

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE Technologické procesy používané při výrobě trvanlivých masných výrobků

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Autor: Alena Borkovcová

České Budějovice, duben 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Alena BORKOVCOVÁ**
Osobní číslo: **Z09390**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Technologické procesy používané při výrobě trvanlivých masných výrobků**
Zadávající katedra: **Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zpracovat rešerši na zadané téma.

Metodika: Zpracovat literární zdroje zabývající se technologickými procesy využívanými při výrobě trvanlivých masných výrobků - tepelně opracovaných i fermentovaných. Výhody a rizika jednotlivých technologických procesů.

Výsledky: Tabulkové a grafické zpracování zjištěných údajů.

Diskuse: Shrnutí zjištěných údajů.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

Rozsah grafických prací: tabulky a grafy
Rozsah pracovní zprávy: 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Cross, H. R., Overby, A. J.: Meat science, milk science and technology. Amsterdam, Elsevier Science Publisher, 1988, 458 s.
- Čepička, J. a kol.: Obecná potravinářská technologie. Praha: VŠCHT, 1995
- Kadlec, P., Melzoch, K., Voldřich, M. a kol.: Co byste měli vědět o výrobě potravin? : technologie potravin. Ostrava: Key Publishing, 2009, 1. vyd., 536 s.ISBN 978-80-7418-051-4 .
- Steinhauser, L. et al.: Produkce masa. LAST, 2005, 464 s.
- Valchař, P.: Kvalita surovin v masné výrobě. Praha: FPBT - VŠCHT, 2003 184 s.
- Odborné články z databázi dostupných v katalogu akademické knihovny Jihočeské univerzity.
- Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech: Perspektivy jakosti, Journal of the Science of Food and Agricultural, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Fleishwirtschaft International, Maso a ze sborníků z odborných konferencí
- Internetové databáze: ISI Web of Knowledge (Current Contents), Agroweb

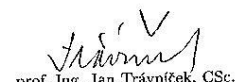
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Smetana
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant bakalářské práce: MVDr. Ivan Holko, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, FT

Datum zadání bakalářské práce: 14. března 2011

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚLECKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne Podpis:

Poděkování

Děkuji panu Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za cenné rady, zapůjčené materiály, vstřícnost a odbornou pomoc.

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Literární přehled.....	8
2.1 Vývoj masných výrobků.....	8
2.1.1 Vývoj výroby masných výrobků.....	8
2.1.2 Vývoj sortimentu masných výrobků.....	9 - 10
2.2 Sortiment masných výrobků.....	10
2.2.1 Členění masných výrobků.....	10 - 18
2.2.2 Trvanlivé fermentované salámy – technologie výroby.....	18 - 20
2.3 Struktura masných výrobků.....	20 - 23
3. Suroviny používané při výrobě masných výrobků.....	23
3.1 Hlavní surovina.....	23 - 24
3.1.1 Barva masa.....	24 - 25
3.1.2 Vaznost.....	25 - 27
3.1.3 Křehkost a chuť.....	27 - 28
3.2 Pomocné látky (aditiva).....	28 - 32
3.3 Vady masa.....	32 - 33
4. Technologické operace při výrobě masných výrobků.....	34
4.1 Solení.....	34 - 36
4.2 Mělnění a míchání.....	36 - 37
4.3 Narážení a tvarování.....	37 - 38
4.4 Uzení.....	38 - 39
4.5 Sušení.....	40 - 42
4.6 Tepelné opracování.....	42
4.7 Fermentace a zrání.....	43 - 45
5. Závěr.....	46
6. Použitá literatura a zdroje.....	47 - 50

Přílohy

Seznam použitých zkratk

Seznam obrázků

Seznam tabulek

1. Úvod

Již první homodité zařadili do svého jídelníčku maso. K jejich zažívání přispělo maso tepelně upravené na ohni. Zdrojem masa byla nejprve volně žijící zvířata a později to byly také domestikované druhy.

Jedna teorie, které se říká hypotéza „drahé tkáně“, tvrdí, že více masa v jídelníčku umožnilo hominidům vyvinout úspornější trávicí ústrojí. Střeva potřebují velkou část metabolické energie a tato hypotéza naznačuje, že ušetření metabolických zdrojů v trávicím traktu umožnilo rozvoj jiného typu drahé tkáně – mozku.

Jakmile měli lidé více masa, než byli schopni co nejdříve sníst, vyvstala otázka konzervace. Maso se velmi rychle kazí a jeho dlouhodobé uchování při teplotách nad 7 °C je problematické. Bylo proto nutné prodloužit jeho trvanlivost – technologicky jej zpracovat.

Výroba či příprava masných výrobků se vyvíjí již od dávnověku a souvisí s lidskou snahou prodloužit údržnost masa. Nejstarší zmínka o jatkách se zachovala v hrobu vykopaném nedaleko staroegyptského hlavního města Mennofer. Byl v něm nalezen nápis, že je zde pochován vedoucí jatek. Primitivní počátky uzenářské výroby v naší vlasti se objevují ve 14. století. Z této doby pochází i znak českého řeznického cechu – lev se sekyrou. Setkáváme se s ním v různých úpravách i u současných masozpracujících podniků. Tento znak obdrželi pražští řezníci od krále Jana Lucemburského za to, že v roce 1310 ubránili sekýrami pražské brány, umožnili tak jeho vojskům vstoupit do Prahy a porazili zde vojska Jindřicha Korutanského.

Existují dva způsoby konzervace. První způsob je založený na principu odstranění mikroorganismů z masa, které by mohly vyvolat rozkladné procesy. Používá se při produkci klasických konzerv, kdy je potravina uzavřena do hermetického obalu a podrobena tepelnému ošetření (tepelný účinek 121 °C/10 min u konzerv nebo 100 °C/10 min u polokonzerv).

Druhý způsob konzervace spočívá v zabránění růstu nežádoucích bakterií tím, že se jim do cesty postaví překážky v podobě nepříznivých životních podmínek. V případě masa je nejúčinnější překážkou nízká hodnota vodní aktivity a_w (a_w masa – kolem 0,99). K jejímu snižování dochází zejména sušením, což je nejstarší a nejrozšířenější způsob konzervace – i při výrobě trvanlivých masných výrobků.

Cílem mé práce je zpracovat z dostupných zdrojů rešerši na téma technologické procesy při výrobě trvanlivých masných výrobků.

2. Literární přehled

2.1 Vývoj masných výrobků

2.1.1 Vývoj výroby masných výrobků

Pipek (1998) uvádí, že původ salámu pochází ze starověku. Původní výrobci používali na jejich ochucení různé traviny a koření. Název „salám“ je pravděpodobně odvozen podle kyperského města „Salamis“ a přes Itálii se rozšířil do Evropy. Italské „Salami“ je označení pro fermentované salámy. Označení „vuřt“ pochází z německého slova „Wurst“ (salám) a označení „klobása“ pochází z hebrejského slova „kolbasar“, tj.: veškeré maso, které se dá koupit na trhu. Latinské označení pro drobné masné výrobky je „*botulus*“.

Prodloužení přirozené uchovatelnosti masa se dosahovalo nasolováním, vařením, pečením, uzením a sušením. Později se maso měnilo, míchalo se solí, kořením a dalšími ochucujícími přísadami. Vzniklá směs se tvarovala a plnila do různých obalů nejprve z přírodních zdrojů a postupně se začaly používat i obaly získané z jiných zdrojů – viskóza, celofán, papír a další (Pipek, 1998).

2.1.2 Vývoj sortimentu masných výrobků

V jednotlivých oblastech či státech se sortiment masných výrobků vyvíjel celá staletí. Vyvinulo se mnoho různých receptur, tvarů, velikostí a technologických postupů. Sortiment masných výrobků se vytvářel v závislosti na surovinových zdrojích, na zdokonalovaných výrobních postupech a samozřejmě také na oblíbenosti spotřebitelů (Pipek, 1998).

Uvádí se, že maso je součástí výživy nejméně dva miliony let. Člověk „lovec“ konzumoval maso syrové a významným pro něj bylo získání ohně. O porážení zvířat včetně „veterinární prohlídky“ jsou doklady z období egyptské a následně řecké civilizace. O zpracování masa na výrobky blížícím se dnešnímu pojetí lze hovořit až u starověkého Říma, tedy v posledních minutách zmíněné časové osy dvou milionů let (Pipek, 1998).

Pipek (1998) uvádí, že neúdržnost masa před mikrobiálním kažením existovala vždy, proto se nespotřebované maso „konzervovalo“ chladem nebo pečením. Za první konzervaci potravin a zejména masa, je považováno sušení účinkem slunečního tepla a proudění vzduchu (ryby, maso).

Teprve v římském období bylo maso zpracováváno na výrobky včetně solení. Z doby římské se masné výrobky (*botuli* a jiné) šířily do evropských zemí. Cechy (bratrstva, společenstva) řezníků v českých zemích vznikaly od 14. století a byly zrušeny ve 2. polovině 19. století (Pipek, 1998).

Již koncem 17. století umožnil objev tlakového pařáku (předchůdce Papinova hrnce) zavedení tepelné sterilizace. V roce 1809 se Francouzi Appertovi podařilo provést první úspěšný pokus s konzervací. Tento pokus pak o rok později radikálně vylepšil Angličan Peter Durand, který nahradil Appertovy skleněné láhve nádobami z cínového plechu a vyrobil tak předchůdce moderních konzerv. Masová výroba konzerv se pak rozvinula ve 30. letech 20. století díky vynálezu lisování cínového plechu za studena, pocínování elektrolýzou a automatizace zavírání konzerv (Pipek, 1998).

Tradice výroby trvanlivých fermentovaných salámů (TFS) v naší vlasti započala v 1. polovině 20. století v Hodicích u Třeště a je spojena se jménem Jan Satrapa. Tento muž vybudoval v jihozápadní oblasti Vysočiny (Studená, Kostelec) významné podniky na zpracování masa. Při svých cestách po Rakousku a Maďarsku se Jan Satrapa setkával s výbornými uherskými salámy (Steinhauser, 2010).

Pokusy s obdobnou výrobou v závodech ve Studené i Kostelci však nedopadly dobře. Bylo proto rozhodnuto zavést výrobu trvanlivých salámů v nově budované továrně v Hodicích. V roce 1926 se započalo s produkcí uherského salámu „Job“. Označení výrobku pocházelo od jména Vergilius Job, který provozoval u Vídně firmu právě na trvanlivé masné výrobky a který se stal společníkem hodické továrny. V Hodicích se trvanlivé salámy vyráběly nejprve pouze v období říjen – duben, neboť přírodní sušárny a místní klimatické podmínky nedovolovaly celoroční výrobu. V roce 1937 podnik rozšířil kapacity sušáren (Kameník, 2010).

Ve 2. polovině 20. století se TFS do České republiky (ČR) dovážely zejména ze sousedního Maďarska. Výroba kvalitních produktů, které byly dostupné na trzích v Německu, Rakousku a dalších západoevropských zemích, však u nás chyběla. Tehdejší generální ředitelství masného průmyslu v Praze proto rozhodlo zajistit produkci TFS (v té době se rozšířil pojem trvanlivé tepelně neopracované masné výrobky – TNMV) vybudováním vlastních kapacit (Kameník, 2010).

První sušárny (zakuřovací a zrací komory) byly instalovány v závodě v Polici nad Metují, odkud také pochází název v současnosti snad nejznámějšího a také nejrozšířenějšího českého TFS – Poličan. Zavádění výroby v Polici nad Metují

je spojeno se jménem pana Vendelína Kulicha. Šéfem výroby se potom stal jeho syn Jan (Kameník, 2010).

Po roce 1990 došlo k rozšiřování kapacit výroby TFS. Začal se kromě Poličanu vyrábět Lovecký salám, Paprikáš, Smíchovský salám, Herkules, Dunajská a Gombasecká klobása (Kameník, 2010).

Vznikají samostatné státní podniky, které následně procházejí privatizačním procesem. Přestávají platit do té doby závazné normy, firmy si upravují receptury jednotlivých masných výrobků (Kameník, 2010).

Aby se dodržela určitá jakostní úroveň masných produktů s původními názvy, prosadil Český svaz zpracovatelů masa společně s Ministerstvem zemědělství komoditní vyhlášku, která vymezila určité požadavky mimo jiné i pro skupinu trvanlivých masných výrobků. Vyhláška vyšla pod označením 326/2001 Sb. a po několika novelách (poslední v roce 2009 jako Vyhláška č. 169/2009 Sb.) platí doposud. Požadavky na vybrané trvanlivé fermentované masné výrobky uvádí tabulka 1.

Podobně jsou definovány požadavky na výrobky Lovecký salám, Paprikáš a Dunajská klobása (Vyhláška č. 169/2009 Sb.).

Výše citovaná vyhláška specifikuje požadavky na finální výrobky ve vztahu k minimálnímu obsahu čistých svalových bílkovin a maximálnímu obsahu tuku.

2.2 Sortiment masných výrobků

2.2.1 Členění masných výrobků

Pipek (1998) uvádí, že na světě existuje velké množství masných výrobků. Přehled o nich udává Kochova kniha, která se stále doplňuje a vychází stále v nových a v nových vydáních. Sortiment ve vyspělých státech je dán jednak průmyslovou výrobou mezinárodně osvědčeného sortimentu (párky, měkké salámy, šunky, fermentované salámy), jednak výrobou drobných živnostníků, kteří obohacují

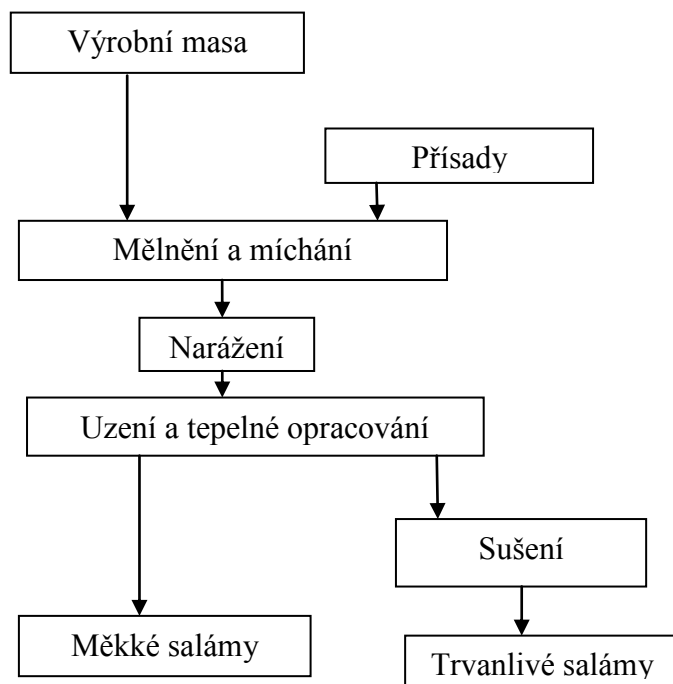
Tabulka 1: Požadavky na vybrané TFS

Výrobek	Základní suroviny	Smyslové požadavky
Poličan	hovězí maso vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští	konzistence: pružná až tuhá vzhled na řezu a vypracování: řez lesklý, hladký, barva řezu růžově-červená, jemné zrnění, připouští se ojedinělý výskyt malých vzduchových dutinek, vůně a chuť: příjemná aromatická po použitých surovinách, přísadách a kouři, mírně slaná, výrazněji kořeněná, výrobek na skusu vláčný až křehký.
Herkules	hovězí maso vepřové maso použití vlákniny, masa strojně odděleného a drůbežího masa strojně odděleného, rostlinných a jiných živočišných bílkovin se nepřipouští	konzistence: pružná až tuhá vzhled na řezu a vypracování: řez lesklý, hladký, barva řezu růžově-červená, jemné zrnění, připouští se ojedinělý výskyt malých vzduchových dutinek, vůně a chuť: příjemná aromatická po použitých surovinách, přísadách a kouři, průměrně až výrazně slaná, výrazněji kořeněná, výrobek na skusu až křehký.

Zdroj: Vyhláška č. 169/2009 Sb.

základní sortiment svými specialitami. Technologické procesy používané pro jednotlivé výrobky jsou velmi rozdílné. Velký podíl na sortimentu představuje výroba salámů, jehož zjednodušené schéma je uvedeno na obrázku 1.

Obrázek 1: Schéma výroby salámů



Zdroj: Pipek, 1998

Mikroorganismy, obdobně jako lidé, potřebují pro svůj růst a rozmnožování vodu. Mikrobiální buňka obsahuje 80 – 90 % vody, v níž probíhají všechny chemické reakce. Aby nedošlo ke ztrátě vnitrobuněčné vody, musí být dostatečné množství vody obsaženo také ve vnějším prostředí. Pro mikroorganismy je určující, zda voda v potravíně je pro ně dosažitelná, zda ji mohou nasát do svých buněk a využít pro svůj růst. Pro takto dosažitelnou „volnou“ vodu, která je k dispozici v potravinovém substrátu a není chemicky vázána, byl zaveden termín vodní aktivita, resp. aktivita vody se zkratkou a_w . Zkratka vznikla z anglického termínu „available water“, tj. česky „dosažitelná voda“. Aktivita vody není totožná s obsahem vody v potravinách, který určuje obsah celkové, tj. volné i vázané vody v potravíně. Aktivita vody je z technologického hlediska definována jako poměr tlaku vodních par potraviny k tlaku par destilované vody při určité teplotě. Hodnoty a_w se pohybují v rozmezí od 0,00 pro naprosto suchou látku do 1,0 pro destilovanou vodu ([online]. [cit. 2011-11-15]. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=76457>).

Mikroorganismy ke svému životu potřebují určité minimální množství volné vody v potravinách, tj. určité hodnoty a_w . Při nižších hodnotách a_w nerostou a nemohou se rozmnožovat a nemohou působit ani kažení potravin případně tvořit toxiny. Hlavní význam a_w je, že určuje, zda v dané potravine může nebo nemůže dojít k rozmnožování mikroorganismů. Aktivita vody je tak určujícím faktorem trvanlivosti potravin ([online]. [cit. 2011-11-15]. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=76457>).

Dle Andersona (2011) se současné technologie mění a zlepšují a nová technologie mikrobiální inaktivace se rozvíjí, roste potřeba metrika, která může být použita k vyměření vhodného stupně přísnosti kontrol. Aby byla zajištěna bezpečnost potravin, je metrika orientována na produkci a objem výroby, která určuje maximální výši škodlivin (např. patogenické mikroorganismy nebo toxiny) tolerovaných v potravine v době konzumace ([online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: [http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=R](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=28&SID=Q1Iec7N6DEjjeiOFcMC&page=1&doc=5)

Dle Andersona (2011) mezinárodní sdružení expertů z průmyslu, akademického světa a vlády spolupracovalo za účelem vytvoření dokumentu, aby ilustrovalo FSO (cíl bezpečnosti potravin) vstupní kontrolu pro *Clostridium botulinum* toxin v komerčních sterilních potravinách. Tento článek popisuje hlavní principy podle rámce FSO růstu *Clostridia botulinu* a produkce toxinů v komerčních sterilních potravinách. Téma zahrnují historické přístupy k určení obchodní sterility, pohled na zřízení cílové FSO, o kontrole, počátečních úrovní snížení hladiny a prevence zvýšení úrovně nebezpečí a způsob kontroly. Odlišnost úrovně kontroly může silně ovlivnit řízení bezpečnosti v rámci FSO. Rámec založený na bezpečnosti by měl podpořit rozvoj inovativních technologií, které vedou k mikrobiální úrovni bezpečnosti. Tato úroveň bezpečnosti je shodná s metodami používanými při tradiční metodě zpracování ([online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: [http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refi](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=28&SID=Q1Iec7N6DEjjeiOFcMC&page=1&doc=5)

Trvanlivé masné výrobky rozdělujeme na 2 skupiny – trvanlivé tepelně opracované a fermentované trvanlivé masné výrobky (Vyhláška č. 169/2009 Sb.).

Pro obě skupiny platí, že hodnota a_w je ve finálním výrobku maximálně 0,93 a minimální doba trvanlivosti dosahuje 21 dní při teplotě skladování 20 °C. Relativní

vlhkost vzduchu klesá z počátečních 95 % relativní vlhkosti (r. v.) na 85 % r. v. po 1 týdnů, v dalších obdobích až na 75 % r. v. (Kameník, 2010).

Snížení hodnoty a_w pod výše uvedenou hodnotu 0,93 je při produkci trvanlivých masných výrobků zcela rozhodující a zásadní proces. Děje se tak sušením, tj. odpařováním vody z povrchu výrobků, kam difunduje z vnitřního prostředí, na základě rozdílných parciálních tlaků vodních par mezi tímto povrchem a prostředím, kde se tyto výrobky nacházejí. Pokles hodnot a_w znamená, že pro mnohé mikroorganismy ve výrobku není k dispozici voda, kterou potřebují pro svoji metabolickou aktivitu. Nemohou se množit, nemohou proto vyvolat kažení výrobku, a to ani při pokojové teplotě. Různé skupiny mikroorganismů mohou růst při rozdílných hodnotách a_w , jak ukazuje tabulka 2 (Kameník, 2010).

Tabulka 2: Mezní limity a_w pro různé skupiny mikroorganismů

Hodnota a_w	Skupiny mikroorganismů
0,95	původci kažení masa, enterobakterie, původci alimentárních onemocnění
0,91	bakterie mléčného kvašení
0,90	nekulturní vinné kvasinky
0,87	kvasinky přítomné v díle fermentovaných salámů
0,86	původci bakteriálních hnisavých zánětů
0,84	mnohé druhy plísní
0,75	halofilní bakterie
0,65	xerofilní plísňe
0,60	mikroby obecně

Zdroj: Keim a Franke, 2007

Kameník (2010) rovněž uvádí, že sušení trvanlivých masných výrobků představuje velmi významnou překážku proti růstu nežádoucích mikroorganismů.

Je to proces pozvolný, relativně pomalý. Výběr technologických kroků při produkci trvanlivých masných výrobků je důležitý pro dělení trvanlivých výrobků na fermentované a tepelně opracované.

Většina masných výrobků se tepelně opracovává a velká část i suší. Uzení zajišťuje specifickou chuť. Od tohoto procesu je odvozeno i označení „uzeniny“, mnohdy však nevhodně používané pro všechny masné výrobky (i neuzené). Některé výrobky totiž nejsou uzeny, jiné neobsahují dusitan, takže při záhřevu ztrácejí červenou barvu. Existují i takové, které se vůbec tepelně neopracovávají (Kadlec et al., 2009).

Vzhledem k rozdílné technologii se vytvořilo několik způsobů rozdělení masných výrobků, vycházející v různých státech z různých hledisek, zejména podle použitých surovin, způsobu výroby a údržnosti. Dle platné legislativy se výrobky v ČR dělí na:

a) tepelně opracované

Jde o takové výrobky, u nichž bylo ve všech částech dosaženo pasteračního účinku, který je minimálně ekvivalentní záhřevu na 70 °C v jádře po dobu 10 minut. Teplota výrobku při skladování je maximálně 5 °C. Sem patří tradiční drobné masné výrobky (párky, Špekáčky, klobásy,...), měkké salámy (Gothajský, Šunkový, Točený, Junior,...), vařené výrobky (Jitrnice, Jelita, tlačanky, Játrový salám,...), tzv. speciality (Debrecínská pečeně), uzená masa (pokud bylo dosaženo příslušného pasteračního účinku), sekaná aj;

b) tepelně neopracované určené k přímé spotřebě bez další úpravy

Zachovávají si typickou chuť syrového masa, jejich výroba je však náročná na dokonalou hygienu a zachování chladicího řetězce. Proto i u těchto výrobků nesmí teplota při skladování překročit 5 °C a dobu trvanlivosti 21 dní. Chladicí řetězec musí dodržet i konzument. Z obvyklého sortimentu sem patří např. Čajovky;

c) trvanlivé tepelně opracované

U těchto výrobků je dalšími zákroky (snížení a_w – sušení, uzení) dosaženo zvýšení údržnosti. Tato údržnost je stanovena na dobu minimálně 21 dní při teplotách do 20 °C a 75 – 78 % relativní vlhkosti vzduchu. Dobře vyrobený

trvanlivý salám však vydrží podstatně více – i několik měsíců při „pokojové teplotě“. U trvanlivých výrobků je stanovena maximální hodnota a_w 0,93.

Ze známých výrobků sem patří Turistický trvanlivý salám, Vysočina, Selský salám aj. Vzhledem k tomu, že tyto salámy jsou vyrobené sušením, je nutné je uchovávat v suchu (požadovaná relativní vlhkost viz výše), pokud možno bez střídání teplot (optimální teplota viz výše), kdy může docházet k orosení povrchu a následnému plesnivění. Proto může uchování v chladničce někdy činit problémy (výrobky mají nevýraznou chuť, často bývají i nakyslé);

d) fermentované

TFS nejsou na rozdíl od předchozí skupiny tepelně opracovány. Údržnosti je dosaženo:

- snížením potenciálu vodíku (pH), kdy se tvoří kyselina mléčná;
- zauzením studeným kouřem.

Z tradičního sortimentu sem patří Poličan, Uherský salám, Čabajská klobása, Lovecký salám, Herkules aj. Podmínky pro jejich skladování jsou podobné jako u předchozí skupiny (Kadlec et al., 2009).

Uzení studeným kouřem má tyto fáze:

- rozvlažení – naražené a vychlazené výrobky se dají do 30 °C teplé vody na 20 – 30 minut, kde se ohřejí na teplotu 20 °C. Uzeniny kratší, maso delší dobu ([online]. [cit. 2011-12-08]. Dostupné z: <http://www.udirny.com/?page=cz,technika-uzeni>);
- osušení – výrobky se dají do 30 – 40 °C teplé udirny a počkáme, až povrch uzenin oschne. Topíme dřívím bez pilin ([online]. [cit. 2011-12-08]. Dostupné z: <http://www.udirny.com/?page=cz,technika-uzeni>);
- uzení - ihned po oschnutí výrobku se teplota sníží na 20 °C zasypáním ohně pilinami. Můžeme si pomoci postříkáním pilin vodou nebo přímo jejich namočením v kbelíku. Udí se dlouho. Doba se řídí výrobkem, ale je min. 24 hodin. Obvyklejší jsou 2 - 3 dny. Do ohně se přidávají aromatické přísady jako švestkové dřevo (nejlepší je kořen), jalovčinky a nebo i jehličí. Pozor, nepřehánět, stačí pár polínek a nebo bobulí jalovce ke konci uzení ([online]. [cit. 2011-12-08]. Dostupné z: <http://www.udirny.com/?page=cz,technika-uzeni>).

e) masné polotovary

Jsou určeny k tepelné kuchyňské úpravě. Jsou to tepelně neopracovaná masa nebo směsi mas, dalších surovin a pomocných látek. Typickými polotovary jsou klobásy určené ke smažení nebo zapékání do těsta (např. vinné nebo bílé, směsi na přípravu sekané apod.). Do této skupiny patří i všechna uzená masa, u nichž nebylo během uzení dosaženo parametrů požadovaných pro skupinu tepelně opracovaných výrobků – takové maso lze konzumovat až po tepelné úpravě. Tyto výrobky lze skladovat při teplotách max. 5 °C a doba použitelnosti je 1 den;

f) kuchyňské masné polotovary

Do této skupiny patří částečně tepelně opracovaná masa a další suroviny určené pro kuchyňské opracování;

g) masné konzervy

Jsou to výrobky, u kterých bylo dosaženo tepelného účinku odpovídajícího $F_{121} = 10$ minut (tj. ekvivalent 10 minut záhřevu při teplotě 121 °C). Jde o maso, masné výrobky, popř. i kombinace s dalšími potravinami hermeticky uzavřené v obalu (sklo, plech, plast), které bylo za přetlaku vysterilováno na výše uvedený sterilační efekt. Při takovém zákroku jsou inaktivovány mikroorganismy včetně spor. Jsou údržné dlouhou dobu při teplotě místnosti, konkrétní podmínky skladování určuje výrobce na obalu. Tradiční je Vepřové nebo Hovězí ve vlastní šťávě, některé párky nebo vuřty v konzervě, játrové paštiky (sterilované), Luncheon-meat aj.;

h) polokonzervy

Polokonzervy se vyrábějí podobným způsobem jako konzervy, nesplňují však požadavek sterilačního účinku. Lze je proto skladovat za nižších teplot po kratší dobu. Konkrétní hodnoty stanovuje výrobce a uvádí na obale. Běžný bývá požadavek 3 měsíce při teplotách do 15 °C. Sem se řadí velká část párků v konzervě (pokud nepatří mezi konzervy), šunký v plechových, popř. plastových obalech (Kadlec et al., 2009).

Lát et al. (1984) se od Kadlece et al. (2009) liší v názoru o požadavku na záruční dobu polokonzerv. Píše, že záruční doba polokonzerv je 1 měsíc, pokud údaje na etiketě polokonzervy nestanoví dobu jinou.

Kyzlink (1988) uvádí, že technologie a technika konzervace potravin vyhledává a využívá metody, kterými se upravují produkty prvovýroby tak, aby nepodlehly rozkladným procesům dříve než při trávení v těle člověka – spotřebitele.

Konzervací je pak každý úmyslný zákrok, popřípadě úprava potravin, prodlužující skladovatelnost suroviny déle, než dovoluje přirozená údržnost (Kyzlink, 1988).

Produkty konzervačních zákroků, jejichž trvanlivost je, pokud jde o působení mikroorganismů, téměř neomezená, označujeme jako konzervy, kdežto zboží, jehož trvanlivost je zvýšena pouze na omezenou dobu (nanejvýš se předpokládá půl roku) za příznivých skladovacích podmínek, např. při uchovávání v chladírně, se řadí k tzv. polokonzervám (Kyzlink, 1988).

2.2.2 Trvanlivé fermentované salámy – technologie výroby

V technologii zpracování masa je výroba trvanlivých fermentovaných uzenin považována za jednu z nejnáročnějších vůbec (Buckenhüskes, 1994).

Dle Kameníka (2009), aby zpracovatel připravil kvalitní produkt, musí disponovat nejen dobrým strojním vybavením a používat jakostní surovinu, ale potřebuje rovněž dostatek znalostí a zkušeností. Celý technologický postup přípravy TFS lze znázornit jako proces skládající se z pěti základních operací (tabulka 3).

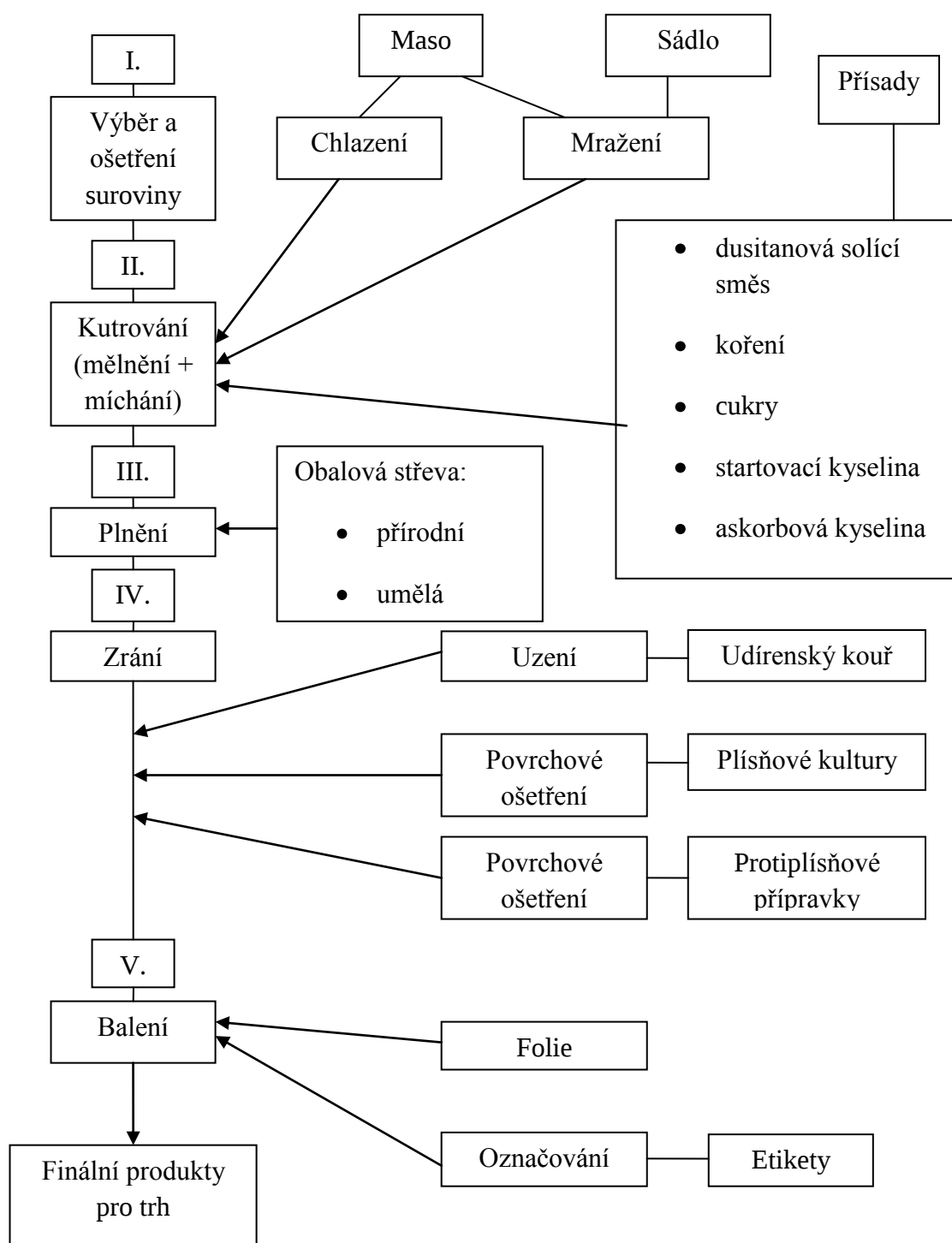
Tyto operace na sebe plynule navazují. Klíčové pro kvalitu finálních výrobků jsou první čtyři. Opomenutí nebo podcenění kteréhokoliv z těchto čtyř kroků může mít za následek nekvalitní produkt, v té horší variantě výrobní zmetek. To samozřejmě přináší výrobcí ekonomické ztráty (Kameník, 2009).

Řízení procesu výroby znamená, že zpracovatel má nad každým krokem kontrolu. Přitom faktory, které ovlivňují výslednou kvalitu produktu, rozhodují i o jeho zdravotní nezávadnosti. Souvisí to s principem stability TFS, která je podmíněna určitým mikrobiálním obrazem (Kameník, 2009).

Na druhé straně je to pak omezení rozvoje nežádoucích mikrobů, tj. těch, jejichž vliv na výslednou kvalitu výrobků je negativní. Zde se uplatňují některé složky receptury – např. dusitanová solící směs, dále faktory vnějšího prostředí (teplota), ale i konkurenční kulturní mikroflóra, která je schopná díky příznivějším podmínkám růstu a díky své početní převaze (startovací kultury) získat dominantní postavení v rámci mikrobiálního obrazu TFS (Kameník, 2009).

Tuto výhodu si udrží v prostředí již hotového produktu po celou dobu trvanlivosti, kdy nízká hodnota a_w a také pozvolný úbytek dostupných živin vedou k postupnému poklesu veškeré mikrobiální populace. Všechny čtyři kroky – fáze výroby TFS – mikrobiální obraz produktu ovlivňují (Kameník, 2009).

Tabulka 3: Proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků



Zdroj: Kameník, 2009

Pro potraviny, tedy i masné výrobky je velmi důležitý datum minimální trvanlivosti a datum použitelnosti. Datum minimální trvanlivosti se uvádí slovy „Minimální trvanlivost do...“ a následuje uvedení dne, měsíce a roku. Datum použitelnosti se uvádí slovy „Spotřebujte do...“. Datum se uvádí v předepsaném pořadí – den, měsíc a rok ukončení této doby. Potraviny s prošlou dobou minimální trvanlivosti lze uvádět do oběhu pouze tehdy, pokud jsou zdravotně nezávadné a pokud jsou jako prošlé označeny a odděleně umístěny. Označení slovem „sleva“ nebo „akce“ není v žádném případě dostačující. Po ukončení data minimální trvanlivosti výrobce nezaručuje chuťové a výživové kvality výrobku. Odpovědnost za zdravotní nezávadnost potravin s prošlou dobou minimální trvanlivosti přebírá prodejce. Je-li potravina označena datem použitelnosti (tedy slovy: „Spotřebujte do...“), musí výrobce na obal doplnit i údaje o podmínkách skladování. Doba použitelnosti se používá pro potraviny, které podléhají rychle zkáze a musí být proto rychle spotřebovány, např. jogurty a jiné mléčné výrobky, ryby, chlazená drůbež, výrobky studené kuchyně atp. Potraviny s prošlou dobou použitelnosti se považují za zdravotně závadné a nesmí se v žádném případě uvádět do oběhu ([online]. [cit. 2012-01-03]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/data-minimalni-trvanlivosti-a.html>)

2.3 Struktura masných výrobků

Podle struktury se masné výrobky dělí na 2 skupiny:

- celosvalové neboli kusové výrobky (šunky – obrázek 2, uzená masa – obrázek 3);
- mělněné masné výrobky (párky – obrázek 4, klobásy – obrázek 5, salámy – obrázek 6 aj.).

Obrázek 2: Krůtí šunka



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-16]. Dostupné z: <http://www.akcnicey.cz/detail/kruti-sunka-703908/>

Obrázek 3: Uzená rolka



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcnicey.cz/detail/uzena-rolka-690236/>

Obrázek 4: Debrecínské párky



Zdroj: [online]. 2011 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.vlach-uzenar.cz/katalog.html?druh=6>

Obrázek 5: Ostravská klobása



Zdroj: [online]. 2007-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.sedmicka.cz/ostrava/clanek/ostravske-dobroty-pivni-i-uzena-trvalka-tvarohovy-navrat-a-konec-sladkeho-piti-246519>

Obrázek 6: Salám Paprikáš



Zdroj: [online]. 2011 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.chodura.cz/produkty/uzeniny/trvanlivanlive-masne-vyrobyky/>

Je třeba definovat několik technologických pojmů:

Dílo – je směs rozmělněného masa promíchaného s vodou, solí, kořením a dalšími přísadami. Po naplnění do střeva nebo jiného vhodného obalu tvoří základ masných výrobků. Dílo se skládá většinou ze 2 složek: spojky a vložky. Existují ale i výrobky, které jsou tvořeny jen spojkou (např. párky). U jiných je naopak spojka pouze v nepatrném množství (zrněné salámy). Takto dílo charakterizuje Pipek (1998).

Spojka – je jemně mletá součást díla, která se připravuje z vazného masa (většinou hovězího), do něhož se vmíchává určitý podíl méně vazného masa (např. tučného vepřového). Spojka má rozhodující vliv pro tvorbu struktury a soudržnost masných výrobků (Pipek, 1998).

Vložka – je dle Pipka (1998) tvořena většími kousky masa nebo syrového sádla (obvykle ve tvaru kostek). Vmíchává se do spojky a tvoří mozaiku salámu.

Prát – používal se více v minulosti. Tvoří jednu ze složek při přípravě spojky. Připravuje se z vazného většinou teplého hovězího masa, které se předsolí dusičnanem a solí a nechá se zrát. Existuje také studený prát, méně běžný, který se připravuje z odvěšeného masa (Pipek, 1998).

Rozhodující význam pro strukturu díla masných výrobků má rozmělnění svaloviny. V neporušené svalovině se nachází převážná část rozpustných bílkovin, které rozhodují o vaznosti masa (Pipek, 1998).

Pipek (1998) uvádí, že u celosvalových masných výrobků základní struktura svaloviny zůstává. Jejich výroba je provázena jenom změnou rozpustnosti a bobtnáním svalových bílkovin. U mělněných masných výrobků, kam patří i trvanlivé masné výrobky, jsou změny svaloviny mnohem složitější.

Mělněné masné výrobky se vyrábějí tak, že se vazné maso rozmělní a nasolí. Mělněním se uvolní myofibrilární bílkoviny. Působením soli jsou převedeny na rozpustnou formu a podílejí se na vytvoření struktury. Po uvolnění bílkovin ze svalových vláken probíhá bobtnání. Na povrchu částic masa se nachází vrstva rozpuštěných bílkovin a ta umožňuje přístup vody k dalším vrstvám. Schopnost vázat vodu souvisí tedy se stupněm rozmělnění masa. Rozpuštěná bílkovinná hmota vytváří při tepelném opracování pevný gel. Ten dokonale stmeluje všechny částice a dodává výrobku potřebnou soudržnost a pevnost (Pipek, 1998).

3. Suroviny používané při výrobě masných výrobků

3.1 Hlavní surovina

Hlavní surovinou pro masné výrobky je samozřejmě maso. Používá se výrobní maso, které vzniká jako vedlejší produkt po vybourání nejcennějších cenových partií pro výsek, pro mnohé výrobky (např. šunka) se však používá i čistá svalovina. Obvykle se kombinuje libový vazný podíl s tučnějším výřezem. Přidává se určité množství vody, solicí směsi a další přísady (Kadlec et al., 2009).

V západní a střední Evropě má dominantní postavení vepřové a hovězí maso. Ve světě využívají i maso koňské, skopové, krutí, příp. další, u nás již netradiční druhy. Klasická receptura obsahuje 1 díl libového vepřového masa, 1 díl libového hovězího a 1 díl vepřového sádla. Vzhledem k vyšší ceně hovězího masa

upřednostňuje řada výrobců maso vepřové, které bývá nezdědka jediným druhem masa v receptuře (Kameník, 2010).

3.1.1 Barva masa

Barva masa je velmi nápadný znak, podle kterého posuzuje spotřebitel kvalitu masa a masných výrobků. Protože souvisí i s dalšími jakostními znaky, mnohdy pomůže technologovi jednoduše hodnotit technologické postupy (Pipek, 1995).

Červená barva masa je způsobena hemovými barvivy, myoglobinem (Mb) a hemoglobinem. Tvoří je bílkovinný nosič globin a barevná skupina hem, obsahující atom dvojmocného železa, komplexně vázaný v protoporfyrinovém skeletu. Obsah hemových barviv v maso různých živočichů leží obvykle v rozmezí 100 – 10 000 mg*kg⁻¹. Podíl hemoglobinu (krevního barviva) závisí na tom, jak kvalitně je maso vykrveno. Hovězí a koňské maso a zvěřina jsou vzhledem k vysokému obsahu hemových barviv tmavé, naopak velmi světlé je maso drůbeže a ryb (Pipek, 1995).

Podle Pipka (1995) změny barvy masa souvisejí právě s reakcemi na atomu železa. Buď dochází k vazbě (donor-akceptorovou vazbou) některých molekul na tento centrální atom, aniž by přitom došlo ke změně valence železa, nebo naopak dochází k oxidaci na trojmocnou formu. Jako ligand se může na železo vázat molekulární kyslík (vzniká rumělkově červený oxymyoglobin – MbO₂), který chrání atom železa před oxidací. Dochází k tomu při vysokém parciálním tlaku kyslíku (stačí běžná koncentrace ve vzduchu), naopak při sníženém parciálním tlaku kyslíku převládne oxidace železa na trojmocnou formu a Mb se změní na hnědý až šedohnědý metmyoglobin (MetMb).

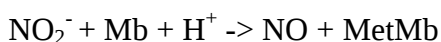
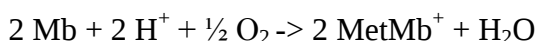
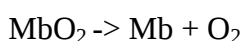
Dle Pipka (1995) je z tohoto hlediska vakuové balení masa zajímavé; při evakuaci se sníží tlak v balíčku, tím i parciální tlak kyslíku a MbO₂ na povrchu podléhá disociaci na kyslík a Mb. Následně pak dojde (nyní za nízkého parciálního tlaku kyslíku) k oxidaci Mb na MetMb, přičemž z jedné molekuly MbO₂ se uvolní tolik kyslíku, kolik je potřeba k oxidaci čtyř molekul Mb na MetMb. Pro dosažení pěkné červené barvy masa se v současné době balí převážná část masa do atmosféry s převažujícím obsahem kyslíku (80 %).

Při delším skladování masa dochází ke vzniku MetMb, a to zejména v důsledku vzájemného působení hemových barviv a tuků, kdy obě složky podléhají oxidaci (vzdušným kyslíkem). Hlubší rozpad hemových barviv nastává působením peroxidu

vodíku nebo sulfanu, vytvořených činností mikroorganismů. Pokračující oxidací vznikají zelená barviva chleglobin, verdoglobin, verdohem a bilirubin (Pipek, 1995).

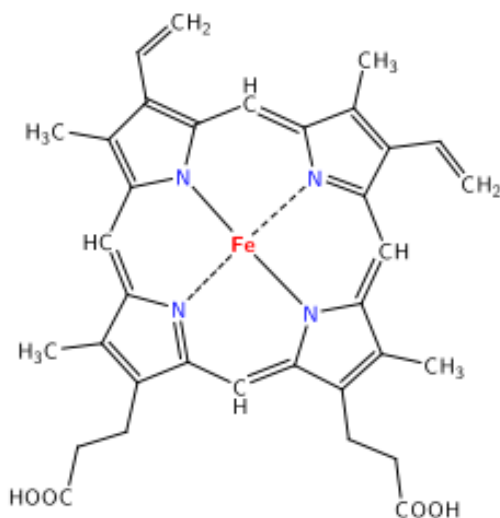
Při tepelném opracování masa (v nepřítomnosti dusitanů) dochází k denaturaci globinu, po níž zpravidla následuje oxidace železa v hemové skupině; v důsledku toho dochází ke změně na hnědé nebo šedohnědé hemichromy. V přítomnosti dusitanů nebo dusičnanů se na železo váže oxid dusnatý, který zabraňuje oxidaci a způsobuje růžovou barvu masných výrobků (Pipek, 1995).

Rovnice hemu:



Strukturní vzorec molekuly hemu je zobrazen na obrázku 7.

Obrázek 7: Strukturní vzorec molekuly hemu



Zdroj: [online]. 2011 [cit. 2011-03-11]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Porfyriny>

3.1.2 Vaznost

Vaznost neboli schopnost masa vázat vlastní i přidanou vodu významně ovlivňuje jakost masných výrobků i ekonomiku výroby, zejména ztráty vody při výrobě, skladování a tepelném opracování (Pipek, 1995).

Extension (2012) uvádí, že schopnost udržet vodu je důležitou vlastností masa, která má vliv na výnos a kvalitu výsledného produktu. Vaznost masa ovlivňují následující faktory:

- a) genetika zvířete;
- b) chov zvířete;
- c) pH tkáně;
- d) zpracování produkce (počet vyrobených kusů a jejich velikost, způsob řezu, teplota skladování a zmrazování);
- e) manipulace;
- f) vlhkost ([online]. 2011 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.extension.org/pages/27339/water-holding-capacity-of-fresh-meat>).

Voda je v libové svalovině vázána různým způsobem a různě pevně. Nejpevněji je vázána hydratační voda, další podíly vody jsou imobilizovány mezi jednotlivými strukturálními částmi svaloviny, zbytek je volně pohyblivý v mezibuněčných prostorech. Z hlediska technologie se rozlišuje voda na volnou a vázanou, a to podle toho, zda z masa volně vytéká za daných podmínek, či nikoliv. Imobilizace vody nastává v síti membrán a filament strukturálních bílkovin a je závislá na nábojích v molekule bílkoviny. Náboje ovlivňují poměr přitažlivých a odpuzivých sil mezi jednotlivými strukturami svaloviny, čímž se zvětšuje nebo zmenšuje prostor, do kterého se pak může imobilizovat více nebo méně vody. Uvnitř tohoto prostoru jsou molekuly vody navzájem propojeny vodíkovými můstky (Pipek, 1995).

Imobilizaci zásadním způsobem ovlivňuje spojování a štěpení příčných vazeb mezi bílkovinnými molekulami. Jde o tyto vazby:

- a) příčné iontové vazby přes vícemocné kationy (zejména vápník, hořčík a železo);
- b) vodíkové vazby mezi karbonylovými a iminoskupinami peptidových vazeb;
- c) iontové vazby mezi kladně a záporně nabitými skupinami;
- d) disulfidové vazby cystinu (Pipek, 1995).

Vaznost je ovlivněna řadou faktorů: pH, obsahem solí a některých iontů, stupněm dezintegrace vláken i průběhem posmrtných změn v mase. Mnohé z těchto faktorů je možné technologicky ovlivňovat a tím také dosáhnout žádoucí vaznosti (Pipek, 1995).

Vlákna v jemně rozmělněné svalovině mohou bobtnat prakticky bez omezení. S postupujícím rozmělněním dochází k uvolnění tkáně a bílkovinné struktury pak mohou lépe bobtnat (Pipek, 1995).

Dle Pipka (1995) je důležitá závislost na pH. Při hodnotě pH izoelektrického bodu (přibližně 5,0) je výrazné minimum vaznosti, protože je vyrovnán počet

kladných a záporných nábojů na molekule bílkoviny; opačně nabitě skupiny se přitahují maximální silou. Úpravou pH svaloviny (okyselením nebo zalkalizováním) směrem od izoelektrického bodu dochází ke změně disociace funkčních skupin bílkovin, změně některé příčné elektrostatické vazby a dochází k oddalování peptidových řetězců. V prostoru mezi nimi se imobilizuje více vody. Změny pH masa nastávají jak při posmrtných změnách, tak i při některých technologických operacích, kdy se pH záměrně upravuje. V mase a masných výrobcích se pH pohybuje v rozmezí hodnot 4 – 7.

Pipek (1995) uvádí, že vliv solí na vaznost je komplikovaný a jde vlastně o výsledek vlivu anionů a kationů. Vaznost svaloviny s rostoucí koncentrací solí stoupá, dosahuje maxima (přibližně 5 % soli), aby opět klesala na původní hodnotu (odbobtnání).

Dle Pipka (1995) vápenaté, hořečnaté, zinečnaté, železité a jiné vícemocné kationy snižují vaznost tím, že tvoří příčné vazby mezi peptidovými řetězci, takže dojde k zesíťování struktury. Pokud dojde k výměně vícevalentních iontů za jednovalentní, příčné vazby se uvolní a může být imobilizováno více vody. Přidavku některých solí slabých vícesytných kyselin se používá ke zvýšení vaznosti díla masných výrobků. Jde zejména o deriváty kyseliny fosforečné (polyfosfáty E 450, E 451, E 452).

Pipek (1995) uvádí, že rozdílná vaznost bývá nalézána 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 vytvoření pevné struktury – *rigor mortis*, aby se pak opět zvyšovala v průběhu zrání). V některých případech dochází v důsledku odchýlného průběhu pH ke vzniku tzv. myopatií, kdy vaznost je buď nízká (maso bledé, měkké, vodnaté označované jako PSE podle anglických slov pale, soft, exudative) nebo naopak vyšší (maso tmavé, tuhé, suché označované jako DFD podle anglických slov dark, firm, dry) – viz kapitola 3.3.

3.1.3 Křehkost a chuť

Křehkost masa je dána jeho strukturou, stavem a chemickým složením. Pro dosažení křehkosti je třeba maso nechat dostatečně dlouho uzrát, aby se uvolnila posmrtná ztuhlost. Křehkost významně závisí i na obsahu pojivové tkáně, tedy na obsahu kolagenu, popř. dalších stromatických bílkovin, které strukturu masa

zpevňují. K jejich uvolnění dochází rovněž enzymovou cestou při zrání masa. Kulinární zpracování dvoudobým záhřevem v přítomnosti vody znamená převedení kolagenu na želatinu a změknutí masa. Křehkost je dále ovlivňována obsahem intramuskulárního tuku; maso s vyšším obsahem tohoto tuku bývá křehčí. Křehkost masa se hodnotí buď senzory, nebo objektivně jako síla ve stříhu (Pipek, 1995).

S věkem zvířete se mění chemické složení, po dosažení dospělosti se zvyšuje ukládání tuku. U většiny zvířat se zvyšuje ukládání zásobního tuku před zimou. Této skutečnosti se využívá např. při výkrmu hus a kachen, které se dostávají na trh ve dvou základních jakostech a to jako rané a pozdní (tučné). U starších zvířat bývá vyšší obsah barviv, maso je tmavší. Chuť masa mladých zvířat je méně výrazná v důsledku nízkého obsahu extraktivních látek, kterých s věkem přibývá. Z hlediska produkce masa je nejvýhodnější porážet zvířata v tzv. jatečné zralosti, kdy se ukončuje vývoj svaloviny a začíná ve zvýšené míře produkce depotního tuku (Pipek, 1995).

3.2 Pomocné látky (aditiva)

V této bakalářské práci jsem se věnovala pouze těm aditivům, která se technologicky váží k trvanlivým salámům.

Pro účely českého zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích (v úplném znění zákona č. 224/2008 Sb.) se rozumí přídatnými látkami látky bez ohledu na jejich výživovou hodnotu, která se zpravidla nepoužívají samostatně ani jako potravina, ani jako charakteristická potravní přísada a přidávají se do potravin při výrobě, balení, přepravě nebo skladování, čímž se ony samy nebo jejich vedlejší produkty stávají nebo mohou stát součástí potraviny (Polák, 2010).

- chlorid sodný

Chlorid sodný se původně používal pro dosažení údržnosti, později zvýraznění chuti. Dnes je solení významné zejména z technologického hlediska – sůl snižuje rozpustnost myofibrilárních bílkovin a tím se podílí na vytvoření struktury masných výrobků. I dnes ovšem chlorid sodný přispívá k údržnosti snížením a_w . V současné době jsou tendence solit méně s ohledem na zdravotní doporučení (hypertenze). Samotným chloridem sodným se v masné výrobě solí jen omezeně, většinou

se přidává ve směsi s dusitanem. Není-li přítomen dusitan, dojde při záhřevu ke změně barvy na šedohnědou v důsledku přeměny myoglobinu na hemichromy. Oproti běžným salámům mají výrobky bez dusitanů také specifickou chuť a aroma. Samotná jedlá sůl se přidává do slaniny, bílých a vinných klobás, do většiny vařených masných výrobků (Pipek, 1995);

- dusitan sodný (E 250)

Dusitany postupně zcela nahradily v masné výrobě méně vhodné dusičnany (E 252), které musejí být na dusitan odbourány mikrobiálně a teprve poté reagují. Protože dusitan reaguje přímo a rychle, označovala se dusitanová solící směs jako „rychlosůl“, též je známá pod označením „Praganda“. Obsahuje 0,5 – 0,6 % dusitanu sodného, zbytek je v podstatě chlorid sodný (Pipek, 1995).

Vytvoření růžové barvy masných výrobků spočívá v reakci dusitanů s hemovými barvivy, kdy se zabrání oxidaci železa v hemu při tepelném opracování. Zjednodušeně lze tento složitý komplex reakcí vysvětlit takto: nejprve dojde k redukci dusitanu v kyselém prostředí na oxid dusnatý. Tato redukce může nastat působením redukčních činidel včetně samotného myoglobinu. Vzniklý oxid dusnatý pak reaguje s další molekulou myoglobinu za vzniku nitroxymyoglobinu (Pipek, 1995).

Vedle pozitivních technologických a konzervačních účinků jsou dusitany i dusičnany diskutovány i ze zdravotního hlediska. Mohou způsobit při předávkování methemoglobinemii, tj. oxidaci hemoglobinu. Kromě toho může dojít při záhřevu na vysoké teploty k tvorbě kancerogenních nitrosaminů. Jejich obsah je však ve srovnání s jinými zdroji v potravinách i v prostředí zanedbatelný. Tento obsah se může zvýšit při smažení či pečení masných výrobků (slanina, špekáčky, klobásy), kdy působí vysoká teplota (170 °C). Proto by se neměly opékat, smažit a grilovat masné výrobky s dusitany (tj. všechny růžové masné výrobky), nýbrž speciální grilovací klobásy bez dusitanů (Pipek, 1995).

Předávkování a nerovnoměrnému rozdělení dusitanů v masných výrobcích je však zabráněno tím, že dusitany lze přidávat pouze ve formě profesionální připravované dusitanové solící směsi (Pipek, 1995);

- kyselina askorbová (E 300)

Pipek (1995) uvádí, že se kyselina askorbová přidává jako redukční činidlo při vybarvovacích reakcích do masných výrobků, kde byla použita dusitanová směs. Určitou nevýhodou kyseliny askorbové je snížení hodnoty pH, což vede ke snížení vaznosti. Proto se často používá askorban sodný (E 301). Působí redukčně jako kyselina askorbová, ale neokyseluje dílo. Podobně se používá i erythorban sodný (E 316).

Byla navržena řada přírodních barviv: beranin (E 162), košenila (E 110), rýže fermentovaná plísní *Monascus* aj. Přídavek barviv může přispět ke zlepšení vzhledu či vytvoření barevných obrazců na nákroji salámů. Z hlediska etiky jde však často spíše o podvod, kdy se vytváří dojem, že výrobek obsahuje hodně libové svaloviny (Pipek, 1995);

- mléčnan sodný (E 325)

Mléčnan sodný nebo draselný (E 326) se používají pro zvýšení údržnosti; působí specifickým účinkem mléčnanového iontu i snížením a_w . Mléčnan snižuje i ztráty vývarem, zvýrazňuje chutnost výrobku (má mírně slanou chuť); přídavky bývají 1 – 2 %. Výhodou je skutečnost, že jde o přirozenou složku masa vznikající postmortálním odbouráváním glykogenu (Pipek, 1995);

- octan sodný (E 262)

Octan sodný působí podobně jako mléčnan sodný. Není však přirozenou složkou masa (Pipek, 1995);

- polyfosfáty (deriváty kyseliny fosforečné – E 450, E 451, E 452)

Polyfosfáty se přidávají pro dosažení lepší vaznosti a snížení hmotnostních ztrát při tepelném opracování. Jejich účinek spočívá ve vazbě vápenatých iontů. Z hygienického hlediska bývá přídavek polyfosfátů omezován, protože ochuzují organismus konzumenta (zejména v případě dětí) o vápník. Zcela zbytečný je jich přídavek do trvanlivých salámů (Pipek, 1995);

- cukry

Cukry se přidávají do masných výrobků jednak pro otupení slané chuti (chuť se zjemní, výrobek bývá i šťavnatější), jednak jako substrát pro mikroorganismy (mléčné bakterie) ve fermentovaných výrobcích. Kromě sacharózy se používá glukóza, laktóza, fruktóza (Pipek, 1995);

- polysacharidy

Polysacharidy se přidávají do některých výrobků pro zvýšení stability – vážou uvolněnou vodu, bobtnají a vytvářejí gely. Používá se zejména škrob (v čisté podobě nebo jako součást pšeničné mouky), dále netradiční polysacharidy, jako např. karagenany, bramborová vláknina (Pipek, 1995);

- bílkoviny

Bílkoviny bývají zlevňující přísadou, která ochuzuje výrobky o maso. Používají se zejména rostlinné bílkoviny: sójové (izobáty, koncentráty), hrachové, hořčičné, pšeničné aj. Většinou pouze zvyšují viskozitu díla či po nabobtnání na sebe vážou uvolněnou vodu, některé (sójové) jsou schopné se podílet i na vytvoření textury podobně jako svalové bílkoviny. Některé z nich (sójové, pšeničné) působí u citlivých lidí alergie (Pipek, 1995);

- glukono-delta-lakton (δ -lakton kyseliny D-glukonové, E 575)

Glukoso-delta-lakton se přidává do rychle zrajících fermentovaných salámů jednoduché jakosti, kde po hydrolýze vytvoří kyselinu D-glukonovou, čímž se snižuje pH (Pipek, 1995);

- koření

Koření se do masných výrobků přidává pro vytvoření, popř. zvýraznění chuti a aromatu, má však vliv i na barvu, vzhled a údržnost masných výrobků. Koření se používá přírodní a také ve formě extraktů, nanesených na vhodný nosič (sůl, cukr, popř. přírodní koření). Společně s kořením se někdy přidávají i „zvýrazňovače chuti“ – nejpoužívanější je glutaman sodný, označovaný též jako E 621 (Kadlec et al., 2009).

Celkový přírůstek směsi koření dosahuje 5 – 10 g/kg díla, ale může být i vyšší, požaduje-li se výraznější chuť (Kameník, 2010).

Koření vykazuje částečně:

- antioxidační účinek (např. muškátový květ, tymián, šalvěj či rozmarýn);
- antimikrobiální účinek založený na přítomnosti fotoncidů (např. nové koření, skořice, hřebíček, česnek, zázvor, koriandr, kmín, paprika, pepř, rozmarýn);
- podporuje sekreci trávicích šťáv (Rohlík et al., 2010).

V ČR se do tradičních TFS používal a stále ještě využívá česnek, kmín nebo hřebíček (Zachariášová, 2007).

Přehled koření do tradičních českých TFS udává tabulka 4.

Tabulka 4: Přehled koření do tradičních českých TFS

Produkt	Koření
Lovecký salám	pepř černý mletý, česnekový koncentrát, hřebíček mletý
Poličan	pepř černý mletý, česnekový koncentrát, hřebíček mletý, paprika sladká, paprika pálivá
Herkules	pepř černý mletý, česnekový koncentrát, kmín mletý, koriandr
Paprikáš	paprika sladká, speciální papriková emulze, kmín mletý

Zdroj: Kameník, 2010

3.3 Vady masa

Kameník (2010) uvádí, že plemena prasat s vysokým podílem svaloviny a nízkým podílem tuku vykazují často zvýšenou náchylnost ke stresu. Reagují nadměrně citlivě na zátěžové situace spojené např. s transportem atd. Tyto stresové situace vedou v některých případech ke značným odchylkám v jakosti masa. Zejména se jedná o změny v barvě, hodnotě pH a schopnosti masa vázat vodu.

- PSE maso (pale, soft, exudative)

PSE maso se vyznačuje tím, že u něj došlo k prudkému poklesu pH, a to v době, kdy je v masě ještě vysoká teplota. Dochází tedy k částečné denaturaci bílkovin (Pipek, 1995).

Oba jevy, jak hluboký pokles pH, tak i denaturace, vedou k tomu, že toto maso má výrazně nižší vaznost vody. Tkáň je měkká, uvolňuje velké množství vody, a to je z hlediska technologického i ekonomického nežádoucí. Maso je výrazně světlejší než maso normální. Vodnatý povrch masa nepůsobí vzhledně, při zrání méně mění křehkost a má horší organoleptické vlastnosti. Vodnatelnost PSE masa a nízká vaznost mají negativní důsledky nejen ve výrobě, ale i při kulinárním zpracování masa. Uvolňuje se z něj velké množství šťávy. Nízké pH a nízká vaznost znamenají lepší příjem soli. Podporuje se rovněž údržnost, i když je zde vyšší obsah volné vody (Pipek, 1995);

- DFD maso (dark, firm, dry)

U tohoto masa dochází k velmi malému poklesu pH. V důsledku toho má maso vysokou vaznost, tkáň je tuhá a vzhledem k dobré vaznosti působí maso suchým, málo šťavnatým dojmem. Barva masa je ve srovnání s normálním masem tmavší. Vysoké vaznosti lze velmi dobře využít v masné výrobě. DFD maso se pomaleji prosoluje, pomaleji u něj probíhá přeměna dusitanu na oxid dusnatý a barva po nasolení je méně stabilní. Vysoké pH má za následek nedostatečný průběh zrání, maso je pak tuhé a nemá dostatečně výraznou chuť a aroma. DFD maso má vzhledem k vysoké hodnotě pH omezenou údržnost (Pipek, 1995).

Meat technology update (2006) uvádí, že se na zmrazeném masě, které se skladuje při teplotě -5 °C po dobu 40 dnů nebo více, mohou vyvinout černé skvrny. Mají souvislost s řadou kvasinek a plísní, včetně *Cladosporium cladosporoides* a *Cladosporium herbarum*, *Penicilium hirsutum* a *Aureobasidium pullulans*. Tyto mikroorganismy pronikají do povrchu masa ([online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: www.meatupdate.csiro.au).

4. Technologické operace při výrobě masných výrobků

Celá masná výroba se skládá z několika operací, které se různě kombinují a dosahuje se tak žádoucí údržnosti, kvality i vzhledu masných výrobků.

Mezi takové operace patří:

- ❖ solení;
- ❖ mělnění;
- ❖ míchání;
- ❖ narážení;
- ❖ uzení;
- ❖ tepelné opracování;
- ❖ sušení;
- ❖ fermentace.

Velká část masných výrobků je dále ještě balena (Kadlec et al., 2009).

4.1 Solení

Touto operací rozumíme přidavek chloridu sodného (popř. dalších přísad) do masných výrobků. Chlorid sodný především zvyšuje rozpustnost myofibrilárních bílkovin, čímž ovlivňuje soudržnost výrobku. Přídavek soli činí 2 – 3 % hmotnosti. Samotná sůl se však používá jen u malé části výrobků, většinou se přidává ve formě dusitanové solicí směsi – „Praganda“, „rychlosůl“, obsahující 0,5 – 0,6 % hmotnosti dusitanu sodného (Kadlec et al., 2009).

Jedlá sůl je nejdůležitější pomocnou surovinou v masném průmyslu, kde je používána z chuťových a technologických důvodů. Z technologického hlediska je aplikace soli významná především pro svůj vliv na vaznost masa a tím na výtěžnost masné výroby a na konzistenci výrobku. Sůl má také konzervační účinek. Dusitan se používá v případech, kdy je solené maso zpracováno v krátké době, nejvýše několik dnů po zasolení. Přispívá ke zvýšení údržnosti výrobku, podílí se na vytvoření chuti a vůně masných výrobků, chrání tuky, přítomné v masných výrobcích, před oxidací a zajišťuje vznik typického růžového zbarvení nakládáných masných výrobků ([online]. [cit. 2011-08-30]. Dostupné z: <http://www.solnemlyny.cz/pdf/sm05cz.pdf>).

U mělněných masných výrobků, kam trvanlivé masné výrobky patří, se sůl přidává při přípravě přímo do díla. Obtížnější je nasolení u výrobků z větších kusů masa. Prakticky se solení celosvalových výrobků řeší naložením masa do láku na několik dnů až týdnů nebo moderněji nastříknutím láku přímo do masa pomocí mnohojehlového nastřikovacího stroje. V některých případech se i celé kusy masa solí „na sucho“ (Kadlec et al., 2009).

Lepšího rovnoměrného rozmístění láku lze dosáhnout také mechanickým opracováním. Stlačováním a opětovným uvolňováním masa je urychlena difuze láku do masa. Lák je nasáván, současně je mechanicky poškozena svalová tkáň, což rovněž přispívá k urychlení difuze. Porušují se a uvolňují vazivové obaly ve svalovině, svalová vlákna pak mohou snáze bobtnat. Z kousků masa se uvolňují rozpustné bílkoviny, které tvoří na povrchu masa viskózní vrstvu, umožňující spojení kousků masa po tepelném opracování – vytvoří se pevný gel. Tento proces se označuje jako mechanická aktivace proteinů (Kadlec et al., 2009).

Pro mechanické opracování byly vyvinuty různé stroje pracující na principu masírování (promíchávání, hnětení pomocí míchadel ve stojící nádobě), přepadávání (maso přepadává v otáčejícím se zařízení – tumbleru) nebo mačkání, popř. propichování. Za vlastní mechanickou aktivaci proteinů se někdy považuje pouze mačkání. Zvláštním zařízením je tzv. extraktor. Je tvořen systémem nožů, které se zapichují do masa a umožňují zvětšení povrchu, a to i v hlubších vrstvách masa. Tím je usnadněno uvolnění bílkovin a difuze láku do masa (Kadlec et al., 2009).

Při přepadávání (tumblování) se maso pohybuje v otáčejícím se zařízení, tumbleru, kde je různě konstruovanými přepážkami vyzvednuto do výše, přepadne a při dopadu je mechanicky namáháno (stlačeno). Tumblery jsou většinou vakuové. Vakuum působí roztažení tkáně a tím usnadňuje difuzi 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. Důležitou podmínkou pro tumblování je dostatečně nízká teplota, aby nedocházelo k separaci tuku (Kadlec et al., 2009).

Prosolení masa probíhá obvykle v několika fázích. Jednotlivé způsoby se kombinují. Většinou po první mechanické aktivaci se maso ponechá v klidu. Dojde tak k vyrovnaní koncentrací a pak následuje druhé mechanické zpracování.

Kombinace masírování a zrání způsobuje žádoucí extrakci a rozpuštění bílkovin (Kadlec et al., 2009).

4.2 Mělnění a míchání

Při těchto dvou operacích, které probíhají většinou současně, se vytváří struktura salámu. Pro mělnění se používají různě konstruované řezačky nebo kutr, což je mělníci zařízení s otočnou mísou, v níž se otáčí na hřídeli několik srpovitých nožů. Poněvadž se při řezání uvolňuje teplo, mohlo by dojít k přehřátí mělněné hmoty, částečné denaturaci a v důsledku toho snížení vaznosti. Proto je třeba zajistit ostrost nožů a do mělněné hmoty se přidává (podle receptury příslušného výrobku) šupinkový led vyrobený z pitné vody, popř. se mělní přímo zmrazené maso (Kadlec et al., 2009).

Na moderním kutru se dá vyrobít nejširší sortiment masných výrobků včetně velmi mělněných TFS, charakteristických pro náš trh, jako je Poličan, Herkules, Křemešník (Budig et al., 2007).

Kadlec et al. (2009) uvádí, že míchání začíná obvykle přípravou spojky, tj. smícháním jednotlivých druhů mas (předem rozmělněných nebo za současného mělnění) s přidavkem solící směsi, koření, šupinkového ledu, dalších přísad, případně některých bílkovin a sacharidů podle příslušné receptury. Následuje vmíchání vložky. K míchání se využívá různě konstruovaných míchaček nebo se míchá přímo v kutru, kde se maso současně mělní (obrázek 8 a obrázek 9).

Obrázek 8: Celonerezový kutr



Zdroj: [online]. 2010-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.gastronom98.cz/vyhledavani/ku>
tr

Obrázek 9: Mělnění suroviny v kutru



Zdroj: [online]. 2003-2008 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.ors.cz/index.php?action=article&id=13568>

4.3 Narážení a tvarování

Hotové dílo se plní do vhodných technologických obalů, které dodávají hotovým výrobkům konečný tvar a velikost. Jako obal mohou sloužit jednak přírodní střeva (vyčištěná, zbavená nežádoucích vrstev a upravená), dále tzv. klihovková střeva a střeva vyrobená z plastických hmot nebo celulózy (Kadlec et al., 2009).

V technologických obalech se výrobky tepelně opracovávají. Pokud se jedná o přírodní střívka, ta se tradičně konzumují i s výrobkem. Na tyto obaly jsou kladeny vyšší nároky na hygienickou nezávadnost, neboť dochází k přímému kontaktu s potravinou v průběhu výrobního procesu (Budig, 2009).

Surovinou pro výrobu klihovkových obalů je klihovka (štípenka). Je to vlastně spodní vrstva kůže, která zůstane jako vedlejší produkt po „štípání“ v koželužnách. Klihovková střeva snadno propouštějí aromatické složky udícího kouře i vodní páru, což se využívá zvláště při výrobě trvanlivých, fermentovaných a všech uzených výrobků (Budig, 2009).

U měkkých salámů je propustnost pro vodní páru spíše nevýhodou z důvodu příliš hmotnostních ztrát a nižší údržnosti finálního výrobku. Proto se pro narážení měkkých salámů a šunkových specialit stále více uplatňují umělá střeva z plastů (Budig, 2009).

Celulózová (celofánová) střeva se používají pro výrobu párků a salámů malých kalibrů při dosažení vysoké produktivity. Celofán je propustný pro vodní páru, kyslík, kouř, ale jsou-li střeva lakovaná, nepropouštějí plyny ani vodní páru.

Používají se především při výrobě lahůdkových párků k loupání koktejlových „strip“ párečků apod. (Budig, 2009).

Nejpoužívanější jsou celulózové obaly zesílené orientovanou buničinou. Jsou známy pod názvem faserové (fibrous) obaly. Tyto obaly jsou velmi pevné, mají definovanou propustnost pro kouř a vodu a díky těmto vlastnostem nacházejí uplatnění při výrobě FTS. Takové obaly se dodávají s různými vnitřními impregnacemi, které určují přilnavost obalu k dílu, takže se dají využít i pro pasterované, zauzované šunkové výrobky. Mohou být opatřeny také bariérovou, nepropustnou vrstvou pro vařené masné výrobky. Jsou výborně potiskovatelné, což je marketingově dobře využitelné (Budig, 2009).

Plnění do obalů (narážení) se uskutečňuje pomocí různě konstruovaných narážeček. Existují kontinuální zařízení, která nejen narážejí dílo, ale i přetáčejí a oddělují jednotlivé dávky, např. párky (Kadlec et al., 2009).

Existuje i technologie výroby salámů bez obalu, a to buď ve formách, kde se tvar zajistí tepelnou denaturací bílkovin díla, nebo tzv. koextrusním způsobem, kdy na povrch díla je vytlačována vrstva klišovkové hmoty (Kadlec et al., 2009).

4.4 Uzení

Podle Kadlece et al. (2009) bylo původním účelem uzení zajištění údržnosti výrobku, kdy současně působí tepelný zákrok, osušení povrchu a konzervační látky z kouře, jako např. formaldehyd. V současné době se však působení udíciho kouře využívá především k dosažení žádoucích senzorických vlastností (vůně a chuti) a vytvoření povrchové hnědé barvy, popř. vytvrzení povrchových vrstev (vznik methylenových můstků reakcí formaldehydu s aminokyselinami).

Udící „kouř“ je složitá disperzní soustava, obsahující spojitou plynnou fázi, v níž jsou rozptýleny ve formě aerosolu tuhé a kapalné částice. Hlavními složkami kouře jsou (kromě N_2 , O_2 , CO_2 a H_2O , které se podílejí pouze na přenosu tepla) alkoholy (methanol), aldehydy (formaldehyd, fural), ketony (aceton), kyseliny (mravenčí, octová), fenoly (guajakol, syringol, eugenol aj.), dále estery, pyridin aj. (Kadlec et al., 2009).

V udícím kouři by mohly být obsaženy i kancerogenní látky, zejména polycyklické aromatické uhlovodíky, např. 3, 4-benzo-(a)-pyren. Obsah těchto kancerogenních látek v masných výrobcích je malý, přesto je snaha ho snížit jednak

použitím nižší teploty vyvíjení kouře (benzpyren těká až nad 400 °C), jednak moderními metodami uzení, jako je vyvíjení kouře v parních nebo třecích vyvíječích elektrostatická filtrace kouře apod. (Kadlec et al., 2009).

Zatímco v masných výrobcích je obsah uvedených látek zanedbatelný až nulový, bývají nalézány vyšší obsahy v mase a masných výrobcích opékaných na ohni, „domácích“ udírnách nebo na roštu nad žhnoucí vrstvou dřeva nebo uhlí. Pro výrobu kouře se používá tvrdé dřevo, méně vhodná jsou měkká dřeva, obsahující velké množství pryskyřic; samozřejmě nelze používat dřeva mořená a lakovaná. Dřevo se obvykle zpracovává ve formě pilin nebo drtin v různě konstruovaných vyvíječích, oddělených od vlastní udicí komory (Kadlec et al., 2009).

Jinou možností je použití umělých udících preparátů, které umožňují aplikovat udicí kouř i přímo do díla a mají upravené chemické složení oproti klasickému kouři. Zejména je v nich snížen obsah kancerogenních látek a naopak zvýšena koncentrace žádoucích složek aromatu. Jako nevýhoda se u kapalných udících preparátů někdy uvádí odchylná chuť i aroma (Kadlec et al., 2009).

Kadlec et al. (2009) uvádí, že se udí jak maso v kusech (uzený bok, moravské uzené aj.), tak i masné výrobky narážené do obalu (Špekáčky, párky, salámy). Podle druhu výrobku se k uzení používá buď horký kouř (většina našich salámů), teplý kouř (uzená masa, slanina) nebo studený kouř (Lovecký salám, Poličan, Čajovky). Pro trvanlivé masné výrobky se využívá uzení teplým a studeným kouřem. Uzení v udírenské komoře v masném průmyslu zobrazuje obrázek 10.

Obrázek 10: Udírenská komora Fessmann



Zdroj: [online]. 2003-2008 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.ors.cz/index.php?action=article&id=13570>

4.5 Sušení

Této operace se využívá při výrobě trvanlivých masných výrobků, a to jak tepelně opracovaných (např. Turistický salám – obrázek 11, Vysočina – obrázek 12), tak i fermentovaných (Uherský salám – obrázek 13, Lovecký salám – obrázek 14, Poličan – obrázek 15 aj.). V tomto případě jde o zvýšení údržnosti tím, že odnětím vody se sníží a_w a zabrání se tak růstu mikroorganismů. Sušení následuje po zauzení trvanlivých masných výrobků a doba sušení trvá podle druhu výrobku a podmínek

Obrázek 11: Turistický salám



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/turisticky-salam-424300/>

Obrázek 12: Vysočina



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/salam-vysocina-708089/>

v sušárně týden až 14 dnů (u tepelně opracovaných). Tepelně neopracovaný fermentovaný Poličan se suší několik týdnů, syrové šunky (např. Parmská) se v extrémních případech suší i dva roky (Kadlec et al., 2009).

Obrázek 13: Maďarský uherský salám



Zdroj: [online]. 2009 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.madarskespeciality.cz/sortiment.html>

Obrázek 14: Lovecký salám



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/lovecky-salam-263912/>

Obrázek 15: Poličan



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.zlacnene.sk/detail/polican-salama-153050/>

4.6 Tepelné opracování

Tepelné opracování má zajistit údržnost výrobku, vytvořit příslušnou strukturu i upravit chuť, vůni, barvu a celkový vzhled výrobku. Pro dosažení údržnosti masných výrobků se dosud požaduje takový záhřev, kdy je dosaženo minimálně pasteračního účinku, který je ekvivalentní působení teploty 70 °C ve středu (v jádře) výrobku po dobu nejméně 10 min. Přitom není třeba (zejména u některých výrobků) teploty 70 °C dosáhnout (Kadlec et al., 2009).

Masné výrobky se tepelně opracovávají buď během uzení, nebo při ováření ve vodě nebo v páře (vařené masné výrobky aj.), případně pečením v horkém vzduchu (sekaná). Výjimečně se využívá odporového ohřevu při přímém průchodu proudu masným výrobkem (párky Bivoj) nebo mikrovlnného ohřevu (Kozák, 2010).

Po záhřevu je nutné výrobky řádně vychladit (kombinace studeného vzduchu a sprchování vodou), čímž se jednak rychle překoná kritická oblast 20 – 40 °C, při které může docházet k pomnožení případně přežívajících mikroorganismů, nebo dokonce mohou vyklíčit a pomnožit se sporuláty (Kozák, 2010).

Vychlazením se zároveň omezí odpar vody u výrobků v propustných obalech (přírodní střeva klihovka), zabrání se tak nepěknému zvrásnění povrchu a sníží se hmotnostní ztráty, které mají nemalý ekonomický význam (Kozák, 2010).

4.7 Fermentace a zrání

Fermentací se zajišťuje údržnost u výrobků, které nejsou tepelně opracovány. Jde o proces, kdy činností mikroorganismů (bakterie mléčného kvašení – hlavně laktobacily a pediokoky) jsou zkvašovány cukry (přítomné v masě a přidané) na organické kyseliny, zejména mléčnou kyselinu (Kadlec et al., 2009).

Snížením pH (i tvorbou specifických bakteriocinů a peroxidu) se zabrání růstu hnilobných mikroorganismů a zajišťuje se údržnost. Ke zvýšení údržnosti pak přispívá i snížení a_w (přídavkem soli a usušením) a konzervační složky z kouře (Kadlec et al., 2009).

Snížením pH se zároveň zpevní struktura (denaturace svalových bílkovin v okolí izoelektrického bodu) a stabilizuje se barva. Činností výše uvedených i dalších mikroorganismů (zejména mikrokoků) vznikají četné senzory aktivní látky, které pak dávají vznik chuti a aromatu typickému pro fermentované salámy. Zatímco v minulosti se vystačilo s přirozenou, tzv. domácí mikroflórou, dnes se fermentované salámy vyrábějí s přídavkem čistých mikrobiálních kultur, tzv. startovacích kultur (Kadlec et al., 2009).

U některých fermentovaných výrobků je na povrchu porost plísní. Podmínkou pro růst plísní je absence fungicidních složek kouře, proto bývají tyto salámy většinou jen sušené, a tedy neuzené (Obrázek č. 13). Fermentované salámy patří mezi nejkvalitnější a technologicky nejnáročnější výrobky, nejoblíbenější pak jsou ty s porostem ušlechtilých plísní (Kadlec et al., 2009).

Stollewerk (2011) uvádí, že zrychlená výroba suchých fermentovaných salámů zkracuje zrání a představuje jeden z nových trendů v technologii masných výrobků. Očekává se, že má slibnou budoucnost. Je však třeba potraviny, u kterých jsou zkrácené výrobní procesy, zvláště zkoumat z hlediska bezpečnosti. V tomto testu byly zkoumány *Listeria monocytogenes* a *Salmonella* v kyselém prostředí (pH 4,8) a v mírně kyselém prostředí (pH 5,3). Chorizo, které bylo kvašeno a tepelně zpracované se suší buď ve zrychleném procesu sušení v systému QDS (rychlé suché řezy) nebo tradičním postupem. I když inovativní QDS proces podstatně krátí dobu schnutí, ve srovnání s tradičním sušením výsledky ukázaly, že bylo dosaženo stejné bezpečnosti výrobků ([online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=12&SID=Q1Iec7N6DEjjeiOFcMC&page=1&doc=1).

Podle Kadlece et al. (2009) kvalitní fermentované salámy zrají delší dobu, takže se vytvoří množství senzorycky aktivních látek. Dlouhodobě zrající salámy bývají také značně vysušené, a proto trvanlivé. Naopak méně kvalitní (levné) výrobky zrají jen krátkou dobu, jsou málo vysušené a při nevhodném uložení (vyšší relativní vlhkost) brzy porůstají plísní. Mívají chudé, nevýrazné aroma a chuť, někdy jednostranně kyselou, zejména při chemickém okyselení pomocí glukoso-delta-laktonu (E 575).

Mezi nejkvalitnější masné výrobky patří dlouhodobě zrající syrové šunky (Parmská šunka zraje více než 1 rok) – obrázek č. 16, kde se vytvoří lahodné aroma a chuť dlouhodobou řízenou fermentací pomocí vlastních proteas svaloviny (Kadlec et al., 2009).

Obrázek 16: Parmská šunka



Zdroj: [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.profimedia.cz/fotografie/parmska-sunka-s-grissini/0004984875/>

Podle Clariany (2011) vlivem vysokého tlaku zpracování je komerční suchá sušená šunka při 600 MPa krájena na plátky a vakuově balena. Aplikace vysokého hydrostatického tlaku v potravinářské technologii je užitečný nástroj. Kombinuje minimální zpracování, které zvyšuje trvanlivost potravin při zachování jejich

bezpečnosti a nutriční vlastnosti a s minimálními změnami v aromatu nebo chuti. Tato technologie zpracování na plátky je velmi důležitá pro zvýšení bezpečnosti potravin, které jsou náchylné k mikrobiálnímu zhoršení. Tato studie byla provedena k vyhodnocení oxidační stability, kvality výživy, bezpečnosti a smyslovým atributům suché šunky. Příčiny pozorovaných účinků lze vysvětlit fyzikálněchemickými parametry ([online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=28&SID=Q1Iec7N6DEjj eiOFcMC&page=1&doc=9).

5. Závěr

Již výše bylo řečeno, že technologické postupy trvanlivých masných výrobků se skládají z 5 základních operací:

- ❖ výběr a ošetření suroviny;
- ❖ mělnění a míchání;
- ❖ plnění;
- ❖ zrání;
- ❖ balení.

Tyto operace na sebe plynule navazují a jsou velmi důležité.

Během procesu výroby působí na výrobek celá řada vlivů. Je to především vstupní surovina, která ovlivňuje nejen proces zpracování, ale i jakost finálního výrobku. Kromě toho, že zpracovatel potřebuje k výrobě kvalitních trvanlivých masných výrobků jakostní suroviny, potřebuje také dobré strojní vybavení, dostatek znalostí a zkušeností.

Již při procesu mělnění a míchání je důležitá správná teplota. Při nedodržení by došlo k znehodnocení suroviny. Aditiva zase pomáhají pro dosažení údržnosti, podílí se na vytvoření struktury masných výrobků, zajišťují vybarvení, vzhled, zvýrazňují chuť a mají účinky konzervační.

Důležité jsou rovněž vhodné technologické obaly, ve kterých se výrobky tepelně opracovávají, chladí, udí, suší, zrají a zároveň chrání při přepravě a další manipulaci s nimi.

Je samozřejmé, že v průběhu celé výroby trvanlivých masných výrobků se musí dodržovat hygienické normy.

6. Použitá literatura a zdroje

BUCKENHÜSKES, H. J. *Grundlagen der Rohwurstherstellung*. 1994.

BUDIG, Jan. Obal prodává, chrání a informuje. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa a masných salámů*. 2009. č. 4, s. 6 – 12. ISSN 1210-4086.

BUDIG, Jan a Petr MATHAUSER. Technicko-technologické aspekty výroby díla mělněných masných výrobků v minulosti a v současnosti. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa a masných salámů*. 2007. č. 4, s. 10 – 18. ISSN 1210-4086.

ČESKO. VYHLÁŠKA ze dne 5. června 2009, kterou se míní vyhláška Ministerstva zemědělství č. 264/2003 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů* č. 169/2009. 2009, 51. ISSN 1211-1244. Dostupné z:

http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/legislativa/chronologicky-prehled-pravnich-predpisu/_obsah_cz_mze_ministerstvo-zemedelstvi_legislativa_Legislativa-MZe_puvodni-zneni_vyhlaska-2009-169-potraviny.html

KADLEC, P., K. MELZUCH, M. VOLDŘICH et al. *Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin*. Ostrava: Key Publishing s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7418-051-4.

KEIM, Heinrich a Ralf FRANKE. *Fachwissen Fleischtechnologie*. Vyd. 13. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag, 2007. ISBN: 978-3-87150-899-8.

KAMENÍK, Josef. *Trvanlivé masné výrobky*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2010. ISBN 978-80-7305-106-8.

KYZLINK, Vladimír. *Teoretické základy konzervace potravin*. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1988.

KOZÁK, Antonín. Chladicí řetězec pro maso a masné výrobky – požadavky právní úpravy. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa a masných výrobků*. 2010, č. 5, s. 6 – 7. ISSN 1210-4086.

LÁT, J., J. GOLA, J. HLAVINKA et al. *Technologie masa*. Vyd. 2. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1984. ISBN: 04-846-84.

PIPEK, Petr. *Technologie masa I*. Praha: VŠCHT, 1995. ISBN 80-7080-174-3.

PIPEK, Petr. *Technologie masa II*. Praha: VŠCHT, 1998. ISBN 80-7192-283-8.

POLÁK, Pavel. Přidatné látky (nejen) v průmyslu zpracování masa. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa a masných salámů*. 2010. č. 1, s. 6 – 8. ISSN 1210-4086.

ROHLÍK, B., P. PIPEK a M. PETROVÁ. Využití přírodních antioxidantů v technologii trvanlivých salámů. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa a masných výrobků*. 2010. č. 1, s. 18 – 22. ISSN 1210-4086.

STEINHAUSER, Ladislav. *700 let se lvem ve znaku*. Brno: Český svaz zpracovatelů masa a Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární a farmaceutická univerzita, 2010. ISBN 978-80-7305-105-1.

ZACHARIÁŠOVÁ, Olga. Koření v masných výrobcích. *Maso: odborný časopis pro výrobce, zpracovatele a prodejce masa a masných salámů*. 2007. č. 2, s. 27 – 30. ISSN 1210-4086.

Internetové zdroje

ANDERSON N. M., LARKIN J. W., COLE M. B., SKINNER G. E., WHITING R. C., GARRIS L. G. M., RODRIGUEZ A., BUCHANAN R., STEWART C. M., HANLIN J. H., KEENER L., HALL P. A. Food Safety Objective Approach for Controlling *Clostridium botulinum* Growth and Toxin Production in Commercially Sterile Foods *Apps.webofknowledge.com* [online]. 2011 [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=28&SID=Q1Iec7N6DEjjeiOFcMC&page=1&doc=5

ANON. Solící dusitanová směs Praganda. *Solnemlyny.cz* [online]. [cit. 2011-08-30]. Dostupné z: <http://www.solnemlyny.cz/pdf/sm05cz.pdf>

ANON. Technika uzení. *Udirny.com* [online]. 2009-2012 [cit. 2011-12-08]. Dostupné z: <http://www.udirny.com/?page=cz,technika-uzeni>

BARBOSA-CANOVAS, GUSTAVO V. Aktivita vody. *Agronavigator.cz* [online]. 2007 [cit. 2012-11-15]. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=76457>

Citace. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. Porfyrity: Wikipedia Foundation, 22. 8. 2009, last modified on 10. 11. 2011 [cit. 2011-03-11]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Porfyriny>

CLARIANY MARIA, GUERRERO LUIS, SARRAGA CARMEN, DIAZ ISABEL, VALERS ANGEL, GARCIA-REGUEIRS JOSE A. Influence of high pressure

application on the nutritional, sensory and microbiological characteristics of sliced vacuum packed dry-cured ham. Effects along the storage period *Apps.webofknowledge.com* [online]. 2011 [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=Refine&qid=28&SID=Q1Iec7N6DEjjeiOFcMC&page=1&doc=9

EXTENSION Water-Holding Capacity of Fresh Meat *Extension.org* [online]. 2012 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: <http://www.extension.org/pages/27339/water-holding-capacity-of-fresh-meat>

CHODURA MEDIA CENTRIK. Paprikáš. *Chodura.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.chodura.cz/produkty/uzeniny/trvanlive-masne-vyrobky/MADARSKESPECIALITY.cz> Maďarský uherský salám. *Madarskespeciality.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.madarskespeciality.cz/sortiment.html>

MEAT TECHNOLOGY UPDATE Colour defects in meat—Part 2: Greening, Pinking, Browning & Spots *Meatupdate.au* [online]. 2006 [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: www.meatupdate.csiro.au

MLADÁ FRONTA a. s. Ostravská klobása *Sedmicka.cz* [online]. 2007-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.sedmicka.cz/ostrava/clanek/ostravske-dobroty-pivni-i-uzena-trvalka-tvarohovy-navrat-a-konec-sladkeho-piti-246519>

ORS s. r. o. Nožová hlava kutru. *Ors.cz* [online]. 2003-2008 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.ors.cz/index.php?action=article&id=13568>

ORS s. r. o. Udírenská komora. *Ors.cz* [online]. 2003-2008 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.ors.cz/index.php?action=article&id=13570>

PROFIMEDIA.CZ a. s. Parmská šunka. *Profimedia.cz* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.profimedia.cz/fotografie/parmska-sunka-s-grissini/0004984875/>

RETAIL INFO, s. r. o. Krutí šunka. *Akcniceny.cz* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-16]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/kruti-sunka-703908/>

RETAIL INFO s. r. o. Lovecký salám. *Akcniceny.cz* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/lovecky-salam-263912/>

RETAIL INFO SK, s. r. o. Poličan. *Zlacnene.sk* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.zlacnene.sk/detail/polican-salama-153050/>

RETAIL INFO s. r. o. Turistický salám. *Akcniceny.cz* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/turisticky-salam-424300/>

RETAIL INFO, s. r. o. Uzená rolka. *Akcniceny.cz* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/uzena-rolka-690236/>

RETAIL INFO s. r. o. Vysočina. *Akcniceny.cz* [online]. 2000-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.akcniceny.cz/detail/salam-vysocina-708089/>

STOLLEWERK KATHARINA, JOFRE ANNA, COMPOSADA JOSEP, FERRINI GABRIELE, GARRIGA MARGARITA Ensuring food safety by an innovative fermented sausage manufacturing system *Apps.webofknowledge.com* [online]. 2011 [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=12&SID=Q1Iec7N6DEjjeiOFcMC&page=1&doc=1

ÚZEI. Data minimální trvanlivosti a použitelnosti. *Eagri.cz* [online]. 2009-2011 Ministerstvo zemědělství [cit. 2012-01-03]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/data-minimalni-trvanlivosti-a.html>

VLACH VÝROBA UZENIN BUČOVICE. Debrecínské párky. *Vlach-uzenar.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.vlach-uzenar.cz/katalog.html?druh=6>

WALK. Cz Celonerezový kutr. *Gastronom98.cz* [online]. 2010-2012 [cit. 2011-09-30]. Dostupné z: <http://www.gastronom98.cz/vyhledavani/kutr>

Přílohy

Seznam použitých zkratk

a_w – aktivita vody (available water)

ČR – Česká republika

DFD – tmavé tuhé suché maso (dark, firm, dry)

FSO – cíl bezpečnosti potravin (food safety objective)

Mb – myoglobin

MbNO – nitroxymyoglobin

MbO₂ - oxymyoglobin

MetMb – metmyoglobin

pH – potenciál vodíku (potential of hydrogen)

PSE – bledé měkké vodnaté maso (pale, soft, exudative)

QDS – rychlé suché řezy (quick-dry-slice)

TFS – trvanlivé fermentované salámy

TNMV – tepelně nepracované masné výrobky

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma výroby salámů.....	12
Obrázek 2: Krutí šunka	21
Obrázek 3: Uzená rolka.....	21
Obrázek 4: Debrecínské párky	21
Obrázek 5: Ostravská klobása	22
Obrázek 6: Salám Paprikáš	22
Obrázek 7: Strukturní vzorec molekuly hemu	25
Obrázek 8: Celonerezový kutr	36
Obrázek 9: Mělnění suroviny v kutru	37
Obrázek 10: Udírenská komora Fessmann	39
Obrázek 11: Turistický salám	40
Obrázek 12: Vysočina	40
Obrázek 13: Maďarský uherský salám	41
Obrázek 14: Lovecký salám.....	41
Obrázek 15: Poličan	42
Obrázek 16: Parmská šunka	44

Seznam tabulek

Tabulka 1: Požadavky na vybrané trvanlivé fermentované salámy	11
Tabulka 2: Mezní limity vodní aktivity a_w pro různé skupiny mikroorganismů ...	14
Tabulka 3: Proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků	19
Tabulka 4: Přehled koření do tradičních TFS	32