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ..... | 79 |
| | SEZNAM TABULEK | 80 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 81 |

ÚVOD

Maso je součástí výživy nejméně dva miliony let. O zpracování masa na výrobky blízcím se dnešnímu pojetí lze hovořit už u starověkého Říma. Ovšem neúdržnost masa před mikrobiálním kažením existovala vždy, takže nespoteřované maso se konzervovalo chladem nebo pečením. Za první konzervaci potravin a zejména masa, je považováno sušení. Teprve v římském období bylo maso zpracováváno na výrobky včetně solení. Z doby římské se masné výrobky šířily do evropských zemí.

Výroba masných výrobků v českých zemích dosáhla velkého rozsahu i vysoké kvality. Finálními produkty podniků masného průmyslu jsou výsekové maso, masné výrobky a masné konzervy. Z tak malého počtu druhů masa jako hlavních surovin se ve světě vyrábí stovky druhů masných výrobků. Je tomu tak i u nás a zřejmě proto, že masné výrobky jsou chuťově a celkově sensoricky velmi oblíbené. Pestrost sortimentu masných výrobků je umožněna řadou faktorů: rozdílnou kvalitou druhů masa a jeho anatomických částí, skladbou a vlastnostmi hlavních druhů masa, stupněm mělnění masa (výrobky jsou velmi jemně až po výrobky velmi hrubé struktury nebo celistvé), velkého sortimentu obalů a tvarem výrobků, použitím mnoha vedlejších surovin a pomocných látek, použitím mnoha druhů koření, použitím rozdílných technologických postupů včetně volby různých konzervačních metod, různými způsoby předkládání výrobků ke spotřebě a mnoha dalších.

Cílem této práce je uzení vepřového masa a největší pozornost je věnována solení masa před tepelným opracováním uzením. Solením se docílí hlavně konzervace a změkčení masa, ale také získání nových smyslových kvalit uzeného masa a uzenin. Maso se nasoluje neboli nakládá do dusitanové nebo dusičnanové solící směsi. Existují tři možnosti solení. Suché nasolení, nakládání do láku a injektáží nástřiku do masa. Samotné uzení se dělí na studené, teplé a horké uzení, které se používá podle typu výrobku. Většina masných výrobků se udí udírenským kouřem z nedokonale spalovaného dřeva.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MASO

Jako maso se definují všechny části těl živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které jsou vhodné pro lidskou výživu. Masem se v užším slova smyslu rozumí kosterní svalovina, což je samotná svalová tkáň nebo svalová tkáň včetně vmezeřeného tuku [1]. Dle vyhlášky MZe 202/2003 Sb. se rozumí čerstvým masem, maso včetně masa baleného vakuově nebo v ochranné atmosféře, k jehož uchování nebylo použito jiného ošetření než chlazení nebo zmrazení [2]. Z nutričního hlediska je maso velmi cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitamínů (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek [3]. Nepatrně vyčnívá nad ostatními druhy masa maso hovězí a telecí, maso drůbeží a králíčí se cení pro nízký obsah tuku a vepřové maso je oblíbené ze sensorických důvodů [4]. Mimo nutričního významu je maso ve výživě důležité svou chutností. Ze zdravotního hlediska však existuje jisté optimum spotřeby masa, které je určeno zvyklostmi a fyziologickými potřebami určité populace. Předchůdci dnešního člověka se živili převážně masem, kdy jeho denní spotřeba činila 2 kg masa (750 kg /rok) [3].

Dnešní průměrná spotřeba masa v ČR a ve vyspělých státech se pohybuje mezi 80 - 100 kg/hlava/rok [3]. V roce 2005 byla průměrná spotřeba masa celkem 81,4 kg na jednoho obyvatele ČR. Z toho připadlo 10 kg na hovězí a telecí, 41,5 kg na vepřové, 26,1 kg na drůbeží, 2,8 kg na králíčí, 0,4 kg na ovčí, kozí a koňské dohromady a 0,6 kg na zvěřinu [33].

1.1 Zdroje masa

Mezi nejčastější zdroje masa patří jatečná zvířata (prasata, skot, ovce, koně, králíci), jatečná drůbež (hrabavá i vodní), dále je využívána lovná zvěř (jelen, srnec, daněk, muflon, zajíc, divočák), ryby a bezobratlí živočichové, zejména měkkýši a korýši [5]. V jiných zemích jsou to pak zvířata typická pro danou oblast (Jižní Amerika - lama, kapybara, Afrika - gazela, apod.). Obecně se má za to, že nejkvalitnější maso poskytuje výkrm a nejlahodnější maso je maso mláďat. Nejvíce se konzumuje vepřové, dále drůbeží a nakonec hovězí. Maso jiných zvířat, zastává minoritní pozici (skopové, rybí, divočina). Současný trend v konzumaci masa je, že vzrůstá poptávka po mase drůbežím a klesá po hovězím (v souvislosti s BSE) [6].

2 HISTOLOGICKÁ STAVBA MASA

Struktura masa je tvořena soubory buněk, které jsou stejné funkčně i morfologicky. Tato struktura se nazývá tkáň. Prostor mezi buňkami vyplňuje mezibuněčná hmota. Tkáně se dělí do pěti základních skupin [3].

- a) tkáň epitelová
- b) tkáň nervová
- c) tkáň pojivová
- d) tkáň svalová
- e) tkáňové tekutiny

2.1 Epitelová tkáň

Je to hraniční tkáň, pokrývající povrch těla, vnitřních orgánů a tělních dutin. Epitel nemá mezibuněčnou hmotu, tudíž jednotlivé buňky nasedají těsně na sebe [3]. Podle počtu vrstev je rozeznáván jednovrstevný a mnohovrstevný epitel. U jednovrstevného epitelu jsou buňky uloženy v jedné vrstvě a podle tvaru buněk rozeznáváme plochý, kubický a cylindrický epitel. Mnohovrstevný epitel má buňky uspořádány ve vrstvách [7]. Dále se dělí podle funkce: krycí, žláznový, dýchací, resorpční, smyslový, pigmentový a svalový. Při paření a odštětinování prasat je epitel odstraňován [3].

2.2 Nervová tkáň

Nervová tkáň je tvořena nervovými buňkami tzv. neurony a jejich výběžky tvoří nervová vlákna [34]. Obsah lipidů v nervové tkáni převládá nad bílkovinami, které jsou vázány ve formě lipoproteinů. Polovinu obsahu lipidů tvoří fosfolipidy, cerebrosidy a cholesterol. Jako potravina se využívá pouze mozek [3].

2.3 Pojivová tkáň

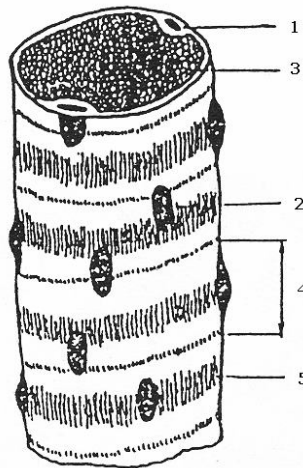
Pojivová tkáň se kromě buněk skládá ještě z mezibuněčné hmoty, jejíž podíl je silně vyvinutý [7]. V organismu slouží jako mechanická opora, výplň jiných tkání v různých orgánech,

jako izolace aj. Mezibuněčná hmota (matrix) se skládá ze dvou složek – interfibrilární a fibrilární [3].

- Interfibrilární složka vyplňuje prostor mezi buňkami a vlákny pojivové tkáně.
- Fibrilární složka obsahuje vlákna trojího druhu:
 - a) kolagení vlákna – velmi pevná, bělavá a průsvitná. Vyskytují se téměř ve všech pojivových tkáních (kůže, kosti, aj.) [8].
 - b) elastická vlákna – pružná, žluté barvy a tvoří je bílkovina elastin. Doprovázejí kolageny ve šlachách, pojivových tkáních a ve stěnách cév [8].
 - c) retikulární vlákna – předcházejí vzniku kolageních vláken. Vyskytují se v embryonálních pojivech. Podle konzistence se dělí na vaziva, chrupavky a kosti [3].

2.4 Svalová tkáň

Svalová tkáň má schopnost vykonávat pohyb. Její funkcí je přeměna chemické energie vazeb na mechanickou práci. Svalovou tkáň lze rozdělit podle buněčné stavby a vzhledu do tří skupin [3].



Obr. č. 1: Schéma svalového vlákna: 1 – sarkolema, 2 – jádro, 3 – myofibrily,
4 – sarkomer, 5 – anisotropní úsek [3]

2.4.1 Příčně pruhovaná svalovina

Příčně pruhovaná svalovina je stavební tkáň svalů. Její činnost je ovládána vůlí. Z technologického hlediska je nejvýznamnější tkáň a je masem v nejužším slova smyslu. Základní stavební jednotkou je svalové vlákno, které je mnohojaderné a má válcovitý tvar o průměru 10 – 150 μm a délka až několik centimetrů. Na povrchu vlákna je buněčná blána – sarkolema. Uvnitř svalového vlákna se nachází sarkoplasma, obsahující organely a inkluze. Jádro je obsaženo pod sarkolemou. Při kontrakci svalu se uplatňuje sarkoplasmatické retikulum a mitochondrie. Z inkluzí se vyskytují myofibrily, které vyplňují celý objem svalového vlákna [3].

Svalové vlákno obsahuje velké množství myofibril, které jsou z technologického hlediska zpracování masa a z hlediska funkce svalu nejvýznamnější. Myofibrily jsou tvořeny dvěma typy bílkovin. [3], [7]. Při svalové kontrakci dochází k zasouvání aktinových a myosinových filament do sebe za vzniku aktomyosinu a dojde ke zkrácení sarkomeru resp. celého svalu [8]. Tento pochod umožňuje činnost svalů. Při slabém zvětšení jsou na vlákně pozorovatelné pravidelně se střídající světlé a tmavé úseky, které jsou viditelné díky rozdílné světelné lomivosti bílkovin [3], [7].

2.4.2 Hladká svalovina

Je součástí vnitřních tělních orgánů. Hladká svalovina nemá příčné pruhování, není ovladatelná vůlí. Kontrakce hladké svaloviny je pomalá a dlouhá, spotřebovává se na ni malé množství energie [12]. Základní stavební jednotkou je myocyt. Bývá dlouhá 20 – 500 μm a tlustá 4 - 20 μm a mívá vřetenovitý tvar. Myocyt se skládá ze sarkolemy, sarkoplasmy a myofibril. V sarkoplasmě jsou uloženy buněčné organely a jádro tyčinkovitého tvaru uprostřed buňky. Z technologického hlediska je méně vhodná pro výrobu mělněných masných výrobků, protože špatně váže vodu [3], [47].

2.4.3 Srdeční svalovina

Stavbou se podobá příčně pruhované svalovině, ale její funkce se liší. Smršťuje se rytmicky, nezávisle na vůli jedince. Jediný sval, který tato tkáň tvoří je srdce. Z technologického hlediska je srdeční svalovina zajímavá při jatečném opracování, kdy srdeční sval ovlivňuje vykrvování [3], [7].

3 NUTRIČNÍ HODNOTA MASA

Význam masa ve výživě je značný, i když nadměrný příjem nelze ze zdravotního hlediska doporučit. Maso je díky obsahu plnohodnotných bílkovin (10 – 20 %) důležitou potravou zvláště pro děti, duševně pracující a osoby s těžkou fyzickou námahou [4]. V našich podmínkách výživy hradí více než polovinu přijatých živočišných bílkovin. Denní doporučená dávka (DDD) proteinů je $70 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ [9]. Maso může obsahovat až 30 % DDD [10]. Obsah bílkovin závisí na druhu zvířete a na množství přítomného tuku. Čím tučnější maso, tím nižší obsah bílkovin. Obsah tuku v mase kolísá [11]. Maso je tedy bohatým zdrojem plnohodnotných bílkovin, nenasycených masných kyselin, minerálních látek a vitamínů. Proto je považováno za nenahraditelnou složku potravy [41]. Dále je v mase obsaženo nepatrné množství sacharidů, extraktivní látky a z minerálních látek zejména železo, které je dobře využitelné [11]. Z vitamínů jsou to vitamin A a D a vitamíny skupiny B (thiamin, riboflavin, kyselinu pantotenovou, pyridoxin, niacin a vitamin B12) [10].

Z nutričního hlediska nepatrně vyčnívá nad ostatními druhy masa maso hovězí a telecí, maso drůbeží a králičí se cenní pro nízký obsah tuku a vepřové maso je oblíbené ze sensorických důvodů [11].

Vnitřnosti jatečných zvířat nazýváme droby a patří sem játra, ledviny, slezina, srdce, jazyk, mozek, mícha, brzlík, žaludek, plíce a dršťky. Výživově velmi hodnotné jsou játra, ledviny a srdce. Vnitřnosti mají vyšší obsah vitamínů a minerálních látek, ale obsahují větší množství v tuku rozpustných kontaminantů a těžkých kovů, nasyčených tuků a většinou i cholesterolu. Obsah cholesterolu v mase kolísá, především v závislosti na obsahu tuku (průměr $70 \text{ mg}/100 \text{ g}$). Většina masných výrobků má vysoký obsah tuku a soli. Z nutričního hlediska jsou masné výrobky méně vhodné potraviny než libová masa [11].

4 KONZUMACE MASA

Maso je surovinou a potravinou velmi neúdržnou, poměrně snadno a rychle podléhá mikrobiální proteolýze, která může končit až jeho vyloučením z potravinového uplatnění. Maso jako potravinová surovina musí splňovat požadavky na zdravotní nezávadnost a požadavky na kvalitu sensorickou, nutriční, hygienickou, technologickou a kulinární [47]. Všechny potravinářské technologie mají až na výjimky do svých postupů zařazeny i konzervační principy a metody, které vedou k udržitelnosti potravin nad jejich obvyklou mez. Setkáváme se s velkými druhovými rozdíly masa i velkou variabilitou složek a vlastností masa [33].

4.1 Nebezpečí spojená s konzumací masa

Zdravotní nezávadnost a kvalita masa i dalších potravin živočišného původu mohou být ohroženy nebo zhoršeny až k nepoživatelnosti nebo nepřijatelnosti u výrobce nebo při skladování. Většina zjištěných případů je zaviněna lidským faktorem, nedbalostí nebo neznalostí a vždy neodpovědností. Zdravotní nezávadnost masa je základní podmínkou pro uplatnění masa jako potravinové suroviny a potraviny. Spotřebitel spoléhá na státní kontrolní veterinární systém včetně veterinární prohlídky poražených zvířat a masa, systém HACCP, systém rychlého varování v rámci EU o výskytu nežádoucích skutečností [33].

Při zpracování masa a masných výrobků může docházet k tomu, že se do masného výrobku dostane pevný předmět nebo látka. Zdrojem této kontaminace obvykle bývá strojní zařízení nebo prostředí. Zdravotní riziko pro člověka představují fyzikální předměty, které mohou mechanicky poškodit zuby nebo sliznice v trávicím aparátu. Při dodržení správné výrobní praxe k takovému nebezpečí příliš nedochází [34].

Parazitárními riziky z masa jsou u nás cysticerkóza skotu (tasemnice bezbranná), trichinelóza prasat (svalovec stočený) a toxoplazmóza (prvok *Toxoplasma gondii*). Aktuální je možnost cysticerkózy z konzumu tatarských bifteků ze syrového masa. Mezi mikrobiální rizika, které se alimentární cestou z masa přenášejí na člověka patří salmonelóza, listerióza, kampilobakterií a další. Působí je *Salmonella typhimurium* a další sérotypy, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* a další. Jiná onemocnění způsobují alimentární kontaminace: botulismus - *Clostridium botulinum*, stafylokoková enterotoxikóza, intoxikace *Clostridium perfringens*, intoxikace *Bacillus cereus* a další. Tato zdravotní rizika vycházejí z živočišných produktů, které jsou velmi příznivým prostředím pro rozvoj mikroorganismů [33]. Clostridia a řada parazitů produkuje spóry, které jsou rezistentní proti teplu a jiným stres-

vým formám. Jiné patogenní organismy přežívají pouze v podobě vegetativních buněk (např. Salmonela), ale i tak je jejich životaschopnost v nepříznivých podmínkách značně vysoká [34]. Parazitární a mikrobiální zdravotní rizika lze úspěšně likvidovat působením pasteračních a sterilačních teplot [33].

Maso i další potraviny mohou být spolu s kontaminací patogenními mikroorganismy zdravotně ohroženy chemickou kontaminací. Chemické kontaminanty potravin jsou velmi početné a zahrnují kontaminanty prostředí, ale i potravinářská aditiva a kontaminanty endogenní.

Rozsáhlé vyhlášky o mikrobiologických požadavcích na potraviny a o potravinových aditivech vydalo Ministerstvo zdravotnictví ČR. Podrobné mikrobiologické požadavky na potraviny a způsob jejich kontroly a hodnocení jsou obsaženy ve vyhlášce Mze č. 294/1997 Sb. a ve vyhlášce Mze ČR č. 202/2003 Sb.. Dále tuto problematiku řeší nařízení komise (ES) 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny [33].

4.2 Vliv konzumace masa na zdraví

Vzhledem k nutričním vlastnostem by se mělo maso konzumovat ve prospěch zdraví. Nedostatečný příjem masa může na zdraví spotřebitelů, zejména dětí a mládeže působit negativně. Ovšem konzumace masa se musí řídit obecně uznávanými pravidly jako "pestře a střídavě" a přiměřeně ke svému zdravotnímu stavu a ke své fyzické aktivitě [33].

Nadměrný příjem masa zvláště tmavého a živočišných tuků zdraví neprospívá. Zvyšuje se riziko aterosklerózy, zvyšuje se hladina cholesterolu a přetěžuje se látková výměna bílkovin [23]. Cholesterol je v maso obsažen v rozmezí 50 až 100 mg ve 100 g a potřebné jeho množství si lidský organismus vytváří asi ze 70 % sám. Zbylých 30 % využívá z přijímaných potravin. Tuky jako součásti červeného masa mohou zvyšovat hladinu krevního cholesterolu a vinu na tom nesou nasycené mastné kyseliny, které blokují tvorbu tzv. LDL receptorů [33].

Z hlediska prevence aterosklerózy doporučují odborníci pro výživu maso kuřecí, krůtí, telecí, zvěřinu a sladkovodní a mořské ryby. K omezené konzumaci tolerují libové maso vepřové, hovězí a koňské. Za nevhodná jsou považována masa tučná, husí, kachní, mletá masa, vnitřnosti, paštiky, prejty, tlačanky, konzervy a uzenářské výrobky [33].

Z masných výrobků přinášejí nejvíce rizika uzeniny, které mohou obsahovat dusičnany, ale také karcinogenní dusitany. Maso by se mělo jíst v přiměřených dávkách. Díky procesu uze-

ní mají výrobky jako šunka, slanina a uzené maso vysoké hladiny sodíku. Lidé, kteří mají vysoký krevní tlak nebo mají nařízenou dietu s nízkým obsahem soli by měli do jídelníčku uzené masa a masné výrobky zařazovat velmi zřídka [23].

4.3 Nezávažnější onemocnění spojená s konzumací masa

Pod tímto pojmem se rozumí pozorované nebo předpokládané zdravotní efekty v populaci v důsledku konzumace složek obsažených v mase a masných výrobcích zdravotně a hygienicky nezávadných [34]. Mezi významná zdravotní rizika spojená s konzumací masa a masných výrobků řadíme hlavně riziko onemocnění koronárních cév srdce a některá nádorová onemocnění [33].

4.3.1 Maso a onemocnění koronárních cév

Onemocnění oběhového systému organismu je v rozvinutých státech světa na předních místech příčin úmrtí. U mužů je to příčina smrti asi v 52 % a u žen asi v 58 %.

Onemocnění cév úzce souvisí s faktory životního stylu a prostředí. Zvýšená koncentrace cholesterolu v krvi je hlavním rizikovým faktorem pro koronární nemoci srdce. Hladina krevního cholesterolu je závislá na příjmu tuků, různých poměrů a typů nasycených a nenasycených mastných kyselin a transportu cholesterolu pomocí lipoproteinů [34]. Od této teorie se dnes již upouští, protože není výsledek, který by definitivně označil příjem tuku z masa a masných výrobků za hlavní rizikový faktor onemocnění koronárních cév srdce. Cholesterol z potravy je vstřebáván poměrně málo a hodnoty cholesterolu jsou ovlivňovány hlavně cholesterolem vytvářeným v těle. Tvorba cholesterolu je však stimulována vysokým příjmem nasycených tuků [48].

4.3.2 Maso a nádorová onemocnění

V důsledku nádorových onemocnění dosud v ČR umírá více než 22 % mužů a 20 % žen. Nejčastěji jsou studovány vzájemné vztahy mezi počtem nádorových onemocnění (pankreatu, srdce, tlustého střeva, prostaty a endometria) a konzumací masa a masných výrobků [34]. Příčinou je zejména vysoký obsah nasycených tuků a cholesterolu, vysoký obsah např. heterocyklických aminů, vznikajících při úpravách masa a i vysoký obsah barviva hemu [49]. Některé epidemiologické práce, které se týkají nádorů tlustého střeva přinášejí pozitivní i negativní výsledky. Studie v USA končí závěrem, že konzumace tmavého masa zvyšuje riziko nádorových onemocnění tlustého střeva. Avšak i tyto studie vyvolávají nejistoty

a ve vztahu mezi konzumací masa a nádorovým onemocněním tlustého střeva se odborníci přiklánějí k názoru, že je ještě příliš brzy na definitivní potvrzení postavení složek masa a masných výrobků v onkologickém onemocnění [34].

5 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MASA

Pro poznání všech vlastností masa (nutričních, organoleptických i technologických) je důležité znát i jeho chemické složení. Podle toho zda uvažujeme celá jatečná těla nebo jednotlivé části masa se chemické složení značně mění [3]. Složení masa také kolísá v závislosti na druhu zvířete, plemeni, pohlaví, věku a způsobu výživy.

Samotná libová svalovina se skládá z vody, bílkovin, tuků, minerálních látek, vitamínů a extraktivních látek. Sacharidů obsahuje na rozdíl od jiných potravin velmi málo, zahrnují se mezi tzv. bezdušikaté extraktivní látky [47]. Zjednodušeně se sval skládá ze 75 % vody, 19 % bílkovin, 3,5 % bezdušikatých extraktivních látek a 2,5 % tuku [39].

Důležitým kritériem je poměr obsahu vody a bílkovin tzv. Federovo číslo, které je u syrového masa poměrně stálé a má hodnotu 3,5 [12]. Stanovením jedné složky (např. tuku) se pomocí Federova čísla snadno a rychle orientačně určí složení masa. Federovo číslo (zaokrouhleno 4) je použito i v navrhovaném vztahu pro výpočet obsahu přidané vody. Obsah přidané vody = obsah vody – 4 x (obsah bílkovin) [3].

Tab. č. 1: Průměrné hodnoty obsahu živin v mase [v %] a hodnoty indexových čísel [3]

| Druh masa | Voda | Bílkoviny | Tuky | Minerální látky | Federovo číslo | podíl T/B |
|---------------------|------|-----------|------|-----------------|----------------|-----------|
| Vepřové maso | | | | | | |
| Libové | 64,4 | 17,3 | 18,2 | 0,9 | 3,73 | 1,05 |
| Tučné | 45 | 13 | 41,3 | 0,7 | 3,46 | 3,18 |
| Hovězí maso | | | | | | |
| Jalovice | 66,9 | 20,5 | 11,5 | 0,98 | 3,26 | 0,56 |
| Býci | 73,9 | 21,9 | 3,1 | 1,17 | 3,4 | 0,14 |
| Telecí maso | 73,8 | 21,8 | 3,8 | 0,9 | 3,39 | 0,17 |
| Skopové maso | 60 | 16,2 | 23 | 0,8 | 3,7 | 1,42 |
| Králíčí maso | 70 | 21 | 8 | 1 | | |

5.1 Bílkoviny

Bílkoviny jsou přírodní polymerní sloučeniny, které jsou tvořeny základními stavebními jednotkami, kterými jsou aminokyseliny. Celkový obsah bílkovin je důležitý údaj při hodnocení výživové hodnoty masa a masných výrobků [13].

Z technologického i nutričního hlediska jsou bílkoviny významnou složkou masa. Jejich obsah v mase je velmi vysoký a jde především o plnohodnotné bílkoviny, které obsahují všechny esenciální aminokyseliny. Bílkoviny se v jednotlivých částech masa liší obsahem, zastoupením i vlastnostmi. Obsah ve svalovině kolísá od 18 – 22 %. Bílkoviny se dělí podle jejich charakteru a vlastností, ale především rozpustností ve vodě a solných roztocích. Toto třídění se shoduje s tříděním podle umístění v jednotlivých svalových strukturách [3]. Obsah čistých svalových bílkovin (sarkoplasmatických a myofibrilárních) určuje jakost masa a masných výrobků. V zahraniční literatuře se tato veličina označuje jako BEFFE (Bindegeweebeeisssfreies Fleischeiweiss). Význam má z hlediska technologického, nutričního a ekonomického (stromatické bílkoviny jsou považovány za neplnohodnotné a maso s jejich vysokým obsahem má nižší cenu) [45].

- **Sarkoplasmatické bílkoviny** – jsou rozpustné ve vodě nebo slabě solných roztocích a jsou obsaženy v cytoplasmě. Významnými sarkoplasmatickými bílkovinami jsou albuminy myogen a myoglobin. Jsou tvořeny bílkovinou (globin) a barevnou složkou (hem) v molekule má vázán atom dvojmocného železa. Z technologického hlediska je jejich význam poměrně malý. Na vazbě vody se podílejí asi jen ze 3 % [12]. Nejvýznamnější jsou hemová barviva (myoglobin, hemoglobin), způsobující červené zbarvení masa. Liší se počtem peptidových řetězců, kdy myoglobin má jeden peptidový řetězec s jednou hemovou skupinou. Je to svalové barvivo sloužící jako zásobárna kyslíku ve svalech. Hemoglobin je krevní barvivo, které zprostředkovává přenos kyslíku z plic do svalů. Molekula hemoglobinu je tvořena čtyřmi peptidovými řetězci, kdy dva a dva jsou stejné α a β . Každý nese svoji hemovou skupinu [3].
- **Myofibrilární bílkoviny** – jsou rozpustné v roztocích soli a ve vodě jsou nerozpustné. Myofibrilární bílkoviny jsou obsaženy ve vlákně svalových buněk. Vážou největší podíl vody v mase a tím se podílejí na struktuře salámů. Jsou zodpovědné za kontrakci svalu. Mezi významné patří myosin, aktin a aktomyosin. Myosin je obsa-

žen v tlustých filamentech a tvoří 45 % obsahu všech svalových bílkovin. Aktin je jednořetězová globulární bílkovina a je hlavní složkou tenkých filament a jeho obsah je 21 – 23 % obsahu myofibrilárních bílkovin. Aktomyosin je komplex vzniklý spojením aktinu a myosinu, k čemuž dochází při svalové kontrakci nebo posmrtných pochodech [3], [12].

- **Stromatické bílkoviny** – jsou bílkoviny pojivových a podpurných tkání. Nejsou rozpustné ve vodě, ani v solných roztocích a jsou obsaženy ve vláknech pojivových tkání. Patří sem zejména kolagen, elastin a keratin. Kolagen je pevný má bílou barvu. Při zahřevu bobtná a tvoří želatinu. Neobsahuje všechny esenciální aminokyseliny – chybí tryptofan a cystein. Obsahuje velké množství glycinu, prolinu a hydroxyprolinu, který se v žádné jiné bílkovině nevyskytuje. Elastin je elastický a má žlutou barvu. Z hlediska výživy je nestravitelný. Keratin je pružný, mechanicky i chemicky odolný. V technologii se z těla zvířat odstraňuje (chlupy, peří, kopyta). Využití rohoviny při výrobě polévkového koření [3], [12].

5.2 Lipidy

V mase jsou lipidy zastoupeny z největší části jako tuky (estery mastných kyselin a glycerolu), v menší míře jsou přítomny fosfolipidy (polární lipidy). Obsah tuku v jednotlivých druzích zvířat kolísá od 1 do 50 %. Rozložení tuku v těle zvířat je velmi nerovnoměrné. Malá část je uložena uvnitř svalových buněk jako tuk intracelulární (2 – 3 %), tuk uložený mezi svalovými vlákny označován jako intercelulární. Extracelulární neboli zásobní tuk tvoří základ samostatné tukové tkáně. Přímo ve svalovině je tuk označován jako intramuskulární. Ze sensorického hlediska je významný intramuskulární tuk, který ovlivňuje chutnost masa a zároveň způsobuje jeho křehkost. Na řezu svaloviny tvoří mramorování, což je bílá kresba žilek. Tuky v mase a tukové tkáni jsou představovány zejména triacylglyceroly vyšších mastných kyselin. Nejčastěji se vyskytují kyseliny palmitová, stearová a olejová. V jednotlivých druzích tuku je rozdílný podíl nasycených a nenasycených monoenových a polyenových mastných kyselin [3], [12].

Tab. č. 2: Podíl nasycených a nenasycených monoenových a polyenových mastných kyselin v jednotlivých druzích tuku [12]

| Druh tuku | Mastné kyseliny [%] | | |
|---------------|---------------------|-----------|-----------|
| | Nasycené | Monoenové | Polyenové |
| vepřové sádlo | 25-70 | 37-68 | 4-18 |
| hovězí lůj | 47-86 | 40-60 | 1-5 |
| kuřecí sádlo | 27-30 | 42-47 | 20-24 |
| mléčný tuk | 53-72 | 26-42 | 2-6 |
| tuk kapra | 22-25 | 46-50 | 23-28 |
| kakaové máslo | 58-65 | 33-36 | 2-4 |
| olivový olej | 8-26 | 54-87 | 4-22 |
| sójový olej | 14-20 | 18-26 | 55-68 |
| řepkový olej | 5-10 | 52-76 | 22-40 |

Fosfolipidy tvoří malý podíl obsahu lipidů v mase. Působí jako emulgátor tuků díky polárnímu charakteru, při skladování se oxidují snáze než tuky [39].

Z lipidů se vyskytují i steroly – cholesterol, který bývá dáván do souvislosti s výskytem chorob krevního oběhu. Obsah cholesterolu ve svalovině i v tukové tkáni je přibližně stejný 500 – 700 mg [3]. Libová hovězí svalovina obsahuje ve 100 g asi 60 mg cholesterolu, vepřová 65 mg a u kuřecího masa je hodnota asi 80 mg na 100 g masa. Obecně je doporučováno, aby denní příjem cholesterolu nepřesáhl 300 mg [39].

5.3 Extraktivní látky

Název je odvozen od extrahovatelnosti těchto látek vodou během zpracování a analýzy masa. Pro jejich stanovení se používá voda o teplotě 80 °C. Jde o nesořodou skupinu látek, jejich obsah je velmi malý. Z potravinářského hlediska mají význam pro vytvoření chuti a vůni masa (ATP, ADP, glykogen aj.). Z technologických procesů ovlivňují chutnost zejména

na při tepelném zpracování. Významný vliv má i komplex reakcí – Maillardova reakce – k nimž dochází při záhřevu [12].

Bezdušikaté – sacharidy (glykogen), organické fosfáty (nukleotidy, nukleové kyseliny)

Dušikaté – volné aminokyseliny, peptidy, biogenní aminy

5.4 Minerální látky

Tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Jsou to všechny složky, které zůstávají v popelu po zpopelnění masa. Podílejí se na udržení osmotického tlaku.

Vyskytují se jako kationty (sodík, draslík, vápník, hořčík) a anionty (hydrogenuhličitan, fosforečnan), které převládají [12]. Hořčík a vápník jsou částečně vázány na bílkoviny proto v mase není rozdělení iontů rovnoměrné. Na bílkoviny je vázáno více kationtů a tak v sarkoplasmatu zůstává více aniontů, takže celková reakce masa se pohybuje v kyselé oblasti ($\text{pH} < 7$) [3].

- Majoritní minerální látky – Na, K, Mg, Ca, Cl, P, S
- Minoritní prvky jsou v mase obsaženy v menších množstvích – Fe a Zn
- Stopové prvky – Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn [13].

5.5 Vitaminy

V mase se zejména vyskytují vitaminy skupiny B, vyskytující se v játrech a ledvinkách zejména B₁₂, který chybí v rybím mase. Lipofilní vitaminy se vyskytují v tukové tkáni a játrech. V zanedbatelném množství se vyskytuje vitamin C v čerstvé krvi a játrech [10].

5.6 Voda

Obsah vody v mase je velice proměnlivý a závislý jak na živočišném druhu, ale i na obsahu tuku v mase. Nejnížší obsah vody má zpravidla vepřové maso a poněkud vyšší obsah vody se nachází v mase hovězím a kuřecím [13].

Voda je hlavní složkou masa. V libové svalovině je obsaženo až 75 % vody [50]. Rozlišuje se voda volná a vázaná podle toho zda z masa volně vytéká za daných podmínek nebo nikoli. Ve svalovině je 70 % obsahu vody v myofibrilách, 20 % v sarkoplasmě a 10 % v extracelulárním prostoru. Hlavní podíl v mase tvoří voda volná. Pouze malá část vody volné je

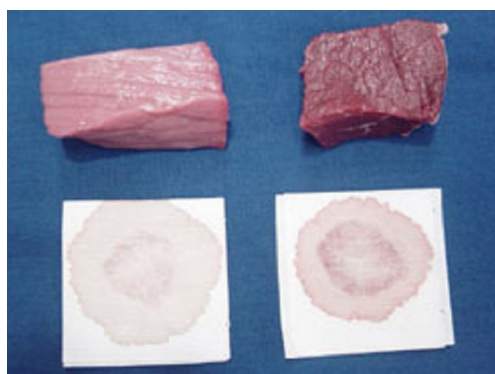
volně pohyblivá, zbývající část je imobilizovaná. K uvolnění imobilizované vody z masa je třeba použít zvýšeného tlaku. Hydratační voda je pevně vázaná na bílkoviny [3], [12].

5.6.1 Vaznost

Vaznost masa je jeden z nejdůležitějších faktorů kvality masa, jak z pohledu spotřebitele, tak z výrobního hlediska. Svalové bílkoviny jsou schopné udržet mnoho vody. Voda se váže na bílkoviny a ovlivňuje stravování a zpracování masa. Bylo zjištěno, že hovězí maso má největší schopnost zadržovat vodu, následuje vepřové maso a drůbež má tuto schopnost nejmenší [14].

Vlevo:

Světlý vzorek masa
s nízkou vazností



Vpravo:

Tmavý vzorek masa
s dobrou vazností

Obr. č. 2: Různá schopnost zadržení vody ve svalovině [14]

Vaznost neboli schopnost masa udržet vlastní i přidanou vodu při působení fyzikálního namáhání. Vaznost masa ovlivňuje jakost mastných výrobků i ekonomiku výroby. Hlavně ovlivňuje ztrátu vody při výrobě, skladování a tepelném opracování. Vyjádření vaznosti je podíl vody vázané ku celkovému obsahu vody v mase.

Schopnost masa vázat vodu závisí na řadě faktorů: pH, obsah solí, obsah iontů, rozmělnění masa aj. Většinu z těchto faktorů je možné technologicky ovlivnit a tím dosáhnout požadované vaznosti [3].

Z bílkovin se vyznačuje největší vazností myosin, naopak na vaznosti se v podstatě nepodílejí kolagenní bílkoviny. Vaznost je možno zvýšit přidáním cizích bílkovin. Vaznost se zvyšuje s postupujícím rozmělněním, kdy dochází k uvolňování tkáně a bílkovinné struktury

pak mohou lépe bobtnat. Bobtnání je jednak oddálení aktinových a myosinových filament a jednak i odpuzování peptidových řetězců myosinu v důsledku imobilizace vody. Vaznost klesá rovnoměrně se stoupající teplotou do 45 °C, kdy dochází k prudkému poklesu vaznosti vlivem denaturace bílkovin [12]. Špatná vaznost vody, která je doprovodným jevem u masa PSE (má tedy i stejné příčiny), je nevhodná z hlediska technologie zpracování (šunka, debrecínka), ale i pro balení porcovaného masa. DFD maso má vaznost vody vysokou, avšak vzhledem k nedostatečnému okyselení masa se snižuje jeho trvanlivost [36].

Měření vaznosti se provádí různými metodami, a to zjištěním ztrát odkapem za podmínek zpracování masa, lisovací metodou, metodou kapilární volumetrie, vytvořené na principu lisovací metody a ztrátou vývarem [12].

5.6.1.1 Vliv soli na vaznost

Jde o výsledek vlivu aniontů a kationtů. S rostoucí koncentrací soli stoupá vaznost svaloviny, aby opět klesala na původní hodnotu musí dosáhnout maxima (5 % soli). Rozdílná vaznost bývá mezi zvířaty různého pohlaví, věku, význam má i způsob chovu zvířat. Vaznost se výrazně mění v závislosti na průběhu posmrtných změn, nejprve klesá v důsledku okyselení a následně stoupá v průběhu zrání [15], [34].

5.6.1.2 Vliv pH na vaznost

Při hodnotě pH izoelektrického bodu (pH 5) je minimum vaznosti, protože počet kladných a záporných nábojů na molekule bílkoviny je vyrovnán [3]. Úpravou pH svaloviny se změní rozložení kladných a záporných nábojů na molekule bílkoviny. Dojde k rozštěpení některých příčných elektrostatických vazeb a dojde k oddělení peptidových řetězců a v prostoru mezi nimi se imobilizuje více vody. V mase a masných výrobcích se pH pohybuje v rozmezí 4 – 7 [15].

6 JATEČNICTVÍ

Jatečné opracování zvířat je první výrobní fází v masném průmyslu. Zahrnuje usmrcení zvířat a úpravu jejich těl pro další zpracování. Součástí je i chladírenské uskladnění, během něhož dojde k žádoucím posmrtným změnám v mase. Při jatečném opracování se získává maso a vedlejší jatečné produkty (krev, kůže, střeva, droby aj.) Jakost masa závisí na řadě intravitálních vlivů, které působí na zvíře za života. Vliv na jakost a produkci masa má živočišný druh, plemeno, pohlaví, věk, způsob výživy, nemoci, použití léků, hladovění, podmínky při přepravě a stres [15].

Jatečné opracování se ve vyspělých státech uskutečňuje na vysoce mechanizovaných nebo automatizovaných průmyslových jatkách. Práce na jatkách je organizována převážně na kontinuálních linkách, kde jsou zvířata opracována ve visu na závěsné dráze. Výkon linek za směnu u skotu je do 250 kusů, u prasat 10 – 1500 kusů. Technologické postupy na jatečné lince musí být sestaveny tak, aby se omezila kontaminace masa na minimum [3].

Jatečná zvířata

Z hlediska technologie masného průmyslu rozumíme hovězí dobytek, prasata, ovce, kozy a koně. U nás se chovají strakatá plemena skotu. Na jateční výrobu se především dodávají výkrmoví býci o hmotnosti do 600 kg, jalovice a krávy [39].

Prasata musí mít dobré vlastnosti ve výkrmu – musí se dobře přizpůsobit velkovýrobním podmínkám, musí vykazovat vysoké denní přírůstky při optimální spotřebě krmiva a musí produkovat vysoký podíl jakostních masitých částí a přiměřený podíl tučných částí a sádla. Nejvhodnější jsou prasata v živé hmotnosti do 110 kg [16].

Nákup jatečných zvířat

Zvířata se nakupují buď v živém stavu nebo tzv. nákup „v mase“. Při nákupu živých zvířat se zvířata hodnotí podle jakosti a váží se. Nákup „v mase“ má několik výhod: při nákupu masa je i na konci porážecí linky známý majitel jatečného zvířete, hodnocení jakosti je objektivnější, zvířata se nemusí vážit, mohou se přebírat v kusech, jednodušší evidence [16].

6.1 Bourání masa

Bourání je v masném průmyslu druhou výrobní fází. Dochází k rozdělení jatečně opracovaného těla na menší části a jejich další úprava, která zahrnuje vykostění a odstranění dalších nežádoucích částí [17].

Důležitou podmínkou při bourání je dodržení hygieny. Při řezání masa se na jeho povrch dostávají mikroorganismy stykem s rukama pracovníků, noži a dalšími nástroji i vzdušnou kontaminací. Teplota v bourárně by měla být nižší než + 12 °C a maso by mělo mít teplotu 5-10 °C. Dlouhým pobytem masa na bourárně dochází ke zbytečnému ohřevu, proto se přisouvá jen tolik masa, kolik je nutné pro zajištění plynulosti výroby a vybourané maso je nutné co nejrychleji přemístit zpět do chlazených prostorů [15].

Účelem bourání masa je získat maso přibližně stejné jakosti a chemického složení, rozdělit maso na menší celky, s nimiž se lépe manipuluje. Dalším účelem bourání je odstranit nepoživatelné části a upravit maso co do velikosti a tvaru. Podle účelu se rozlišuje bourání masa pro výsek, pro výrobu a bourání pro mrazírenské skladování [17].

Výsekové maso se prodává pro spotřebitele rozdělené na jednotlivé anatomické celky. Jednotlivé celky by měly být od sebe pečlivě odděleny po blanách. Výrobní maso se používá v masné výrobě a dělí se do několika skupin. Oddělování jednotlivých částí není tak detailní jako u masa pro výsek, protože se výrobní masa zpracovávají mělněním. Bourání masa pro mrazírny připravuje části masa pro dlouhodobé skladování. Po rozmrazení se maso používá pro výrobu [17].

6.1.1 Vepřové maso

Indikátorem kvality masa je libovost vepřového masa a zvyšování podílu svaloviny. Velmi významným parametrem kvality masa je konečná hodnota pH, která ovlivňuje schopnost vázat vodu, barvu masa a křehkost masa, což je důležité pro technologii zpracování. Důležitým ukazatelem kvality masa je také barva. Vepřové maso je stále světlejší, což je způsobeno zvyšujícím se podílem bílých svalových vláken. Technologicky důležitým znakem jakosti vepřového masa je jeho schopnost vázat vodu [18].

Vepřové maso má světle růžovou až růžovou barvu a některé části mají tmavě červenou barvu. Svalová tkáň je měkká a prorostená tukem. Nejvyšší je maso jedno - letých kusů s hmotností do 100 kg. Maso starších kusů má tmavší barvu, je tužší a obsahuje více tuku [19].

Vepřové maso je jedním z nejlibovějších druhů masa. Výrobky z vepřového masa obsahují velké množství nasyceného tuku, jehož nadměrné dávky mohou zvyšovat cholesterol a vznik srdečních chorob.

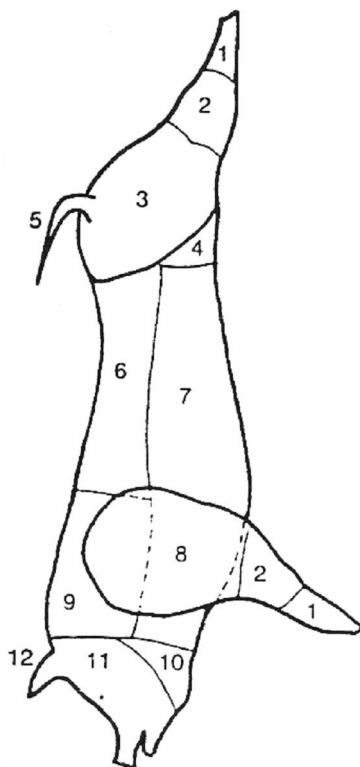
Vepřové maso se rozděluje podle kvality do 4 jakostních tříd [19].

- I. třída – kýta, pečeně
- II. třída – krkovička, plec
- III. třída – kolínko, lalok
- IV. třída – hlava, ocásek, kopýtko

Vepřové maso se dá tepelně upravovat všemi způsoby (vaření, dušení, pečení, smažení a grilování) a dají se z něj připravit různé pokrmy. Vedlejší produkty se také mohou využít na přípravu pokrmů i různých výrobků. Na dietní pokrmy se vepřové maso používá málo. Využívají se jen ty části, které obsahují méně tuku [19].

6.1.2 Bourání vepřového masa

Jatečně opracovaná prasata přicházejí na bourání v půlkách. Vepřová půlka se dělí na části: hlava, ucho, lalok, krkovice, plec, pečeně, bok, kýta, paždík, ocásek, přední kolínko, zadní kolínko, přední nožka, zadní nožka. Z pečeně se odděluje panenská svíčková a také se může příčně naplátkovat na kotlety. Kýta se při vykostování dělí na klížku, vrchní a spodní šál, předkýtí a květovou špičku [17].



Obr. č. 3: Základní dělení jatečně opracované vepřové půlky: 1 - nožička zadní a přední, 2 - kolínko zadní a přední, 3 - kýta, 4 - paždík, 5 - chvostík, 6 - pečeně, 7 - bok, 8 - plec, 9 - krkovička, 10 - lalok, 11 - hlava, 12 - ucho [51]

U bourání vepřového masa pro výrobu se jednotlivé části masa zařazují do několika skupin:

Dřívější označení vepřových částí bylo např. VSO (vepřové speciálně opracované), nyní je toto označení nahrazeno a odpovídá např. VSO = V1 atd.

Vepřové speciálně opracované VSO = V1 – maso z kýty zbavené tuku, šlach a blan. Určeno pro výrobu šunky.

Vepřové libové VL I = V2 – maso z vykostěné kýty a pečeně. Využívá se pro výrobu speciálních masných výrobků (šunky, debrecínská pečeně) nebo jako vložka do některých mělněných masných výrobků (šunkový salám). U těchto výrobků je možno 5 % viditelného tuku.

Vepřové libové VL II = V3 – maso z krkovice a plece. Užívá se do mělněných masných výrobků (klobásy). Viditelný podíl tuku více než 5 %.

Vepřové výrobní s kůží VVsk = V4 – libové ořezy s podílem šlach, krvavé ořezy s podílem tuku přibližně 25 %. Využívají se jako spojka do jemně mělněných výrobků.

Vepřové výrobní bez kůže VVbk = V5 – tučné vepřové maso, pocházející z boků. Jako mělněné se spolu s hovězím masem používá do spojky. Podíl tuku je 60 %.

Vepřové výrobní bez kůže VVbk = V6 – laloky bez kůže, používají se k výrobě masných výrobků např. do tlačenek a jako vložka do masných výrobků (gothaj).

Vepřové sádlo bez kůže VSbk = V7 – využívá se do vepřových salámů (herkules).

Vepřové sádlo bez kůže – méně kvalitní V8 – využívá se jako vložka do méně kvalitních masných výrobků

Vepřové sádlo bez kůže V9 – tučné ořezy z kýty, plece, pečeně, krku. Využívá se jako spojka nebo vložka do výrobků nižší kvality.

Vepřové sádlo bez kůže V10 – měkký tuk z paždíků, používá se do vařených masných výrobků (jelita) [17], [20], [21].

Podle EU se jakost vepřového masa hodnotí podle systému SEUROP. Systém SEUROP se využívá k hodnocení jakosti poražených hospodářských zvířat. Tento systém zařazuje jatečně upravené tělo (JUT) dle jeho jakosti do obchodních tříd [37], [38].

Tab. č. 3: Podíl svaloviny (%) v JUT s přejímací hmotností od 60 do 120 kg [38]

| Obchodní třída | Požadavky |
|----------------|---------------|
| S | 60 % a více |
| E | 55 až 59,9 % |
| U | 50 až 54,9 % |
| R | 45 až 49,9 % |
| O | 40 až 44,9 % |
| P | méně než 40 % |

Tab. č. 4: Ostatní porážená prasata [38]

| Obchodní třída | Požadavky |
|-----------------------|---|
| N | Jatečně upravená těla do 59,9 kg včetně. |
| Z | Jatečně upravená těla prasat nad 120 kg a jatečně upravená těla zmaslých prasnic a pozdních řezanců. Svalstvo je na všech částech těla dobře až velmi dobře vyvinuté. |
| H | Jatečně upravená těla hubených prasnic a pozdních řezanců. |
| K | Jatečně upravená těla kanců a kryptochoidů. |

7 TECHNOLOGIE MASNÉ VÝROBY

Technologie masné výroby je souhrn mnoha odborných a pomocných prací s masem a pomocnými surovinami za pomoci strojů, zařízení a výrobních předpisů, kdy výsledkem jsou masné výrobky [21].

Masný výrobek je výrobek z masa jatečných zvířat. Zpracována jsou masa syrová nebo vařená, která jsou smíchána v různém poměru s přísadami nebo bez přísad, kořením aj. Plní se buď do přírodních nebo umělých obalů a různě se tepelně opracovávají [16].

7.1 Masná výroba

Masná výroba má velmi bohatou historii. Nejdříve šlo o nasolení masa, jeho mletí a míchání se směsí různých bylin. V současnosti patří masné výrobky mezi jedny z nejpočetnějších v potravinářském průmyslu. Masné výrobky se mohou charakterizovat jako druh bílkovinných potravin, které se vyrábí z opracovaného syrového nebo předvařeného masa s přidáním pomocných ochucujících látek. Tyto výrobky mají typický tvar a specifické organoleptické vlastnosti [16]. V produkci masa a masných výrobků se používají nové technologie a přísady (např. antioxidantní výtažky z rostlin), aby produkty získaly lepší hodnotu, byly zdravější a bezpečnější [42].

Termínem masná výroba se rozumí produkce různých druhů salámů, párků, klobás, uzených mas a dalších masných výrobků. Jednotlivé operace masné výroby se kombinují podle typu výrobku. Velmi významný rozdíl je mezi výrobky tvořenými celými kusy masa a mělněnými výrobky, kde je nutné vytvořit jejich strukturu [15].

Masné výrobky jsou připravovány z rozmělněného masa smíchaného a přísadami a vytvářené do symetrického tvaru. Potřebné údržnosti se v masné výrobě dosahuje řadou konzervačních zákroků, zejména solením, tepelným opracováním, uzením a sušením [17].

Velký význam pro masnou výrobu má vaznost vody masa, která závisí na hodnotě pH a stupněm vyzrání masa. Z hlediska technologické praxe jakéhokoliv ošetření masa, které způsobí snížení počtu příčných vazeb vláken myofibrilárních bílkovin, umožňuje zvyšovat schopnost masa vázat a udržovat přidanou vodu [16].

7.2 Suroviny

Výrobní suroviny, které se používají při výrobě masných výrobků jsou maso, tuk a droby ječných zvířat, dále jsou to pomocné a přídatné látky. Používá se výrobní maso, které vzniká jako vedlejší produkt po vybourání svalových partií pro výsek. Pro mnohé výrobky se používá i čistá svalovina. Kombinuje se libový vazný podíl s tučnějším výřezem, přidává se určité množství vody, solící směsi a dalších přísad [15].

Další důležitou surovinou, která je použita pro další zpracování, je tuk. Jiné jedlé části poraženého zvířete (jazyk, srdce, jater, ledvin, plíce, bránice, jícnu, střeva) a další vedlejší produkty porážky (krev, měkké tkáně z nohou, hlavy) jsou často používány pro další zpracování. Zvláštní skupinu vnitřních orgánů tvoří střeva, která mohou být zpracována specifickým způsobem, aby byly vhodné jako klobásové obaly. Některé z nich jsou jedeny s klobásou, jiné se používají pouze jako obal pro párky a před spotřebou se stáhnou. Kůže některých živočišných druhů se také používá pro zpracované masné produkty. To je případ vepřových kůží a drůbežích kůží, v některých případech také telecích kůží [14].

7.3 Přídatné látky a pomocné látky

Přídatnými látkami se rozumí látky, které se bez ohledu na jejich výživovou hodnotu zpravidla nepoužívají samostatně ani jako potravina, ani jako charakteristická potravní přísada. Přidávají se do potravin při výrobě, balení, přepravě nebo skladování, čímž se samy stávají součástí konečné potraviny. Seznam přídatných (aditivních) látek označovaných na potravinách E kódy povolených pro použití v potravinách jsou podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR č. 304/2004 Sb. [22].

Při výrobě potravin lze používat přídatné látky uvedené v této vyhlášce a schválené dle zákona. Přídatné látky smějí být používány při výrobě potravin uvedených ve výčtu u jednotlivých látek, a to nejvýše do hodnoty stanoveného "nejvyššího povoleného množství" (NPM). Hodnoty nejvyššího povoleného množství se vztahují na potraviny ve stavu, v jakém jsou uváděny do oběhu, pokud dále není výslovně stanoveno jinak.

Přídatné látky mohou být povoleny pouze za předpokladu, že:

1. je prokázána jejich technologická potřeba a účelu nelze dosáhnout jinými ekonomickými nebo technologickými prostředky
2. v navrhovaných množstvích nepředstavují žádné zdravotní riziko pro spotřebitele
3. nemohou uvádět spotřebitele v omyl [23].

Pomocnými látkami jsou látky používané při výrobě z technologických důvodů. Nestávají se součástí potraviny, ale v konečném výrobku se mohou vyskytovat ve stopovém toxikologicky nevýznamném množství [23].

7.3.1 Chlorid sodný

Původně se používal pro dosažení údržnosti, později pro zvýraznění chuti. Dnes je solení významné zejména z technologického hlediska. Jedlá sůl zvyšuje rozpustnost myofibrilárních bílkovin a tím se podílí na vytvoření struktury masných výrobků [3]. Samotným chloridem sodným se v masné výrobě solí omezeně, většinou se přidává ve směsi s dusitanem. Bez přítomnosti dusitanu dojde při záhřevu ke změně barvy na šedohnědou v důsledku přeměny myoglobinu na hemichromy. Samotná jedlá sůl se přidává do slaniny, bílých a víných klobás, do většiny vařených masných výrobků. Výrobky, které jsou zahřívány na vysoké teploty 170 °C by měly být s ohledem na možnou tvorbu N-nitrosolátek soleny jen chloridem sodným. Přídavek soli činí 2 – 3 % hm [15].

7.3.2 Dusitan sodný

Většina výrobků se solí dusitanovou směsí. Dusitan sodný (E250) je přísada zajišťující vybarvení masných výrobků a zároveň má konzervační účinky. Význam má i jako pojistka proti růstu *Clostridium botulinum* a tvorbě botulotoxinu [3]. Vytvoření růžové barvy masných výrobků spočívá v reakci dusitanů s hemovými barvivy. Nejprve dojde k redukci dusitanu v kyselém prostředí na oxid dusnatý. Redukce nastane působením redukčních činidel včetně samotného myoglobinu. Vzniklý oxid dusnatý reaguje s další molekulou myoglobinu za vzniku nitroxymyoglobinu [12].

Metmyoglobin vzniklý v první reakci je chemicky nebo biochemicky zpětně redukován. Tepelným opracováním nebo okyselením dochází k odtržení globinu od nitroxyhemu a vytváří se nitroxyhemochrom. Při záhřevu na vysoké teploty může dojít k tvorbě karcinogenních nitrosaminů. Jejich obsah je ve srovnání s jinými zdroji v potravinách i v prostředí zanedbatelný. Předávkování a nerovnoměrnému rozdělení dusitanů v masných výrobcích je zabráněno tím, že dusitany se přidávají pouze ve formě dusitanové solící směsi [15].

7.3.3 Kyselina askorbová

Přidává se jako redukční činidlo při vybarvovacích reakcích do masných výrobků za použití dusitanové směsi. Kyselina askorbová (E 300) snižuje hodnotu pH a to snižuje vaznost,

proto se často používá askorban sodný (E 301), který urychluje proces uzení. Askorban sodný působí redukčně, ale neokyselí dílo [3], [15].

7.3.4 Mléčnan sodný nebo draselný

Používají se pro zvýšení údržnosti. Mléčnan snižuje ztráty vývarem a zvýrazňuje chutnost výrobku. Přidávky bývají 1 – 2 % [15].

7.3.5 Polyfosfáty

Deriváty kyseliny fosforečné E 450, E 451, E 452 se přidávají pro dosažení lepší vaznosti a snížení hmotnostních ztrát při tepelném opracování. Účinek polyfosfátů spočívá ve vazbě vápenatých iontů [3], [15].

7.3.6 Cukry

Používá se při výrobě sladkých uzených mas. Do masných výrobků se přidávají pro otupení slané chuti, také jako substrát pro mikroorganismy ve fermentovaných masných výrobcích. Používá se sacharosa, laktosa, glukosa, fruktosa aj. Z polysacharidů se používá zejména škrob a přidávají se do některých výrobků pro zvýšení stability – vážou uvolněnou vodu, bobtnají a vytvářejí gely [3], [15].

7.3.7 Bílkoviny

Zlevňující přísada, která ochuzuje výrobky o maso. Používají se rostlinné bílkoviny např. sójové. Zvyšují viskozitu díla a po nabobtnání na sebe vážou uvolněnou vodu [15].

7.3.8 Glukono-delta-lakton

Přidává se do rychle zrajících fermentovaných masných výrobků. Po hydrolýze vytváří kyselinu D-glukonovou a tím se snižuje pH [15].

7.3.9 Koření

Přidává se pro zvýraznění chuti a aromatu, má vliv na barvu, vzhled a údržnost masných výrobků. Některé z koření má antioxidační účinky. S kořením se někdy přidává glutaman sodný pro zvýraznění chuti [15].

Koření je komplexní pojem pro složky určené ke zlepšení chuti, jako je sůl, pepř, koření, bylinky a zeleninu. Mezi koření, které se běžně používá patří skořice, kasie, hřebíček, zázvor, muškátový květ, muškátový oříšek, paprika, koriandr, hořčice, mezi bylinky patří šalvěj, bobkový list, tymián a rozmarýn. Často se přidává cibule a česnek [28].

8 SOLENÍ

Maso se solí pro zlepšení jeho organoleptických vlastností, zejména chuti, barvy, konzistence a stravitelnosti. Solením se prodlužuje uchovatelnost v syrovém stavu.

K solení se používá dusitanová nebo dusičnanová solící směs. Dusitanová nakládací směs se skládá z chloridu sodného obohaceného 0,5 – 0,6 % NaNO_2 . Dusičnanová nakládací směs je obohacená o 2 – 2,5 % NaNO_3 . Dusičnany a dusitany stabilizují červenou barvu masa reakcí s červeným barvivem masa myoglobinem. Rychlost vybarvování závisí na kyselosti prostředí. Nejrychlejší je při pH zralého masa (5,2 – 5,6). Dusičnan i dusitan sodný se nesmí přidávat jako čisté soli, protože patří mezi látky jedovaté. Účinná koncentrace 150 mg/100 g potlačuje rozvoj škodlivé mikroflóry. Dusičnanové solení se již v praxi neuplatňuje [29].

8.1 Příprava masa na solení

Veškeré maso, které je určené k solení, musí být vždy dobře prochlazené a vyšetřené. Maso zmrzlé nebo silně přechlazené nesmí být nasoleno, protože takové maso nepracuje a i při dlouhém ležení a častém překládání je nestejně a nedostatečně proležené. Nejlepší maso k solení je z dobytka, který netrpěl různým transportem před nebo po porážce.

Nejdůležitější činitel při nakládání masa je chlazení. Za normálních podmínek se udržuje teplota v místnostech, kde je maso naloženo 4 – 7 °C. Je-li třeba nasolené zásoby udržet déle je nutné při solení maso v nádobách dobře rovnat, po zalití lákem se dobře zatíží a pokud to není nutné, tak se nepřekládá. Láky se zhotovují z čerstvé studené vody a po rozmíchání solné směsi ve vodě ji necháme ustát. Poté se usazená pěna a nečistoty odstraní.

Místnosti, kde se maso solí a uchovává, musí být dostatečně vzdušné, čisté a dobře zařízené pro chlazení. Nádoby a ostatní nářadí, které se používá při solení, musí být čisté. Po každém použití se důkladně umyjí horkou vodou a poté se studenou vodou opláchnou. Po vložení do nasolovacích nádob se musí zapsat datum solení (zalití lákem), počet kusů a celková váha nasoleného masa [24].

Pronikání soli do masa je označováno jako difúze. Pro lepší porozumění transportních jevů při solení je důležité definovat dva proudy difúze, které mohou nastat. Ztráta vody a příjem soli v důsledku vyrovnání koncentrací rozpuštěné látky v roztoku a rozpouštědla [30].

Při difúzi proniká sůl z prostředí o vyšší koncentraci (sůl rozpuštěná v masové šťávě) do prostředí s nižší koncentrací (do masa). Dochází ke zvýšení osmotického tlaku. Rychlost difúze je závislá na rozdílu koncentrací, nejrychleji proto probíhá na počátku solení. Dále je závislá na teplotě, kdy vyšší teplota odpovídá rychlejšímu pronikání soli [25].

Lepšího a rovnoměrného rozmístění nakládacího láku lze dosáhnout také mechanickým opracováním - masírováním. Stlačováním a uvolňováním masa je urychlena difúze láku do masa [15].

Základní faktory ovlivňující pronikání soli do masa jsou:

- **vnitřní faktory** (druh masa, obsah tuku, poměr svalové a vazivové tkáně, stav masa vzhledem k době od poražení, tvar a velikost solených kusů)
- **vnější faktory** (koncentrace soli v láku, teplota láku, poměr množství láku k masu, chemické přísady v solící směsi, mikrobiální aktivita)

Solení masa lze rozdělit podle způsobu aplikace soli:

U mělněných masných výrobků se sůl přidává přímo do díla. U výrobků z větších kusů masa je nasolení obtížnější. Solení celosvalových výrobků se nakládá do láku na několik dnů až týdnů nebo se lác do masa přímo nastříkne pomocí mnohojehlového nastříkovacího stroje [31].

8.2 Solení na sucho

Solení na sucho se v některých případech používá na celé kusy masa, kdy se maso promíchá s 2 – 3 % dusičnanovou solící směsí. Takto promíchané maso se složí do vhodných nádob a po několika dnech se zatíží. Prosolení, které proběhne v láku vzniklém ze solící směsi a z uvolněné masové šťávy trvá 4 – 8 týdnů. Výtěžnost je nižší a prosolení nerovnoměrné [25].

8.3 Solení do láku

Solení do láku se používá při nasolování menších kusů masa. Maso se umístí do nádob a zalije se lákem o koncentraci 15 – 16 % připravené z dusitanové solící směsi [25]. Zalitím a proležením se maso rovnoměrně prosolí a zvětší se obsah vody v mase, tím je výtěžnost po proležení velmi dobrá. Maso po proležení obsahuje 2 – 3 % NaCl. Do láku se může přidat malé množství cukru, který zlepšuje chuť a podporuje vybarvení masa [28]. Prosolení je ukončeno po sedmi až čtrnácti dnech při 10 °C [25].

8.4 Kombinované solení

Kombinované solení se použije v případě, že se z masa neuvolní dostatek šťávy při solení nasucho. Kdy se maso smíchá s 2 – 3 % dusičnanové solící směsí, nechá se tři hodiny zaležet a pak se zaleje solným lákem o koncentraci 8 – 14 %. Doba prosolování je jako u solení na sucho [25].

8.5 Nastříkování

8.5.1 Příprava nástřikového láku

Dnešní výroba uzených mas je nemyslitelná bez použití nástřikového či masírovacího láku. Jedná se o směsi fosfátů, karagenanů, antioxidantů, škrobů, případně sójové či živočišné bílkoviny a někdy s obsahem vlákniny. Přípravky, které slouží k vyšším nástřikům obsahují i povolená barviva. Vhodné je sestavit nástřikové a masírovací láky na míru podle potřeb výrobce a podle strojního vybavení, které má k dispozici. Tak mohou výrobci dosáhnout neoptimalnějších výtěžností a funkčních vlastností produktu. Rozhodující je chuť, vzhled a barva, pevnost a krájitelnost produktů a v neposlední řadě trvanlivost.

Správné sestavení láku je obzvláště důležité při výrobě uzených mas, kde kromě pevnosti a chuti hraje rozhodující roli minimalizace ztrát při vaření a uzení, tzv. výtěžnost [35].

V masozpracujících závodech se především využívá nástřikování pomocí injektorů pro nasolování zejména větších kusů mas. Nasolování do svalu probíhá v 5 cm rozestupech napříč svalovými vlákny. Nastřikování je nejrychlejší způsob nasolování masa. Nastřikovacím zařízením se do masa injektuje různý podíl nástřiku láku připraveného z dusitanové solící směsi. Množství láku se vypočítá podle hmotnosti nástřikovaného masa, většinou je to 8 – 15 % láku z hmotnosti masa. Nastříknuté maso se zaleje slabým dusitanovým lákem o takové

koncentraci, aby maso po proležení obsahovalo 2 – 3 % soli. Nechá se zaležet jeden až dva dny. Poté se maso namočí do vlažné vody a udí se [25].

Potřebná koncentrace soli v láku se zjistí látkovou bilancí: $M_1c_1 + M_2c_2 = (M_1 + M_2)c_3$, kde M_1 je hmotnost masa, M_2 je hmotnost láku, c_1 je koncentrace soli v mase před nakládáním, c_2 je koncentrace soli v láku, c_3 je požadovaná koncentrace soli v mase po nasolení [29].

Tímto způsobem se mohou solit všechny druhy masa určeného k uzení. Všechny části se dělí na menší kusy pro snadnější manipulaci. Nedoporučuje se takto nasolené a neuzené maso uchovávat déle jak 7 dnů [24].

Připravený lák, který obsahuje přísady se vstříkuje jehlami do masa, buď ručně nebo strojně. Tak se dosáhne rychlého uložení a distribuce nakládacích solí a soli v mase [31].



Obr. č. 4: Výrobník láku [53]

8.5.2 Nejčastější problémy s použitím nástřikového láku

Vzhledem ke svému složení není masírovací a nástřikový lák potravinou k přímé konzumaci, ale stává se součástí jiného potravinářského výrobku.

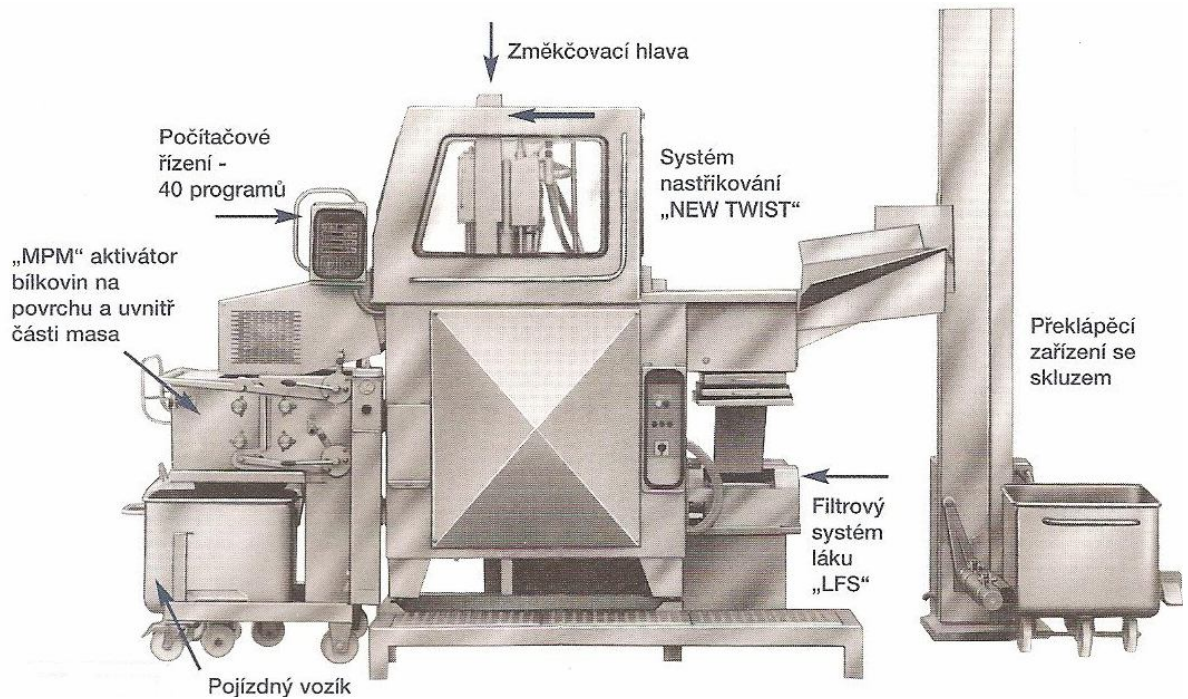
Po umíchání láku v něm začínají probíhat chemické procesy, které určují trvanlivost potravinového přídatku. Po dvou dnech nemá hotový lák stejné vlastnosti jako čerstvě umíchaný. Jeho používání může vést k funkčním nedostatkům v chuti, barvě a trvanlivosti konečného výrobku. Proto by měl být lák připravován čerstvý, těsně před použitím [31], [35].

Ideální je připravit lák při co nejnižší teplotě (+2 °C), protože při přečerpávání láku a nástřiku vzniká teplo a tím nežádoucí mikrobiologická aktivita. Při použití teplého láku nebo opakovaně používaného láku mohou vzniknout bubliny v uzeném mase. Tyto bubliny způsobuje nadměrný výskyt bakterií, které spotřebují bílkovinu obsaženou v mase. V případě nedodržení správné výrobní praxe (např. nedostatečné propláchnutí nástřikové jehly), se mohou nástřikem do masa dostat nežádoucí bakterie [35].

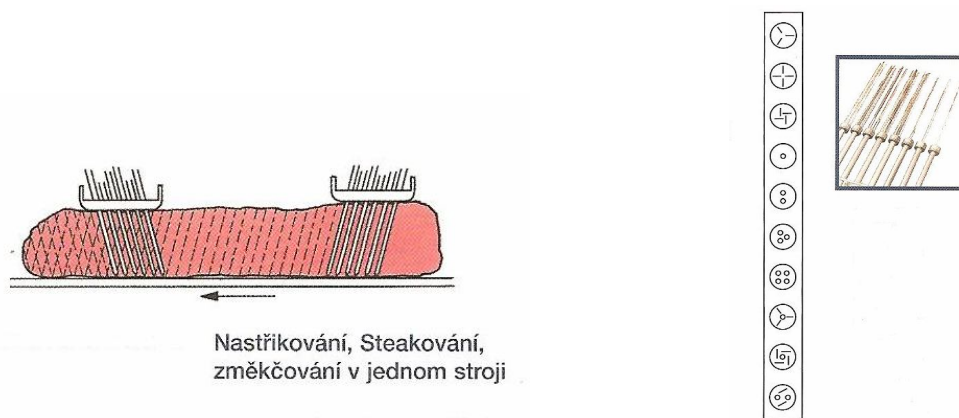
8.5.3 Princip nástřikování masa

V průmyslové praxi se používají mnohahlahlová nástřikovací zařízení, kdy se do masité hmoty nástřikuje přesně dávkované množství solného láku, o známé koncentraci NaCl, s obsahem různých přísad a přídatných látek (soli, fosforečnany, askorbany, kaseinaty, dusičnany, dusitany, glutamáty, koření). Nástřikování mnohahlahlovými injektory umožňuje vyšší produktivitu a lepší distribuci láku [31], [34].

Důležitou součástí vstřikovacího zařízení je několik dlouhých dutých jehel s dírkami nebo jediná dlouhá dutá jehla. Vstřikovač s jednou jehlou se vsouvá do masa celou délkou a ve stejných rozestupech. Při pomalém uvolnění uzávěrky se do masa vpouští lák [22].



Obr. č. 5: Mnohahellové nastřikovací zařízení [53]

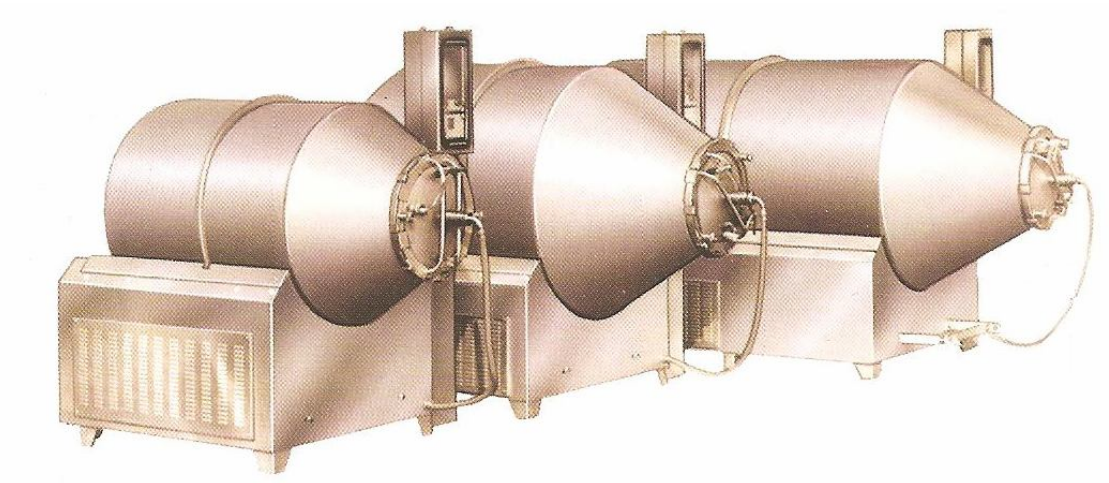


Obr. č. 6: Princip nastřikování pomocí dutých jehel [53]

8.6 Masírování

Pro lepší a rychlejší rozptýlení nastříknutého láku se používají masírky. Nejvyššího efektu se dosáhne přerušovanou masáží (rotací nebo tumblováním = padáním) nastříknutých kusů masa ve vakuu [34]. Vakuum působí roztažení tkáně a tím usnadňuje difúzi nakládacího láku do masa. Zároveň nedochází v povrchovém roztoku bílkovin k vytváření bublinek, které by způsobily po tepelném opracování poškození bílkovinného gelu na povrchu a tím porušení soudržnosti jednotlivých kousků masa [52].

Masírování se provádí v rotačních bubnech nebo stacionárních nádobách, kde je maso vhodně promícháno pomocí tvarovaných ramen [34]. Při přepádávání se maso pohybuje v otáčejícím se zařízení, kde je maso různě konstruovanými přepážkami vyzvednuto do výše, přepadne a při dopadu je mechanicky namáháno (stlačeno). Důležitou podmínkou je dostatečně nízká teplota, aby nedocházelo k separaci tuku [52].



Obr. č. 7: Masírky [53]

9 DALŠÍ TECHNOLOGICKÉ OPERACE MASNÉ VÝROBY

9.1 Mělnění a míchání

Tyto dvě operace probíhají většinou současně a vytváří se vlastní struktura salámu. Na mělnění masa se používají řezačky nebo kutr. Kutr je mělníci zařízení s otočnou mísou, ve které se otáčí hřídel s několika srpovitými noži. Při kutrování se hmota ohřívá a proto se přidává šupinovitý led z pitné vody. Toto množství vody se musí od celkového přídatku vody odečíst. Klasický postup míchání se skládá z postupného dávkování jednotlivých surovin do rozměňovacího zařízení. Míchání probíhá v kutrech nebo na kontinuálních linkách složených z jednotlivých jednoúčelových strojů jako jsou řezačky [15], [16].

9.2 Narážení

Jde o plnění hotového díla do vhodných technologických obalů. Obal slouží jako tvarovací prostředek, umožňuje tepelně opracovat výrobek a chrání ho před působením vnějších vlivů. Jako obal mohou sloužit přírodní střeva, klihovková střeva a střeva vyrobená z plastických hmot a celulosy. Naráží se různými druhy narážeček. Kontinuální zařízení, které narážejí dílo, ale i přetáčejí a oddělují jednotlivé dávky [15], [16].



Obr. č. 8: Narážeečka [53]

10 UZENÍ

Uzením se masu a masným výrobkům dodává chutnost a trvanlivost účinkem kouře z tvrdého dřeva a pilin [21]. Před vlastním uzením je nutné u kusů masa solených v láku vymáčet přebytečnou sůl z povrchu. Některé speciality (cikánská pečeně) jsou někdy před uzením povrchově přibarvovány karamellem [17].

Původním cílem uzení bylo zajištění trvanlivosti výrobku, kdy současně působí tepelný zá-
krok, osušení povrchu a konzervační látky z kouře např. formaldehyd. V současnosti se uzení využívá ke zlepšení organoleptických vlastností. Povrch výrobku se zbarvuje zlato-
hnědě a zbavuje se téměř všech mikroorganismů [21].

Pro výrobu kouře se používá tvrdé dřevo, které se zpracovává ve formě pilin nebo drtin v různě konstruovaných vyvíječích, oddělených od vlastní udicí komory. Jinou možností je použití umělých udicích preparátů, které mají upravené chemické složení, takový kouř je aplikovatelný i přímo do díla [15].

Kouř je složitá disperzní soustava, vznikající při pomalém spalování dřeva (pilin), obsahující plynnou fázi v níž jsou rozptýleny ve formě aerosolu tuhé a kapalné částice. Technologicky významné složky kouře - kromě N_2 , O_2 , CO_2 a vody, které se podílejí pouze na přenosu tepla – jsou alkoholy, fenoly, karbonylové sloučeniny a karboxylové kyseliny. V kouři jsou obsaženy i některé škodlivé látky podporující vznik rakoviny jako polycyklické uhlovodíky např. 3,4-benzo-(a)-pyren [15], [16]. Udí se maso v kusech i masné výrobky narážené do obalů. Rozeznáváme uzení horkým kouřem ($80^\circ - 90^\circ C$), teplým kouřem ($60^\circ C$) nebo studeným kouřem ($20^\circ C$) [15].



Obr. č. 9: Udírna [53]

10.1 Způsoby uzení

- **Uzení studeným kouřem (při teplotě kolem 20 °C)** – nepůsobí tepelné opracování. Dodává pouze chemické složky a přispívá k sušení. Uzení probíhá dlouho a kouř se většinou musí ochlazovat. Používá se k výrobě fermentovaných masných výrobků a doba působení kouře bývá několik dnů [17], [34].
- **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 [17], [34].
- **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 [17], [34].

3 etapy uzení teplým kouřem:

1. osušení – je důležité pro vybarvení, ohřátý a oschlý povrch lépe zachycuje složky kouře. Povrch masa je osušen horkým kouřem, kdy teplota je 70 °C a vlhkost je nízká.
2. uzení – použití hustého kouře, který je důležitý pro vybarvení a získání typického aroma. Teplota kouře 60 °C za přívodu kouře.
3. vypalování – dokončení tepelného opracování. Udí se kouřem o teplotě 70 - 80 °C [29], [34].

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 35 % vody. Udící proces tvoří fáze osychání, aromatizování a douzování [21].

10.2 Zásady uzení

Maso a masné výrobky se nesmějí dávat do nevyhřáté udírny, jinak tmavnou. Na počátku uzení musí být zajištěn odtah vlhkosti z udírny [29]. Pokud by k tomu nedošlo maso by se mohlo zapařit a masné výrobky by byly špatně vybarvené. Při nadměrně dlouhé době uzení teplou cestou dojde k uvolňování tuku, pak výrobek může praskat a deformovat se [21].

10.3 Chlazení

Po uzení musí být výrobky rychle zchlazeny pitnou vodou pomocí sprchování a po vychladnutí umístěny v chladárně 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 [15].

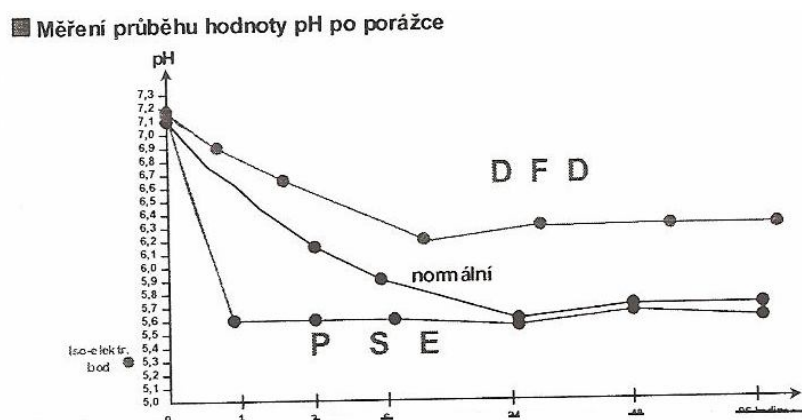
11 CHARAKTERISTIKA UZENÝCH MAS

Cesta k dokonalé výrobě uzených mas spočívá v tvorbě optimálních podmínek výroby, které zahrnují správný výběr masa, správnou technologii a správnou teplotu.

Hodnota pH čerstvého masa je cca 7 – 7,2. Po usmrcení zvířete nastává *Prae rigor*, kdy enzymy přeměňují glykogen na kyselinu mléčnou a tím dochází k okyselení masa. Průběh poklesu pH závisí na obsahu glykogenu a teplotě. V některých případech dochází k odchylnému průběhu (tzv. PSE a DFD maso). Důsledkem poklesu pH je zvýšení údržnosti masa (potlačí se hnilobná mikroflóra), negativně je však ovlivněna vaznost. *Rigor mortis* – posmrtná ztuhlost, kdy maso dosahuje minimální vaznosti a není vhodné pro zpracování ani pro masnou výrobu. Při *zrání masa* se postupně uvolňuje ztuhlost svalu, zlepšuje se vaznost a mírně roste pH. Hodnota pH zralého masa je cca 5,2 – 5,6 [1].

Maso PSE se zjistí 45 až 60 minut po porážce na těle zabitého zvířete, kdy hodnota pH je pod 5,8. Takové maso je světlé, měkké, vodnaté a má vysokou schopnost uzení, ale nízkou vaznost vody. Maso DFD se dá zjistit měřením hodnoty pH až po 24 hodinách od zabití. Hodnoty pH dosahují vyšší než 6,2. Takové maso je tmavé, tuhé, suché a má špatnou schopnost uzení, ale vysokou schopnost vázat vodu. Maso s tak vysokým pH má omezenou mikrobiální trvanlivost i schopnost uzení.

Správná technologie uzených mas spočívá v nástřiku, masírování, uskladnění, uzení a následném skladování. Důležité je dodržení teplot při opracování, uzení, skladování a dopravě [53].



Obr. č. 10: Porovnání hodnoty pH [53]

Uzená masa syrová a uzená masa vařená se vyrábějí z masa jakostních mladých prasat. Masa musí být nasolená nebo naložená a proležená. Maso z kádí se vyveze k udírně a polije se teplou pitnou vodou a nechá se prohřát. Nahřátím proleženého masa v teplé vodě před uzením se sleduje lepší vybarvení v nákroji i na povrchu u vyuzeného masa, mírné odsolení, zlepšení aromatizace a snížení ztrát uzením. Prohřáté kusy masa se pověsí na háčky a po odkapání a oschnutí se vkládají do udírny. Uzení masa se skládá z osychání a aromatizace, kdy se maso musí přiměřeně prohřát, zbavit podílu vody a konzervovat se látkami z kouře. Doba uzení závisí na druhu a velikosti kusů masa. Trvá 2 až 4 hodiny při 50 – 80 °C. K uzení je vhodné vepřové maso, protože má jemné vlákno, dostatek tuku a méně vody. Proto nedochází k tvrdnutí svalových vláken.

Uzené vepřové maso patří mezi tepelně opracované masné výrobky. Ve všech částech výrobku musí být dosaženo tepelného účinku odpovídajícího působení teploty + 70 °C po dobu 10 minut. [21].

Senzorické požadavky na uzená masa:

- **Konzistence** - v uceleném kusu pevná, soudržná. Plátky se nesmí oddělovat na jednotlivé svaly.
- **Vzhled v nákroji** - výrobek na řezu barvy odpovídající druhu použitého masa, jednotlivé svaly patrné. Ojedinelá menší ložiska tuku na řezu jsou přípustná.
- **Vůně a chuť** - typická pro uzené maso, přiměřeně slaná, lahodná. Výrobek křehký na skusu, v tenkých plátcích křehký [44].

Uzená masa rozeznáváme: (příloha tab. Sortiment uzených mas)

- a) **syrové uzené maso** – rozumí se části VL II s kostí nebo bez kosti, vybrané, upravené, nasolené nebo namasírované. Po proležení se vkládají do udíren. Musí se kuchyňsky upravit např. uzená šunka s kostí, uzená krkovička, uzené plecko [21].
- b) **vařené uzené maso** – používají se uzená masa syrová vybraná tak, aby měla stejnou váhu, po uzení se tepelně opracovávají krátkodobým záhřevem při bodu varu vodu a poté se dováří do měkka při 75 – 80 °C [12]. Dodávají se do prodeje upravené tak, aby se mohlo přímo konzumovat např. vařená uzená krkovička, vařená uzená pečeně [19].

12 SPECIÁLNÍ MASNÉ VÝROBKY

Speciální masné výrobky jsou vyrobeny z jednoho druhu výběrové suroviny, solené a nakládáné. Vcelku se dá upravovat kýta s kostí i bez kosti, pečeně, krkovička, plec, bůček, kolena, hlava, jazyk, a nožičky. Po vytvarování se vaří, udí a některé se paprikují. Typické jsou pro tyto výrobky náročné technologie a jsou určeny pro rychlou spotřebu [32].

12.1 Kladenská pečeně

Základní suroviny: vepřová pečeně 121,6/100 kg

Příspěvy: dusitanová solící směs 4,2/100 kg, česnek 0,05/100 kg

Obaly: motouz 0,06 kg mikrotenové přířezy 0,46 kg

Technologie – vykostěné upravené vepřové pečeně s výškou sádla do 3 cm se nastříknou solným lákem s přidavkem česneku a nechají se 2 – 3 dny proležet. Prosolené pečeně se překrojí na dvě části a tepelně se opracují uzením [27].

12.2 Kladenská slanina

Základní suroviny: vepřový bok bez kůže solený 122,0/100 kg

Příspěvy: pepř černý celý 0,2/100 kg, česnek 0,05/100 kg

Obaly: motouz 0,12 kg, mikrotenové přířezy 0,46 kg

Technologie – upravené boky se nastříknou lákem s přidavkem česneku a vývaru z pepře a nechají se 2 – 3 dny proležet. Po proležení se nakrájí na pruhy o šíři 8 – 10 cm o hmotnosti 0,4 – 0,6 kg, opatří se očkem a tepelně se opracují uzením [27].

12.3 Moravské uzené maso

Základní suroviny: vepřové šály z kýty solené 136,0/100 kg

Pokryv: škrob 0,8/100 kg, kulér 0,8/100 kg, olej 0,2/100 kg, česnek 0,2/100 kg, voda 10,0 l/100 kg

Obaly: motouz na očka 0,09 kg, mikrotenové přířezy 0,46 kg

Technologie – nastříknuté proležené šály z kýty se opatří očkem a ztuží se tak, aby zůstaly mírně tužší. Po vychladnutí se opatří kulérovým pokryvem a zaudí teplým kouřem. Po vychladnutí se balí do přířezů [27].

12.4 Moravská domácí šunka

Základní suroviny: vepřové speciálně opracované – kýty solené 125,0/100 kg

Přísady: pepř černý celý 0,2/100 kg, česnek 0,05/100 kg

Obaly: síťky 21 m, Al spony 220 ks

Technologie – upravené kýty se nastříknou lákem s přídavkem česneku a vývaru z pepře a nechají se 2 – 3 dny proležet. Po proležení se nakrájí na 2 – 3 části, vsunou se do sítěk a tepelně se opracují uzením [27].

12.5 Moravská krkovička

Základní suroviny: vepřová krkovice bez kosti solená 127,6/100 kg

Přísady: pepř černý celý 0,2/100 kg, česnek 0,05/100 kg

Obaly: síťky 21 m, Al spony 220 ks

Technologie – upravená svalovina z vepřových krkovic se nastříkne solným lákem s přídavkem česneku a vývaru z pepře a nechají se 2 – 3 dny proležet. Prosolené krkovice se vsunou do pružných sítěk a tepelně se opracují uzením [27].

12.6 Uzená panenská pečeně

Základní suroviny: vepřové libové I solené – na jemno 18/100 kg, vepřová svíčková solená 110,0 /100 kg

Přísady: pepř černý 0,1/100 kg, muškátový ořech 0,05/100 kg

Obaly: síťky 30 m, serózní blány 50 ks, motouz 0,05 kg

Technologie – na sucho nasolená upravená vepřová svíčková se potře spojkou, která se připraví z vepřového libového a koření, a po 5 – 6 ks se zavinou do zvlhčené serózní blány do tvaru šišky. Po vsunutí do pružné síťky se zavážou a opatří očkem. Výrobky se tepelně opracují uzením horkým kouřem [27].

12.7 Čajovky

Základní suroviny: vepřové libové I – na jemno 25/100 kg, vepřové libové II – na jemno 10,0 /100 kg, vepřové výrobní bez kůže – na jemno 67,0/100 kg

Přísady: dusitanová sol. Směs 2,46/100 kg, pepř černý 0,3/100 kg, paprika sladká 0,1/100 kg, česnek 0,05/100 kg, cukr 0,1/100 kg

Obaly: cutisinová střeva prům. 45 mm – 100m, motouz 0,1 kg

Technologie – nahrubo se rozřežou vepřové libové I, vepřové libové II a boky a smíchá se solící směsí. Poté se utočí v řezačce přes desku s otvory o průměru 5 – 8 mm. Přetočené dílo se nechá proležet 1 – 2 dny v chladárně při teplotě 0 – 1 °C. Po proležení se dílo rozmělní v kutru na jemnou, pojivou hmotu. Dílo se narazí do klihovkových střev a oddělují se kusy o hmotnosti asi 100 g. Výrobky se nechají 4 – 6 hodin odpočinout a pak se 2 – 3 dny udí studeným kouřem o teplotě 20 °C [27].

12.8 Pražská slanina

Základní suroviny: vepřové boky 148,0/100 kg

Přísady: dusitanová sol. Směs 3,7/100 kg, pepř černý drcený 0,3/100 kg

Obaly: síťky 21 m, motouz 0,08 kg, mikrotenové přířezy 0,46 kg

Technologie – upravené boky se na sucho nasolí s přidáním pepře. Po proležení se vsunou do síťky a opatří očkem. Udí se studeným kouřem po dobu 5 dnů a suší asi 14 dnů [27].

12.9 Lovecká šunka

Základní suroviny: vepřové speciálně opracované 115,0/100 kg

Přísady: dusitanová sol. Směs 2,9/100 kg, pepř černý drcený 5,0/100 kg, želatina 0,55/100 kg

Obaly: motouz 0,2 kg, mikrotenové přířezy 0,6 kg

Technologie – upravené začistěné kusy svaloviny o hmotnosti 300 – 350 g se nasolí na sucho. Po proležení se opatří očkem, namočí se v 10% vlažném roztoku želatiny a obalí se v drceném pepři. Udí se ve studeném kouři 2 – 3 dny [27].

12.10 Pršut

Základní suroviny: vepřová pečeně 144,0/100 kg

Přísady: dusitanová sol. Směs 5,76/100 kg, pepř černý 0,225/100 kg, česnek 0,025/100 kg

Obaly: motouz 0,09 kg, mikrotenové přířezy 0,46 kg

Technologie – upravené pečeně se překrojí a na sucho nasolí s přidavkem pepře a česneku. Proleželé pečeně se opatří očkem a na povrchu se lehce opláchně. Po odkapání se výrobky přesunou do speciálních sušících a zracích komor. Uzení studeným kouřem, sušení a zrání trvají 5 – 6 týdnů [27].

12.11 Lososová šunka

Základní suroviny: hřbetní sádlo – na plátky 21,5/100 kg, vepřová pečeně solená 84,0/100 kg

Přísady: pepř černý 0,04/100 kg, muškátový ořech 0,02/100 kg

Obaly: síťky 33m, serózní blány 60 ks, mikrotenové přířezy 0,46 kg

Technologie – kusy jádra nasolených pečení, které jsou velké 15 – 20 cm se popráší směsí pepře a muškátového ořechu. Zavine se do stejně širokých plátů špeku a do vlhkých serózních blan. Poté se vsune do sítěk nebo se hustě převáží motouzem a opatří se očkem. Výrobky se udí 2 dny studeným kouřem [27].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

13 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem diplomové práce v teoretické části bylo definovat maso, jeho nutriční hodnotu a vliv konzumace masa na zdraví člověka. Dále bylo popsáno zpracování masa, zejména příprava masa na solení a popis nástřikování láku do masa.

Hlavním cílem diplomové práce v praktické části bylo zjistit a vyhodnotit výtěžnost svalových partií vepřového masa po tepelném opracování uzením dle druhu nástřikového láku. Při injektážním nástřiku do masa byly použity nástřikové láky různých firem. K dispozici byly 4 druhy láků od firmy:

- Almi Gewürze
- Esoproduk s.r.o
- LAY Koření s.r.o
- Müller Food Additive s.r.o

14 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

14.1 Popis práce

Pro stanovení bylo použito 240 kg vepřového masa. Po bourání vepřových půlek na jednotlivé svalové partie bylo odebráno 20 kg kýty, 20 kg krkovice a 20 kg kotlety. Jednotlivé partie byly nastříknuty čtyřmi druhy láků od různých společností. Ihned byly zváženy, aby byl zjištěn skutečný nástřik. Pro lepší a rovnoměrné rozmístění nástřikového láku bylo použito mechanické opracování, kdy byly nastříknuté kusy vepřového masa dány na cca 6 – 8 hodin do bubnové masírky. Následně po masírování masa probíhalo tepelné opracování uzením teplým kouřem. Po vychlazení byly jednotlivé části znovu zváženy a tím byla zjištěna výtěžnost uzeného vepřového masa.

Tato práce byla napsána díky spolupráci s firmou KMS s.r.o. Hluk, jimiž byly poskytnuty vzorky vepřového masa. Vepřové půlky byly vykoupeny a zpracovány touto firmou.

Firma KMS s.r.o. Hluk začala vyrábět masné výrobky a zpracovávat vepřové i hovězí maso od roku 1994. Přesto, že je to menší podnik, ve kterém k dnešnímu dni pracuje 22 zaměstnanců, vyrábí široký sortiment mastných výrobků a zpracovaného masa. Tento sortiment výrobků dodává jak na tuzemský, tak i zahraniční trh.

Tato firma nakupuje vepřové maso v ČR v Dolních Heřmanicích. Maso je dováženo každý den čerstvé. Zpracování masa probíhá ve zpracovatelském závodě pod stálým veterinárním dohledem, kde je zaveden a uplatňován systém HACCP.

14.2 Použité přístroje a zařízení

Chladicí boxy, bourací stoly, bourací nože, plastové bedny, nastřikovací zařízení (Inject star new twist), digitální váhy, masírovací zařízení (Inject star new twist), udírny (Inject star new twist).

14.3 Použité druhy láků

Pro výrobu uzených mas je velmi důležité použití nástřikového láku. Jde se o směsi fosfátů, karagenanů, škrobů, případně sójové či živočišné bílkoviny, antioxidantů, někdy s obsahem vlákniny. Přípravky určené k vyšším nástřikům pak obsahují i povolená barviva. U uzených mas je obzvláště důležité správné sestavení láku, kde kromě pevnosti a chuti hraje rozho-

jící roli minimalizace ztrát při vaření a uzení, tzv. výtěžnost. Výtěžnost je skutečný přírůstek hmotnosti po využití a vychlazení výrobku [35].

Nástřiky na uzená masa obsahují kompozici nástřikovacích fosfátů s vysokým stupněm rozpustnosti a s pH pozitivně ovlivňujícím vaznost vody a vybarvenost výrobku. Ke stabilizaci vodního systému ve výrobku je určena účinná karagenanová kompozice se synergetickým účinkem za přídavku živočišné bílkoviny, které ovlivňují dodatečné navázání volné vody ve výrobku ve formě prostorově uspořádaného, tuhého a pružného gelu, který má pozitivní vliv na výslednou texturu masného výrobku, jeho krájitelnost a zamezení uvolňování vody z finálního výrobku. Cukernaté látky a antioxidanty mají vliv na chuťový vjem a konzistenci výrobku, jeho vybarvení a stabilizaci vybarvení. Přípravky mohou obsahovat i doplňkové barvivo pro přibarvení výsledného výrobku, protože vlivem dosahovaných výtěžností dochází k úbytku svalové bílkoviny, která má přirozený vliv na vybarvení finálního výrobku. Přidáním dodatečného barviva se tento negativní jev eliminuje [43].

14.3.1 Almi Gewürze

Výrobce: Almi Ges.m.b.H. & Co KG

Hörschinger Straße 1

4064 Oftering

Austria

Hmotnost balení: 10 kg na 200 l láku

Navýšení (nástřik): 80 %

Složení: Stabilizátor E 451, maltodextrin, živočišný protein, zahušťovadlo E 407a, E 461, E 415, chuťová látka E 621, antioxidant E 316, aroma.

Rozpis na 200 l láku: dusitanová sůl – 12,5 kg, pitná voda – 177,5 kg, Almi Gewürze - 10 kg.

Cena: 189 Kč / kg

Tab. č. 5: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – Almi Gewürze

| Almi Gewürze | | Kg |
|--|----------|--------------|
| Čerstvé vepřové maso | Kýta | 20,50 |
| | Krkovice | 20,00 |
| | Kotleta | 20,90 |
| Vepřové maso po nastříknutí | Kýta | 32,50 |
| | Krkovice | 34,90 |
| | Kotleta | 32,00 |
| Vepřové maso po tepelné úpravě uzením | Kýta | 27,00 |
| | Krkovice | 28,30 |
| | Kotleta | 26,80 |
| Almi Gewürze | | % |
| Nástřík vepřového masa | Kýta | 58,50 |
| | Krkovice | 74,50 |
| | Kotleta | 53,10 |
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 31,70 |
| | Krkovice | 41,50 |
| | Kotleta | 28,20 |

Vzorový výpočet:**Kýta**

20,50 kg.....100 %

32,50 kg.....x % $x = 158,50 \% - 100 \% = \mathbf{58,50 \%}$ po nástřiku

32,50 kg.....158,5 %

27,00.....x % $131,70 \% - 100 \% = \mathbf{31,70 \%}$ po uzení

14.3.2 Esolake kombi 50U – Esoprodukt**Výrobce:** Esoprodukt s.r.o

Příšovice 186

CZ – 463 46 Příšovice

Dodavatel: Final s.r.o

CZ – 463 46 Příšovice

Hmotnost balení: 11 kg na 200 l láku**Navýšení (nástržik):** 80 %**Složení:** E 407, cukry, E 451, E 452, E 450, E 316, E 415, E 425, extrakty koření, aroma, živočišný protein.**Rozpis na 200 l láku:** dusitanová sůl – 12 kg, pitná voda – 178 kg, Esolake kombi 50U – 11 kg.**Cena:** 166 Kč / kg

Tab. č. 6: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – Esoprodukt

| Esolake kombi 50U | | Kg |
|--|----------|--------------|
| Čerstvé vepřové maso | Kýta | 20,40 |
| | Krkovice | 20,00 |
| | Kotleta | 20,50 |
| Vepřové maso po nástržiknutí | Kýta | 37,90 |
| | Krkovice | 37,70 |
| | Kotleta | 30,70 |
| Vepřové maso po tepelné úpravě uzením | Kýta | 29,00 |
| | Krkovice | 29,90 |
| | Kotleta | 25,60 |
| Esolake kombi 50U | | % |
| Nástržik vepřového masa | Kýta | 85,80 |
| | Krkovice | 88,50 |
| | Kotleta | 49,80 |
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 42,20 |
| | Krkovice | 49,50 |
| | Kotleta | 24,90 |

14.3.3 Poltermax EU 50 – LAY Gewürze

Distributor: LAY Koření s.r.o

Nad nádraží 530/13

10300 Praha 10 – Kolovraty

Hmotnost balení: 13 kg na 200 l láku

Navýšení (nástržik): 80 %

Složení: Poltermax EU – směs přídatných látek pro výrobu dušené šunky: stabilizátor E407a, E415, E417, stabilizátor E450, E451, glukózový sirup, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, E508, jedlá sůl, cukr, antioxidant E316, regulátor kyselosti E516, aroma.

Binder Proarom – směs přídatných látek pro stabilizaci tuku: modifikovaný bramborový škrob, želatina, bramborový škrob, zahušřovadlo E412, E415, E407a, E410, koření látky, aroma

Rozpis na 200 l láku: dusitanová sůl – 7,6 kg, pitná voda – 164,4 kg, led – 15 kg, Poltermax EU – 13 kg (Poltermax EU – 8 kg, Binder Proarom – 5 kg).

Cena: Poltermax EU – 169 Kč/kg, Binder Proarom – 198 Kč/kg.

Tab. č. 7: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – LAY koření

| Poltermax EU 50 | | Kg |
|--|----------|--------------|
| Čerstvé vepřové maso | Kýta | 23,60 |
| | Krkovice | 23,30 |
| | Kotleta | 23,00 |
| Vepřové maso po nastříknutí | Kýta | 34,70 |
| | Krkovice | 35,40 |
| | Kotleta | 33,80 |
| Vepřové maso po tepelné úpravě uzením | Kýta | 26,70 |
| | Krkovice | 29,30 |
| | Kotleta | 28,00 |
| Poltermax EU 50 | | % |
| Nástřík vepřového masa | Kýta | 47,00 |
| | Krkovice | 51,90 |
| | Kotleta | 46,90 |
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 13,10 |
| | Krkovice | 25,70 |
| | Kotleta | 21,70 |

Při nástřiku láku firmy LAY koření došlo k technickým problémům, kdy nebyl důkladně rozpuštěn nástřikový lák a tudíž došlo při nástřiku k ucpání dutých jehel. Technické problémy mohly vést k tak nízkým výtěžnostem.

14.3.4 Hamtop 8 addetiv – Müller Food Additive

Dodavatel: Müller Food Additive s.r.o

Horní Žďár 45

363 01 Ostrov

Hmotnost balení: 27 kg

Navýšení (nástřík): 60 – 70 %

Dávkování: 16 kg na 200 l láku

Složení: bramborový škrob, fosforečnany E 451, E 450, karagenan E 407, xanthan E 415, sojový protein (IP soja), směs koření, glutaman sodný E 621, sůl.

Rozpis na 200 l láku: dusitanová sůl – 11,2 kg , pitná voda – 172,8 kg, hamtop 8 additiv – 16 kg.

Cena: 123 Kč/kg

Tab. č. 8: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – Müller Food Additive

| Hamtop 8 additiv | | Kg |
|--|----------|--------------|
| Čerstvé vepřové maso | Kýta | 22,50 |
| | Krkovice | 23,60 |
| | Kotleta | 22,80 |
| Vepřové maso po nastříknutí | Kýta | 39,50 |
| | Krkovice | 41,3 |
| | Kotleta | 33,4 |
| Vepřové maso po tepelné úpravě uzením | Kýta | 31,50 |
| | Krkovice | 32,90 |
| | Kotleta | 27,80 |
| Hamtop 8 additiv | | % |
| Nástřík vepřového masa | Kýta | 75,60 |
| | Krkovice | 75,00 |
| | Kotleta | 46,50 |
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 40,00 |
| | Krkovice | 39,40 |
| | Kotleta | 21,90 |

15 VÝSLEDKY A DISKUZE

15.1 Výsledky výtěžnosti uzeného vepřového masa

15.1.1 Esolake kombi 50U – Esoprodukt

Složení: E 407, cukry, E 451, E 452, E 450, E 316, E 415, E 425, extrakty koření, aroma, živočišný protein.

Hmotnost pro přípravu 200 l láku: 11 kg

Tab. č. 9: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku Esoprodukt

| Esolake kombi 50U | | % |
|----------------------------------|----------|-------|
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 42,20 |
| | Krkovice | 49,50 |
| | Kotleta | 24,90 |

Z výsledků výtěžnosti vepřového uzeného masa uvedených v tab. č. 9 vyplývá, že u použitého láku firmy Esoprodukt byla nejvyšší výtěžnost u vepřové krkovice 49,50 %, která patří k tučnějším částem vepřového masa. Obsahuje 49 % vody, 13,5 % bílkovin a 37 % tuku. Po krkovicí byla nejvyšší výtěžnost u kýty 42,20 % a nejnižší u kotlety 24,90 %. Kýta a kotleta patří mezi libové části vepřového masa. Kýta obsahuje 53 % vody, 15,2 % bílkovin a 31 % tuku, kotleta obsahuje 58 % vody, 16,4 % bílkovin a 25 % tuku [39], [55].

Složení láku bylo s dalšími použitými láky obdobné v obsahu stabilizátorů, zahušťovadel, aromat, antioxidantů a cukru. Esolake kombi 50U obsahoval živočišnou bílkovinu a extrakty koření. U Esolake kombi 50U od firmy Esoprodukt jako jediné nebyla použita látka zvyšující chuť.

15.1.2 Almi Gewürze

Složení: Stabilizátor E 451, maltodextrin, živočišný protein, zahušťovadlo E 407a, E 461, E 415, chuťová látka E 621, antioxidant E 316, aroma.

Hmotnost pro přípravu 200 l láku: 10 kg

Tab. č. 10: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku Almi Gewürze

| Almi Gewürze | | % |
|-------------------------------------|----------|-------|
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 31,70 |
| | Krkovice | 41,50 |
| | Kotleta | 28,20 |

Z výsledků uvedených v tab. č. 10 vyplývá, že u použitého láku firmy Almi Gewürze byla nejvyšší výtěžnost u vepřové krkovice 41,50 %, která patří k tučnějším částem vepřového masa a obsahuje 37 % tuku, 49 % vody, 13,5 % bílkovin. Po krkovici byla nejvyšší výtěžnost u kýty 31,70 % a nejnižší u kotlety 28,20 %. Kýta i kotleta patří mezi libové části vepřového masa. Zdroje Steinhauser a kol. (2000) a Poustka (2007) uvádí, že vepřová kýta obsahuje 53 % vody, 15,2 % bílkovin a 31 % tuku, kotleta obsahuje 58 % vody, 16,4 % bílkovin a 25 % tuku.

Složení láku bylo s dalšími použitými láky obdobné v obsahu stabilizátorů, zahušťovadel, aromat, antioxidantů a cukru. Nástřikový lák od firmy Almi Gewürze obsahoval živočišnou bílkovinu.

15.1.3 Hamtop 8 additiv – Müller Food Additive

Složení: bramborový škrob, fosforečnany E 451, E 450, karagenan E 407, xanthan E 415, sojový protein (IP soja), směs koření, glutaman sodný E 621, sůl.

Hmotnost pro přípravu 200 l láku: 16 kg

Tab. č. 11: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku Müller Food Additive

| Hamtop 8 additiv | | % |
|-------------------------------------|----------|-------|
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 40,00 |
| | Krkovice | 39,40 |
| | Kotleta | 21,90 |

Z výsledků výtěžnosti vepřového uzeného masa uvedených v tab. č. 11 vyplývá, že u použitého láku firmy Müller Food Additive byla nejvyšší výtěžnost u vepřové kýty 40,00 %, která patří k libové části vepřového masa. Vepřová kýta obsahuje 53 % vody, 15,2 % bílkovin a 31 % tuku. Po kýtě byla nejvyšší výtěžnost u krkovice 39,40 % a nejnižší u kotlety 21,90 %. Krkovice patří k tučnější části vepřového masa, která obsahuje 37 % tuku, 49 % vody a 13,5 % bílkovin. Kotleta patří k libové části vepřového masa a obsahuje 16,4 % bílkovin, 25 % tuku a 58 % vody [39], [55].

S dalšími použitými láky bylo složení láku obdobné v obsahu stabilizátorů, zahušřovadel, aromat, antioxidantů a cukru. Nástřikový lák od firmy Müller Food Additive obsahoval sojovou bílkovinu a extrakty koření.

15.1.4 Poltermax EU 50 – LAY koření

Poltermax EU – směs přídatných látek pro výrobu dušené šunky: stabilizátor E407a, E415, E417, stabilizátor E450, E451, glukózový sirup, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, E508, jedlá sůl, cukr, antioxidant E316, regulátor kyselosti E516, aroma.

Binder Proarom – směs přídatných látek pro stabilizaci tuku: modifikovaný bramborový škrob, želatina, bramborový škrob, zahušřovadlo E412, E415, E407a, E410, koření látky, aroma.

Hmotnost pro přípravu 200 l láku: 13 kg

Tab. č. 12: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku LAY koření

| Poltermax EU 50 | | % |
|----------------------------------|----------|-------|
| Výtěžnost vepřového uzeného masa | Kýta | 13,10 |
| | Krkovice | 25,70 |
| | Kotleta | 21,70 |

Při použití nástřikového láku od firmy LAY koření došlo k technickým problémům. Po nedokonalém rozpuštění nástřikového láku došlo k ucpání injektážního zařízení, což mohlo vést k tak nízkým výtěžnostem ve srovnání s ostatními druhy láků. Dá se tak usuzovat i ze složení, kde byla použita narozdíl od dalších láků navíc směs přídatných látek pro stabilizaci tuku, a tak se dala předpokládat vyšší výtěžnost než v naměřených výsledcích.

Z tab. č. 12 vyplývá, že u použitého láku firmy LAY koření byla nejvyšší výtěžnost u vepřové krkovice 25,70 %, která patří k tučnějším částem vepřového masa. Obsahuje 49 % vody, 13,5 % bílkovin a 37 % tuku. Po krkovici byla nejvyšší výtěžnost u kotlety 21,70 % a nejnižší u kýty 13,10 %. Kýta a kotleta patří mezi libové části vepřového masa. Kýta obsahuje 53 % vody, 15,2 % bílkovin a 31 % tuku, kotleta obsahuje 58 % vody, 16,4 % bílkovin a 25 % tuku [39], [55].

15.2 Diskuze k výtěžnosti při výrobě vepřového uzeného masa

Z teoretické části vyplývá, že nejvyšší výtěžnost by měla být u libové části vepřového masa, která má vyšší obsah bílkovin. Množství bílkovin, jejich kvalitativní složení a kyselost prostředí mají vliv na stabilitu získaných masných systémů, na stupeň vaznosti vody, na pohlcování tuku a na schopnost tvořit emulze [3], [40]. Jak již bylo zmíněno, základem je dostatečná koncentrace rozpustných myofibrilárních bílkovin, které společně s minimálním potřebným množstvím přidané soli a přidaného fosfátu, zajistí vytvoření viskózního gelu. Ve vzniklém pevném, pružném gelu dojde k pevnému navázání vody a stabilizaci tuku [54].

Při měření výtěžnosti u nástřikových láků od firmy Esoprodukt i Almi Gewürze vyšla vyšší výtěžnost u tučnější části vepřového masa (krkovice). To bylo způsobeno složením nástřikového láku, který je uzpůsoben tak, aby byla po nástřiku co nejvyšší výtěžnost. Vaznost vody a emulgační vlastnosti masných systémů se mohou měnit, za použití potravinářských doplňků při nasolování masa [3], [40]. Pro přípravu stabilního výrobku je rozhodující viskózní gel, který lze zajistit přidáním polyfosfátových přípravků a ostatních legislativně povolených přísad, přidáním různých bílkovinných a ostatních přísad nebo přidáním stabilizovaných proteinových soustav a tukových emulzí. Polyfosfáty, jako takové, nemají schopnost samy vázat vodu, ale zásadně přispívají k aktivaci myofibrilárních bílkovin a k celkové stabilizaci hotových masných výrobků [54].

Oba nástřikové láky obsahovaly živočišnou bílkovinu i stabilizátory, které vodu pevně a trvale pojmu [3], [40]. Živočišná bílkovina zvyšuje obecnou emulzi tuků i zvýšenou přítomnost bílkovin v masné surovině. Hlavním úkolem stabilizátorů je zlepšit vaznost vody a tuků, zlepšit soudržnost částic, stabilizovat barvu, působit preventivně proti oxidačnímu žluknutí, zlepšit texturu, zabránit koagulaci, působit jako emulgátory [40].

Při měření výtěžnosti u nástřikových láků Hamtop 8 addetiv vyšla vyšší výtěžnost u vepřové kýty, která patří mezi libovou část vepřového masa, ale má obsah bílkovin nižší než kotleta.

Složení láku bylo s dalšími použitými láky obdobné v obsahu stabilizátorů, zahušťovadel, aromat, antioxidantů a cukru. Nástřikový lák od firmy Müller Food Additive obsahuje sojovou bílkovinu. Přidávaná sůl zlepšuje funkční vlastnosti a zvyšuje rozpustnost myofibrilárních bílkovin a tím se podílí na vytvoření struktury masných výrobků [40].

15.2.1 Srovnání výtěžnosti svalových partií vepřového masa

Srovnáním použitých nástřikových láků bylo zjištěno, že k nejvyšší výtěžnosti po uzení došlo po použití Esolake kombi 50U od firmy Esoprodukt. K nejvyšší výtěžnosti došlo u vepřové kýty a krkovice. Jako druhý nejlepší byl nástřikový lák Almi Gewürze, kde byla ze všech použitých láků nejvyšší výtěžnost u vepřové kotlety. Dále následoval Hamtop 8 addektiv od firmy Müller Food Additive. U nástřikových láků této firmy došlo také k vysokým výtěžnostem, ale ani u jedné svalové partie nedošlo vyšší výtěžnosti než u láků od firmy Esoprodukt a Almi Gewürze. Do srovnání výtěžnosti svalových partií vepřového uzeného masa nebyl zahrnut Poltermax EU 50 od firmy LAY koření, z důvodu nízké výtěžnosti vzniklé technickými problémy při nástřikování.

Výtěžnost uzeného vepřového masa spočívá ve složení nástřikových láků. Možným důvodem výsledků může být rozdílný druh, plemeno a věk zvířete, ale také druh masa, obsah tuku, poměr svalové a vazivové tkáně, tvar a velikost solených kusů.

Tab. č. 13: Hodnocení výtěžnosti svalových partií vepřového uzeného masa

| | Firma | |
|-----------------|--------------------|----------------------|
| | Nejvyšší výtěžnost | Nejnižší výtěžnost |
| Kýta | Esoprodukt | Almi Gewürze |
| Krkovice | Esoprodukt | Müller Food Additive |
| Kotleta | Almi Gewürze | Müller Food Additive |

15.2.2 Srovnání jednotlivých láků podle cen

Vzhledem ke spotřebě směsi jednotlivých firem pro výrobu 200 l nástřikového láku a jejich ceně, vyšel jako nejlevnější Esolake kombi 50 od firmy Esoprodukt. Jako druhý nejlevnější byl výrobek firmy Almi Gewürze, dále Hamtop 8 addetiv od firmy Müller Food Additive. Nejdražší výrobek byl Poltermax EU 50 od firmy LAY koření.

Tab. č. 14: Jednotlivé ceny použitých nástřikových láků

| Nástřikové láky | Hmotnost [kg] pro přípravu 200 l láku | Ceny za 1 kg [Kč] | Celková cena za balení [Kč] |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Esolake kombi 50 | 11 | 166 | 1826 |
| Almi Gewürze | 10 | 189 | 1890 |
| Hamtop 8 addetiv | 16 | 123 | 1968 |
| Poltermax EU 50 | 13 | 169 + 198 | 2342 |

ZÁVĚR

Maso je oblíbenou složkou stravy a lidé ho konzumují především pro organoleptické vlastnosti. V České republice je vepřové maso tradiční potravinou a zájem spotřebitelů o vepřové maso a výrobky z něj se udržuje a vytváří několika faktory - zejména chutností, jemností, křehkostí, šťavnatostí a také snadnou a rychlou tepelnou úpravou. V současnosti se ke zlepšení organoleptických vlastností využívá zejména tepelné opracování uzením, které kromě trvanlivosti dodává masu typickou barvu a chuť.

Pro lepší organoleptické vlastnosti i trvanlivost se před uzením přidávají nástřikové láky, které obsahují dusitanovou solíci směs, stabilizátory, zahušřovadla, extrakty koření, přidaný protein a další aditiva.

Při nasolování suroviny dochází ke zvětšení schopnosti vázat vodu a emulgovat tuky přítomné v masné surovině, stabilizovat její barvu a tím tvořit organoleptické vlastnosti výrobku.

Tato diplomová práce byla zaměřena na hodnocení výtěžnosti vepřového uzeného masa po použití čtyř nástřikových láků od různých firem: Almi Gewürze, Esoprodukt, LAY Koření, Müller Food Additive. Výtěžnost vepřového uzeného masa byla měřena u tří vepřových částí, které se lišily chemickým složením. K měření byla použita vepřová kýta, vepřová krkovička a vepřová kotleta. K nejvyšší výtěžnosti po použití nástřikových láků docházelo u vepřové krkovičky, která patří k tučnější části vepřového masa.

U nástřikových láků všech firem došlo k vysokým výtěžnostem, které se od sebe nelišily extrémními rozdíly výtěžnosti. Z výsledků diplomové práce je patrné, že nejvyšší výtěžnost po uzení vykazovalo použití Esolake kombi 50U od firmy Esoprodukt. Jako druhý nejlepší nástřikový lák vyšel od firmy Almi Gewürze. Dále následoval Hamtop 8 additiv od firmy Müller Food Additive.

Do výsledků výtěžnosti svalových partií vepřového uzeného masa nebyl zahrnut Poltermax EU 50 od firmy LAY koření, z důvodů vzniklých technickými problémy při nástřikování.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Dostupné na WWW:
http://utb.files.cepac.cz/moduly/M0008_potravinarska_technologie_II/distančni_text/M0008_potravinarska_technologie_II_distančni_text.pdf [cit. 26.9.2010]
- [2] Vyhláška ministerstva zemědělství ČR č. 202/2003 Sb. *O veterinárních požadavcích na čerstvé maso*, Praha: Ministerstvo zemědělství, 2003
- [3] PIPEK P., *Technologie masa I*, 1.vyd., Praha 1995, ISBN 80-7080-039-9
- [4] PÁNEK J., POKORNÝ J., DOSTÁLKOVÁ J., *Základy výživy a výživová politika*, VŠCHT Praha 2007, ISBN 978-80-7080-468-8
- [5] Dostupné na WWW: <http://www.dietologie.cz/vyziva/potraviny-wiki/maso/maso.html>, revidováno 8. 11. 2008 [cit. 27.10.2010]
- [6] Dostupné na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Produkce_masa, [cit. 26.9.2010]
- [7] JELÍNEK J., ZICHÁČEK V. A KOL., *Biologie pro gymnázia*, nakladatelství Olomouc 2000, ISBN 80-7182-107-1
- [8] HOZA I., KRAMÁŘOVÁ D., *Potravinářská biochemie I*, UTB ve Zlíně 2007, ISBN 978-80-7318-295-3
- [9] NOVÁK V., BUŇKA F., *Základy ekonomiky výživy*, UTB ve Zlíně 2005, ISBN 80-7318-262-9
- [10] KERRY J., KERRY J., LEDWARD, D., *Meat Processing – Improving Quality*; Woodhead Publishing 2002, ISBN 978-1-59124-484-4
- [11] JANÍČEK G., HALAČKA K., *Základy výživy*, VŠCHT Praha 1985
- [12] BŘEZINA P., KOMÁR A., HRABĚ J., *Technologie, zbožíznalství a hygiena potravin*, Vyškov 2001, ISBN 80-7231-079-8
- [13] STRAKA I., MALOTA L., *Chemické vyšetření masa (klasické metody)*, vyd. OSSIS, Tábor 2006, ISBN 80-86659-09-7
- [14] Dostupné na WWW: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai407e/ai407e00.pdf>, „Meat processing technology“ [cit. 26.9.2010]

- [15] KADLEC P., MELZUCH K., VOLDŘICH M. A KOL., *Technologie potravin Co byste měli vědět o výrobě potravin?*, Ostrava 2009, ISBN 978-80-7418-051-4
- [16] DRDÁK M., STUDNICKÝ J., MÓROVÁ E., KAROVIČOVÁ J., *Základy potravinářských technologií*, Bratislava 1996, ISBN 80-967064-1-1
- [17] PIPEK P., *Technologie masa II*, 1.vyd. Praha 1998, ISBN 80-7192-283-8
- [18] BEČKOVÁ R., VÁCLAVKOVÁ E., *Význam vepřového masa v lidské výživě I*,
Dostupné na WWW: <http://www.agrovenkov.cz/service.asp?act=print&val=91865>
[cit. 26.9.2010]
- [19] KUBICOVÁ D. A KOL., *Náuka o poživatinách*, vyd. OSVETA 2004, ISBN 80-8063-165-4
- [20] Dostupné na WWW: www.makro.cz/files/dokumenty/makro_masne_vyrobyky.pdf
[cit. 26.9.2010]
- [21] KOLDA O., ZELINKA K., KUBÍČEK V., *Zpracování masa*, vyd. SOBOTÁLES, Praha 1997, ISBN 80-85920-29-8
- [22] Dostupné na WWW: <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/pridatne-latky-v-potravinach-1> [cit. 23.10.2010]
- [23] Dostupné na WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2004/sb100-04.pdf>
[cit. 23.10.2010]
- [24] BEZDĚK J., *Výroba uzenin, specialit a konzerv*, vyd. OSSIS, Tábor 1999, ISBN 80-902391-6-1
- [25] ŠEDIVÝ V., *Technologické výpočty pro řezníky a uzenáře*, vyd. OSSIS, TÁBOR 1995
- [26] Dostupné na WWW: <http://www.dietologie.cz/vyziva/potraviny-wiki/maso/maso.html> [cit. 28.10.2010]
- [27] ŠEDIVÝ V., *Spotřební normy pro masné výrobky*, vyd. OSSIS, TÁBOR 1998, ISBN 80-902391-0-2
- [28] BENDER A., *Meat and meat products in human nutrition in developing countries*, FAO Food and Nutrition Papers - 53, FAO 1992, ISBN 92-5-10314 T0562/E

[29] Dostupné na WWW:

http://utb.files.cepac.cz/moduly/M0011_konzervace_a_baleni_potravin/distančni_text/M0011_konzervace_a_baleni_potravin_distančni_text.pdf [cit.11.11.2010]

[30] ALINO M., GRAU R., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ A., ARNOLD A., BARAT J. M., *Influence of brine concentration on swelling pressure of pork meat throughout salting*, ScienceDirect [cit. 01.4.2010]

[31] Dostupné na WWW:

<http://www.vupp.cz/czvupp/departments/odd350/06brefP2%289-64%29.pdf>, „*Solení a nastříkování masa*“ [cit. 11.11.2010]

[32] LANGMAIER F., *Nauka o zboží*, Zlín 1999, ISBN 80-214-1502-9

[33] INGR I., *Máme jíst maso?*

Dostupné na WWW: <http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=1075> [cit. 26.9.2010]

[34] STEINHAUSER L., *Hygiena a technologie masa*, LAST Brno 1995, ISBN 80-900260-4-4

[35] REUTER A., *Řeznicko / uzenářské noviny, List českého svazu zpracovatelů masa*, ročník XVIII., 2009, str.9

[36] Dostupné na WWW: <http://www.agrovenkov.cz/>, vydáno 8.6. 2009, Autor: Ing. František Smítal

[37] Dostupné na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/SEUROP> [cit. 16.2.2011]

[38] Dostupné na WWW:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31984R3220:CS:HTML>. Nařízení Rady (EHS) č. 3220/84) [cit. 16.2.2011]

[39] STEINHAUSER L. a kol., *Produkce masa*, LAST Brno 2000, ISBN 80-900260-7-9

[40] HVÍZDALOVÁ I., *Meat industry magazine*, ročník 83, 2006, č. 5, str. 56-57

[41] WERNER K., JENSEN et all, *Encyclopedia and meat science*, 2004

[42] Dostupné na WWW: <http://www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-fleisch.html> [cit. 16.10.2010]

- [43] Dostupné na WWW: http://www.vnuci.cz/nastrikovaci_pripravky [cit. 20.3.2011]
- [44] Dostupné na WWW: <http://www.mizici.com/article.php?aid=24> [cit. 20.3.2011]
- [45] KADLEC P a kol., *Technologie potravin*, VŠCHT Praha 2002, ISBN 80-7080-509-9
- [46] INGR I., *Hodnocení živočišných výrobků*, MZLU v Brně 1993, ISBN 80-7157-088-5
- [47] INGR I., *Technologie masa*, MZLU v Brně 1996, ISBN 80-7157-193-8
- [48] Dostupné na WWW:
<http://nemoci.abecedazdravi.cz/vysoky-cholesterol>, [cit. 16.4.2011]
- [49] Dostupné na WWW:
<http://www.sportvital.cz/zdravi/vyziva-a-zdravi/vyziva-a-nadory/maso-a-nadorova-onemocneni/> [cit. 16.4.2011]
- [50] VARNAM A. H., SUTHERLAND J. P., *Meat and meat products: technology, chemistry and microbiology*, Springer 1995, ISBN 0412495600
- [51] KLÍMA, BUDIG, *časopis MASO*, 1993
- [52] Dostupné na WWW: <http://web.vscht.cz/pipekp/ppv>. [cit. 16.4.2011]
- [53] SCHALLER LEBENSMITTELTECHNIK – interní materiály firmy
- [54] BUDIG J., MATHAUSER P., *časopis MASO*, 2007, č.4
- [55] Dostupné na WWW: <http://web.vscht.cz/poustkaj/2007%20APKP%20MASO.pdf> [cit. 20.4.2011]

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|-------|---|
| JUT | Jatečně upravené tělo |
| NPM | Nejvyšší povolené množství |
| DDD | Denní doporučená dávka |
| VSO | Vepřové speciálně opracované |
| VL I | Vepřové libové I |
| VL II | Vepřové libové II |
| VVsk | Vepřové výrobní s kůží |
| VVbk | Vepřové výrobní bez kůží |
| VSbk | Vepřové sádlo bez kůže |
| E 250 | Dusitan sodný |
| E 316 | Erythorban sodný (syn. isoaskorbát sodný) |
| E407 | Karagenan |
| E407a | Guma Euchema (syn. afinát řasy Euchema) |
| E 410 | Karubin |
| E 412 | Guma guar |
| E 415 | Xanthan |
| E 417 | Guma tara |
| E 425 | Konjaková guma a glukomannan |
| E 450 | Difosforečnany |
| E 451 | Trifosforečnany |
| E 452 | Polyfosforečnany |
| E 461 | Methylcelulosa |
| E 508 | Chlorid draselný |
| E 516 | Síran vápenatý |

E 621 Glutamát sodný

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. č. 1: Schéma svalového vlákna..... | 1 |
| Obr. č. 2: Různá schopnost zadržení vody ve svalovině..... | 1 |
| Obr. č. 3: Základní dělení jatečně opracované vepřové pŕlky:..... | 1 |
| Obr. č. 4: Výrobník láku | 43 |
| Obr. č. 5: Mnohahlohové nastřikovací zařizení | 45 |
| Obr. č. 6: Princip nastřikování pomocí dutých jehel..... | 45 |
| Obr. č. 7: Masírky..... | 46 |
| Obr. č. 8: Narážeečka | 47 |
| Obr. č. 9: Udírna..... | 48 |
| Obr. č. 10: Porovnání hodnoty pH | 51 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. č. 1: Průměrné hodnoty obsahu živin v mase [v %] a hodnoty indexových čísel | 22 |
| Tab. č. 2: Podíl nasycených a nenasycených monoenových a polyenových mastných kyselin v jednotlivých druzích tuku | 25 |
| Tab. č. 3: Podíl svaloviny (%) v JUT s přejímací hmotností od 60 do 120 kg..... | 33 |
| Tab. č. 4: Ostatní porážená prasata | 34 |
| Tab. č. 5: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – Almi Gewürze | 61 |
| Tab. č. 6: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – Esoprodukt | 62 |
| Tab. č. 7: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – LAY koření..... | 64 |
| Tab. č. 8: Výtěžnost jednotlivých částí vepřového masa – Müller Food Additive | 65 |
| Tab. č. 9: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku Esoprodukt..... | 66 |
| Tab. č. 10: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku Almi Gewürze..... | 67 |
| Tab. č. 11: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku Müller Food Additive..... | 67 |
| Tab. č. 12: Výtěžnost uzeného vepřového masa po použití nástřikového láku LAY koření..... | 68 |
| Tab. č. 13: Hodnocení výtěžnosti svalových partií vepřového uzeného masa | 70 |
| Tab. č. 14: Jednotlivé ceny použitých nástřikových láků..... | 71 |

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I Sortiment uzených mas

PŘÍLOHA P I: SORTIMENT UZENÝCH MAS

| Sortiment uzených mas syrových | Sortiment uzených mas vařených |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Uzená šunka s kostmi a kolínkem | Uzená krkovice vařená |
| Uzená krkovička | Uzená pečeně vařená |
| Uzená šunka bez kosti | Uzený bůček vařený |
| Uzená pečeně | Uzená plec vařená rolovaná |
| Uzená plec s kostmi bez kolínka | |
| Uzený bůček | |
| Uzená kolínka | |
| Uzená vepřová hlava | |
| Uzené ocásky s křížovou kostí | |
| Uzená nožičky | |
| Uzená žebírka | |
| Uzená ouška | |
| Moravské uzené | |
| Hovězí uzené vykostěné maso | |
| Uzený vepřový jazyk | |
| Hovězí jazyk uzený bez podjazyčí | |
| Uzené vykostěné vepřové boky | |
| Silně prouzená hovězí svalovina | |
| Dvakrát uzené hovězí kýty a plec | |