

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2017**

**BARBORA CHYTILOVÁ**



**Technologie výroby a hodnocení jakosti trvanlivých  
fermentovaných masných výrobků**

Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Barbora Chytilová

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „Technologie výroby a hodnocení jakosti trvanlivých fermentovaných masných výrobků“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....  
podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Miroslavu Jůzlovi, Ph.D. za poskytnutí rad a cenných připomínek při vypracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou technologie výroby a hodnocení jakosti trvanlivých fermentovaných masných výrobků.

První část práce uvádí legislativní předpisy v oblasti hygieny a technologie masa jak na úrovni národní, tak na úrovni Evropského společenství. Dále je popsáno dělení masných výrobků dle národní legislativy. Hlavní část se věnuje technologii výroby a požadavkům na jakost trvanlivých masných výrobků. Z této skupiny masných výrobků se bakalářská práce zaměřuje na trvanlivé fermentované masné výrobky a z jejich výčtu zvláště na Lovecký salám, který může nést chráněné označení Evropské unie (Zaručená tradiční specialita). Dále jsou uvedeny i některé vybrané trvanlivé fermentované masné výrobky vyráběné v zahraničí. Závěrečná část uvádí fyzikálně-chemické, senzoričné a instrumentální metody hodnocení jakosti masných výrobků.

**Klíčová slova:** trvanlivé masné výrobky, fermentované masné výrobky, Zaručená tradiční specialita, legislativa, jakost

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the issues concerned to the technology of production and quality control of the long-life fermented meat products.

The first part deals with legislative acts in the field of hygiene and technology of meat at national and European Community level as well. There is also described the meat products diving in according to the national legislation. The main part of the thesis pays attention to technology of production and quality requirements of long-life meat products. From this group of meat products, the bachelor thesis focuses on fermented meat products and their enumeration particularly on hunting sausage which can carry the European protected designation (Traditional Specialities Guaranteed). Below there are mentioned some selected fermented meat products manufactured abroad. The last section describes the physico-chemical, sensory and instrumental methods used in quality control of meat products.

**Keywords:** long-life meat products, fermented meat products, Traditional Specialities Guaranteed, legislation, quality

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>11</b>
3.1	Legislativa v oblasti hygieny a technologie masa .....	11
3.1.1	Legislativa Evropského společenství v oblasti hygieny a technologie masa .....	11
3.1.2	Legislativa České republiky v oblasti hygieny a technologie masa.....	12
3.1.2.1	Sortiment masných výrobků .....	14
3.1.2.2	Dělení masných výrobků dle legislativy.....	14
3.2	Trvanlivé masné výrobky .....	16
3.3	Trvanlivé tepelně opracované masné výrobky .....	16
3.4	Trvanlivé fermentované masné výrobky .....	17
3.4.1	Suroviny pro výrobu trvanlivých fermentovaných salámů.....	20
3.4.1.1	Maso.....	20
3.4.1.2	Vepřové sádlo .....	21
3.4.1.3	Příspěvky pro výrobu trvanlivých fermentovaných salámů .....	21
3.4.2	Technologie výroby trvanlivých fermentovaných salámů .....	27
3.4.2.1	Příprava díla .....	27
3.4.2.2	Plnění díla .....	28
3.4.2.3	Fermentace a zrání .....	29
3.4.2.4	Sušení.....	31
3.4.3	Vady trvanlivých fermentovaných salámů.....	32
3.4.4	Lovecký salám.....	32
3.4.5	Trvanlivé fermentované salámy v Evropě .....	36
3.4.6	Trvanlivé sušené šunky .....	39
3.4.7	Roztíratelné fermentované salámy .....	39
3.4.8	Hodnocení jakosti trvanlivých masných výrobků.....	40
3.4.8.1	Fyzikálně-chemické metody trvanlivých masných výrobků .....	40
3.4.8.2	Senzorická analýza trvanlivých masných výrobků.....	43
3.4.8.3	Instrumentální analýza trvanlivých masných výrobků .....	45
<b>4</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>47</b>
<b>5</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>60</b>

6.1	Seznam obrázků.....	60
6.2	Seznam tabulek.....	60

# 1 ÚVOD

Okolo roku 1500 př. n. l. naši předkové zjistili, že trvanlivost masa lze výrazně prodloužit, jestliže se k mělněnému masu přidá kuchyňská sůl a aromatické byliny, vzniklá směs se naplní do přírodních zvířecích střev a takto připravený výrobek se následně suší. Člověk tak začal využívat dva důležité technologické prvky, které umožnily vznik nové kategorie masných výrobků – trvanlivých fermentovaných salámů. Těmito technologickými prvky byla fermentace a sušení.

Fermentované masné výrobky jsou obecně považovány za nejkvalitnější a nejdražší potravinářské výrobky. V technologii zpracování masa je jejich výroba považována za jednu z nejnáročnějších vůbec. Lidé si tuto skupinu masných výrobků oblíbili především pro své výrazné organoleptické vlastnosti, ale i pro svoji bezpečnost. Patří mezi stabilní masné výrobky.

Pro hodnocení kvality fermentovaných masných výrobků je třeba věnovat velkou pozornost. V České republice vymezuje vyhláška č. 69/2016 Sb. kritéria, která lze uplatnit při výrobě a hodnocení jakosti vybraných druhů trvanlivých fermentovaných masných výrobků.

Dnes se díky otevřenému trhu v rámci Evropské unie dováží masné výrobky ze zahraničí ne vždy dostačující a standardní jakosti. Požadavky, které uvádí vyhláška č. 69/2016 Sb. v určitých aspektech znevýhodňuje české výrobce. Obchodní řetězce navíc tlačí na nízkou cenu produktu, což vede ke snížení kvality výrobků. Proto se v současné době může zákazník na trhu setkat s výrobky o různorodé jakosti.

Konzumenti se však čím dál více zajímají o kvalitu potravin a jsou si vědomi toho, že pro výrobu kvalitního fermentovaného salámu je zapotřebí především kvalitní vstupní surovina a použití přídatných látek je zde na rozdíl od jiných masných výrobků omezeno. Pro lepší orientaci konzumentů byly v rámci Evropské unie zavedeny tři označení: Chráněné označení původu, Chráněné zeměpisné označení a Zaručená tradiční specialita. Z kategorie trvanlivých fermentovaných masných výrobků se zákazník může setkat na trhu právě s výrobkem Lovecký salám s označením Zaručená tradiční specialita. Takto označený výrobek zaručuje, že byl vyroben podle schválené tradiční receptury, mělo by se předejít záměně s podobně značenými výrobky a konzument by měl mít jistotu, že kupuje kvalitní výrobek.



## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem bakalářské práce bylo:

- uvést legislativní předpisy týkající se sortimentu a výroby masných výrobků
- popsat technologii výroby trvanlivých masných výrobků a požadavky na jejich jakost
- zaměřit se na trvanlivé fermentované masné výrobky a z jejich výčtu zvláště na lovecký salám
- na závěr práce uvést fyzikálně-chemické, senzorické a instrumentální metody hodnocení jakosti trvanlivých masných výrobků.

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 Legislativa v oblasti hygieny a technologie masa

Legislativní předpisy týkající se hygieny a technologie potravin jsou důležitým aspektem pro zajištění zdravotní bezpečnosti potravin a surovin živočišného i rostlinného původu, což je trvalým úkolem všech zainteresovaných osob. Ke splnění tohoto úkolu je nutné důsledně aplikovat zásady, které jsou definované v dané legislativě na úrovni národní a na úrovni Evropského společenství (KOPŘIVA a kol., 2011).

Pro oblast hygieny, technologie masa a masných výrobků je aktuální řada předpisů. Vedle zákona o veterinární péči, zákona o potravinách a zákona o ochraně veřejného zdraví a souvisejících právních předpisů se jedná o předpisy, které vytyčují jakost masa, masných výrobků a upravují bezpečnost a hygienu na úrovni požadavků legislativy Evropského společenství.

#### 3.1.1 Legislativa Evropského společenství v oblasti hygieny a technologie masa

V rámci legislativy Evropského společenství je důležité uvést kromě předpisů tzv. hygienického balíčku informace k odborné problematice týkající se HACCP, mikrobiologických požadavků na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení a hygienické požadavky na prodej potravin.

Problematika **HACCP** je upravena v rámci Evropského společenství **Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004/ES a č. 853/2004 ES**. Konkrétně se jedná o článek 5 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin, který požaduje, aby provozovatelé potravinářských podniků vytvořili a zavedli jeden nebo více stálých postupů založených na zásadách HACCP a postupovali podle nich.

**Mikrobiologické požadavky** na potraviny a způsob jejich kontroly a hodnocení upravuje **Nařízení komise (ES) č. 2073/2005/ES** o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

**Úřední kontroly** upravuje **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004/ES** o úředních kontrolách za účelem ověřování právních předpisů týkajících se krmiv a potravin a pravidel o zdraví zvířat a dobrých životních podmínek zvířat v platném znění.

Úřední kontroly v celém potravinovém řetězci (prvovýroba až prodej spotřebiteli) provádí příslušné orgány státního dozoru v působnosti Ministerstva zemědělství (Státní veterinární správa, Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Státní rostlinolékařská správa, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský a Ústav pro kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv) a Ministerstva zdravotnictví (orgány ochrany veřejného zdraví) (MZe, 2017a).

### **3.1.2 Legislativa České republiky v oblasti hygieny a technologie masa**

System zabezpečování zdravotní nezávadnosti a jakosti masné produkce zahrnuje následující legislativu ČR:

#### **Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů**

Veterinární zákon v rámci veterinární péče upravuje požadavky na trvalé a soustavné zabezpečování zdravotní nezávadnosti potravin a surovin živočišného původu.

Vybrané související právní předpisy k veterinárnímu zákonu:

**Vyhláška č. 289/2007 Sb.**, o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 128/2009 Sb.**, o přizpůsobení veterinárních a hygienických požadavků pro některé potravinářské podniky, v nichž se zachází se živočišnými produkty, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 342/2012 Sb.**, o zdraví zvířat a jeho ochraně, o přemísťování a přepravě zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činnostech, ve znění pozdějších předpisů.

#### **Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů**

Zákon zapracovává příslušné předpisy Evropského společenství, upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropského společenství a povinnosti provozovatele potravinářského podniku a podnikatele, který produkuje a uvádí do

oběhu tabákové výroby, a upravuje je státní dozor nad dodržováním povinností vyplývajících z tohoto zákona a z přímo použitelných předpisů Evropského společenství.

Vybrané související právní předpisy k zákonu o potravinách:

**Vyhláška č. 450/2004 Sb.**, o označování výživové hodnoty potravin, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 4/2008 Sb.**, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 417/2016 Sb.**, o některých způsobech označování potravin, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 231/2016 Sb.**, o odběru, přípravě a metodách zkoušení kontrolních vzorků potravin a tabákových výrobků, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 194/2004 Sb.**, o způsobu provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečných zvířat a podmínkách vydávání osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob k této činnosti, ve znění pozdějších předpisů.

**Vyhláška č. 69/2016 Sb.**, o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

Masné výrobky se označují názvem druhu a skupiny podle přílohy č. 6 k této vyhlášce. Názvy masných výrobků v příloze č. 7, u kterých jsou specifikovány požadavky na složení, smyslové, chemické a fyzikální požadavky, nejsou povoleny užívat pro jiné masné výrobky, které neodpovídají těmto znakům.

Vyhláška č. 69/2016 Sb. stanovuje smyslové požadavky a požadavky na složení pro vybrané trvanlivé tepelně opracované masné výrobky v příloze č. 7 (tabulka 2) k této vyhlášce a pro vybrané trvanlivé fermentované masné výrobky v příloze č. 7 (tabulka 3) k této vyhlášce.

Chemické a fyzikální požadavky pro vybrané masné výrobky jsou stanoveny v příloze č. 7 (tabulka 8) k vyhlášce č. 69/2016 Sb. Pro vybrané trvanlivé tepelně opracované a trvanlivé fermentované masné výrobky jsou stanoveny parametry jakosti: čistá svalová bílkovina a obsah tuku. Například trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek Vysočina musí splňovat obsah čisté svalové bílkoviny nejméně 13 % hmot. a tuku nejvýše 50 % hmot. Trvanlivý fermentovaný masný výrobek Lovecký salám nesmí mít méně než 15 % hmot. čisté svalové bílkoviny a obsah tuku nesmí překročit 50 % hmot.

Vyhláška č. 69/2016 Sb. dále uvádí, že masné výrobky v technologických obalech jsou považovány za potraviny nebalené. Nebalené nakrájené masné výrobky musí být prodány nejpozději v den následující po dni jejich nakrájení v místě prodeje.

Zabalené nakrájené masné výrobky musí být zabaleny ihned po nakrájení v místě prodeje. Tyto výrobky musí být bezprostředně po zabalení označeny datem zabalení a datem použitelnosti.

### **3.1.2.1     *Sortiment masných výrobků***

Vývoj sortimentu a kvality masných výrobků v České republice byl a stále je relativně dynamický (INGR, 2005). S nástupem komunistického režimu (1948) byly zrušeny veškeré potravinové kodexy a zavedeny technické normy. Ty stanovovaly podmínky a požadavky na každý jednotlivý výrobek, což mělo za cíl standardizovat finální kvalitu výrobků, technologii výroby a jakost produktu. V důsledku byl rozvoj potravinářského průmyslu na našem území téměř potlačen. Normy byly kromě některých výjimek (syrové kravské mléko, obiloviny apod.) v roce 1994 zrušeny (ŠKOPEK, 2009). V období od roku 1995 do roku 1997 kvalita masných výrobků a jejich sortiment vycházel ze zákona o státním zkušebnictví (INGR, 2011). Od 1. srpna 2016 se odvozuje od vyhlášky č. 69/2016 Sb. o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, která nahradila vyhlášku č. 326/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

### **3.1.2.2     *Dělení masných výrobků dle legislativy***

Dle vyhlášky č. 69/2016 Sb. se masné výrobky rozdělují následovně:

- **tepelně opracovaný masný výrobek** – zpracovaný masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut,
- **tepelně neopracovaný masný výrobek** – zpracovaný masný výrobek určený k přímé spotřebě bez další úpravy, u něhož ve všech částech neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku odpovídající působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut,

- **tepelně neopracovaný masný výrobek pro tepelnou úpravu** – zpracovaný masný výrobek určený k tepelné kuchyňské úpravě, u něhož ve všech částech neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku odpovídající působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut,

- **trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek** – zpracovaný masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním, zráním, uzením nebo sušením za definovaných podmínek došlo k poklesu aktivity vody na hodnotu  $a_w(\text{max.}) = 0,93$  a k prodloužení minimální doby trvanlivosti na 21 dní při teplotě skladování plus 20 °C a za případně dalších skladovacích podmínek,

- **fermentovaný trvanlivý masný výrobek** – zpracovaný masný výrobek tepelně neopracovaný určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace, zrání, sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo ke snížení aktivity vody na hodnotu  $a_w(\text{max.}) = 0,93$ , s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě plus 20 °C a za případně dalších skladovacích podmínek,

- **technologický obal** – obal, ve kterém probíhá technologické opracování výrobku a který obvykle zůstává jeho součástí,

- **vložka** – krájená nebo zrněná část díla,

- **technologické opracování** – jakákoliv úprava masa mimo použití chladu,

- **konzerva** – výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, sterilovaný,

- **polokonzerva** – výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, pasterovaný,

- **čistá svalová bílkovina** – bílkovina pocházející ze svalové tkáně zvířat bez bílkoviny pojivové tkáně a bílkovin rostlinného původu,

- **obsah tuku** – celkový obsah tuku stanovený metodami založenými na principu hydrolýzy,

- **průměrné množství potravin** – hmotnost potravin bez obalu se zohledněním záporné hmotnostní odchylky podle příloh č. 4 a 5 k této vyhlášce,

- **paštika** – tepelně opracovaný masný výrobek z mělněného masa, převážně roztíratelný, který nemusí být naražený v technologickém obalu,

- **terina** – tepelně opracovaný masný výrobek z mělněného masa, převážně hrubozrnný, který nemusí být naražený v technologickém obalu,

- **masný polotovar v technologickém obalu** – masný polotovar z homogenizovaného masa, který je uváděn na trh v technologickém obalu.

### **3.2 Trvanlivé masné výrobky**

Tyto výrobky je možné definovat jako masné výrobky, u kterých bylo různými technologickými procesy dosaženo prodloužení trvanlivosti, a to zejména snížením obsahu vody. K tomu dochází při sušení, kdy klesá hodnota aktivity vody (dále jen  $a_w$ ) v daném výrobku (KAMENÍK, 2012). Díky tomuto parametru můžeme trvanlivé masné výrobky skladovat i při pokojové teplotě, aniž by došlo k mikrobiálnímu kažení (LINDNER a kol., 2013).

Trvanlivé masné výrobky se dělí na dvě základní skupiny – trvanlivé tepelně opracované masné výrobky a fermentované trvanlivé masné výrobky.

Česká legislativa stanovuje pro obě skupiny výrobků, že hodnota  $a_w$  je ve finálním výrobku maximálně 0,93 a minimální doba trvanlivosti činí 21 dní při teplotě skladování 20 °C (Vyhláška č. 69/2016 Sb.).

Spotřebitelé si trvanlivé masné výrobky oblíbili ze dvou hlavních důvodů. Tím prvním jsou jejich organoleptické vlastnosti, které určují jejich hodnotu, jsou výrazem jejich kvality a umu výrobců. Druhým důvodem popularity těchto produktů je jejich trvanlivost. (KAMENÍK, 2012). V případě fermentovaných salámů je třeba zmínit i pozitivní vliv probiotických kultur (PIPEK, 2010).

### **3.3 Trvanlivé tepelně opracované masné výrobky**

Z hlediska mikrobiologie se jedná o velmi stabilní produkty. Jejich trvanlivost je zajištěna tepelným opracováním (pasterací) a snížením hodnoty  $a_w$  během sušení (FEINER, 2006).

K výrobě trvanlivých tepelně opracovaných salámů je potřeba mělněné hovězí a vepřové maso a sádlo. Podle vyhlášky č. 69/2016 Sb. se nepřipouští použití vlákniny, masa zvířat jiných živočišných druhů, strojně odděleného masa, drůbežního strojně odděleného masa, bílkovin jiných živočišných druhů nebo rostlinných bílkovin.

Jedním z požadavků u těchto výrobků je velmi pěkná mozaika v nárkroji. Správného zrnění masa a sádla se docílí zpracováním surovin ve zmrazeném stavu na mělnicím zařízení. Solení díla se většinou provádí až při míchání v kutru a poté

je dílo naráženo do klišovkových střev. Před tepelným opracováním se výrobek nechá asi 12 hodin proležet. U tepelně opracovaných masných výrobků musí být dosaženo ve všech jejich částech minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty 70 °C po dobu 10 minut. Dosáhne se tedy u nich pasteračního efektu (tepelná inaktivace vegetativních forem mikroorganismů).

Následuje sušení, které probíhá v klimatizovaných komorách za regulovaných podmínek. Během sušení je nutné respektovat rovnováhu mezi odparem vody z povrchu produktu a migrací vody z vnitřních vrstev k povrchu salámu. Sušení probíhá ve dvou stupních, kdy v prvním je rychlost sušení konstantní a v druhém se rychlost sušení přizpůsobuje rychlosti vnitřní difuze. Rozhraním mezi těmito stupni je tzv. kritický bod sušení (INGR, 2011).

Nejnámějším zástupcem tepelně opracovaných trvanlivých masných výrobků na českém trhu je Vysočina, dále Selský salám, Inovecký nebo Turistický trvanlivý salám (PIPEK, 2014).

### **3.4 Trvanlivé fermentované masné výrobky**

Produkce fermentovaných salámů se v Evropě začala rozšiřovat již v 18. století z Itálie (JANDÁSEK, 2012). Během staletí se vyvinuly tradiční postupy a zásady výroby fermentovaných masných výrobků. Zkušenosti a dovednosti řeznických mistrů, ale také i podmínky v oblastech produkce vtiskly salámům typické rysy (BUDIG, KAMENÍK, 2010).

Výroba trvanlivých fermentovaných masných výrobků je v technologii zpracování masa považována za jednu z nejobtížnějších vůbec (MADDOCK, 2012). Při jejich výrobě je třeba dbát na výběr vhodné suroviny, ale také na celý průběh procesu fermentace, uzení, resp. sušení (KRAVEC, 2015). Jejich trvanlivost zajišťují především nízké hodnoty  $a_w$  a nízké hodnoty pH (MADDOCK, 2012).

Příkladem těchto výrobků je Lovecký salám, Poličan, Uherský salám, Herkules, Paprikáš, Dunajská klobása nebo Čabajská klobása (PIPEK, 2014). Tyto produkty spadají do podskupiny trvanlivé fermentované salámy (dále jen TFS), vyráběné z mělněného masa (díla) a plněné do obalových střev. Pevná struktura výrobků umožňuje jejich krájení. Druhou skupinu představují trvanlivá fermentovaná masa (sušená masa, sušené šunky), na jejichž výrobu se používají kusové části masa. (KAMENÍK, 2012).



Trvanlivé fermentované salámy se dělí podle několika kritérií (hodnota pH finálního výrobku, stupeň mělnění díla, typ fermentace či povrch výrobku, zda jsou nebo nejsou přítomné plísně. Dnes obvykle dělíme trvanlivé tepelně neopracované salámy na dvě velké skupiny – fermentované výrobky s vysokou konečnou hodnotou pH a výrobky s nízkou hodnotou pH (PIPEK, 1994).

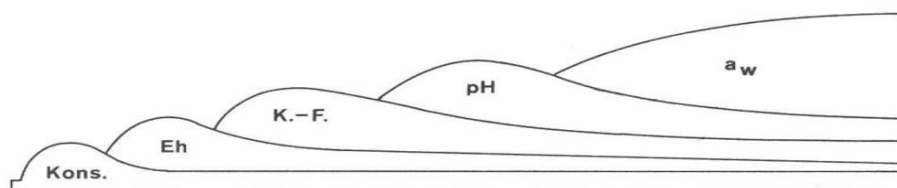
Pro fermentované výrobky s vysokou finální hodnotou pH je typické, že výrobky dlouho zrají a suší se do té doby, než dosáhnou hodnot  $a_w$  0,88 – 0,89. Během výroby se nepřidávají sacharidy, což spolu s nízkými teplotami zrání neumožní zřetelnou tvorbu organických kyselin. Důsledkem toho zůstává pH nad hodnotou 5,5. Z hlediska hygienického je fermentace těchto výrobků výrazně omezena, proto se v počáteční fázi zrání využívá nízkých teplot (10 – 12 °C), což je hlavním faktorem inhibice růstu nežádoucích mikroorganismů., dokud neklesne  $a_w$  pod hodnotu 0,96

Pro výrobu fermentovaných masných výrobků s nízkou finální hodnotou pH je charakteristický přídavek sacharidů do díla (0,3 – 0,7 %), vyšší počáteční teploty zrání (22 – 25 °C) a častý přídavek tzv. startovacích kultur pro dostatečné zkvašení přidaných sacharidů na kyselinu mléčnou. Zajistí se tak pokles hodnot pH na 5,3 a méně, což má význam technologický, sensorický a hygienický (STEINHAUSER a kol., 1995).

Během výroby trvanlivých masných výrobků je potřebné eliminovat nežádoucí mikroflóru. Jedná se o princip označovaný jako tzv. „překážkový efekt“.

Mikroorganismy, přítomné ve vstupní surovině na počátku výrobního procesu, musí postupně překonávat jednotlivé překážky. Po překonání každé bariéry však dochází k oslabování bakterií až do doby (při správném nastavení překážek), kdy nejsou v důsledku velkého oslabení už schopny překonat další překážku. Mikrobiální populace je natolik oslabená ve svém počtu i metabolické aktivitě, že výsledkem je mikrobiálně stabilní výrobek (KAMENÍK, 2012).

Sled překážek se pro jednotlivé trvanlivé masné výrobky liší, avšak u trvanlivých fermentovaných salámů je nejrozmanitější.



**Obr. 1: Sled překážek důležitých pro mikrobiální stabilitu trvanlivých fermentovaných salámů (KAMENÍK, 2012)**

První bariérou je dusitanová solící směs, označená na obrázku 1 jako Kons. Chlorid sodný se podílí na snížení počáteční aktivity vody masa na hodnotu aktivity vody díla 0,96 – 0,97. Dusitan sodný obsažený v dusitanové solící směsi způsobuje v určité koncentraci inhibici růstu *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* a *Salmonella ssp.* (PIPEK, 1994). Další překážkou je redoxpotenciál (hodnota Eh). Během procesu mělnění a míchání se do díla dostává vzdušný kyslík, který hodnotu Eh zvyšuje. Naopak ke snížení redoxpotenciálu přispívá přidavek kyseliny askorbové, askorbátu sodného či sacharidů. Během procesu fermentace nastává další pokles hodnoty Eh, kdy dochází k množení zejména bakterií mléčného kvašení. V této fázi dochází k potlačení především gramnegativních aerobních a fakultativně anaerobních tyčinek (čeledi *Pseudomonadaceae* a *Enterobacteriaceae*). Rozmnožování bakterií mléčného kvašení tvoří další překážku, a to kompetitivní působení konkurenční mikroflóry a zároveň i antimikrobiálních látek, produktů metabolismu bakterií mléčného kvašení (hodnota K. – F.). Další, velmi účinnou překážkou je hodnota pH, na jejím poklesu se podílí kyselina mléčná, především u salámů s přidavkem startovacích kultur a sacharidů. Při procesu zrání se vytváří jedna z nejdůležitějších bariér, důležitá pro trvanlivost výrobků, a to pokles hodnoty aktivity vody (KAMENÍK, 2012).

Trvanlivé fermentované masné výrobky mohou představovat rizikovou skupinu masných výrobků ve vztahu k přenosu trichinel. Trichinelóza je závažná zoonóza, kterou způsobuje parazit *Trichinella spiralis*. Přenos tohoto onemocnění je spojen s použitím syrového či nedostatečně tepelně opracovaného masa (POZIO, 2015).

V pokusu, zda trvanlivé fermentované masné výrobky představují potenciální zdroj infekce při humánní trichinelóze, bylo použito experimentálně infikované vepřové maso *Trichinella spiralis* a *Trichinella britovi* jako surovina pro výrobu

fermentovaných masných výrobků dle standardních receptur. Z výsledků vyplývá, že dodržением standardních technologických postupů při produkci trvanlivých fermentovaných masných výrobků se zamezí přežití larev *Trichinella spiralis* a *Trichinilla britovi* (MZe, 2005).

K evidenci a analýze výskytu infekčních nemocí v České republice slouží program EPIDAT. Podle něho byl zaznamenán v roce 2012 jeden případ a v roce 2014 dva případy. Z těchto údajů tedy vyplývá, že pravděpodobnost nákazy způsobené larvami trichinel je nízká (EPIDAT, 2017).

### **3.4.1 Suroviny pro výrobu trvanlivých fermentovaných salámů**

#### **3.4.1.1 Maso**

Základní surovinou pro výrobu TFS je maso zdravých jatečných zvířat (VIGNOLO a kol., 2010). Dle vyhlášky č. 69/2016 Sb. musí výrobce použít k výrobě vybraných trvanlivých salámů (Poličan, Herkules, Dunajská klobása, Lovecký salám, Paprikáš) pouze hovězí a vepřové maso. Použití vlákniny, masa zvířat jiných živočišných druhů, strojně odděleného masa, drůbežího strojně odděleného masa, bílkovin jiných živočišných druhů nebo rostlinných bílkovin se nepřipouští.

Pokud je k výrobě trvanlivého fermentovaného salámu použito vepřové maso, musí být certifikováno, čímž se zajistí nepřítomnost trichinel (MADDOCK, 2012).

Klasická receptura zahrnuje jeden díl libového vepřového masa, jeden díl libového hovězího masa a jeden díl vepřového sádla (KAMENÍK, 2012).

Ve světě využívají i jiné, u nás již netradiční druhy mas. Například ve Skandinávských zemích používají i koňské, skopové nebo sobí maso. V Itálii, Maďarsku a Francii vyrábí prvotřídní salámy pouze z vepřového masa (PIPEK, 1994).

Maso pro výrobu TFS musí být řádně vyztřelé a mělo by pocházet ze starších zvířat (prasnice) z důvodu nižšího obsahu vody a vyššího obsahu hemových barviv (pěkná mozaika). Přijatelné jsou však jen některé druhy mas. Přednost má libové maso s vysokým obsahem čistých svalových bílkovin. Naopak použitím masa s vyšším podílem tuku nebo pojivové tkáně výrobce riskuje zhoršení sensorických vlastností finálního výrobku.

Vysoké požadavky jsou kladeny na mikrobiální stav surovin, zejména masa jatečných zvířat (VIGNOLO a kol., 2010). Optimální počet bakterií v 1 g masa se pohybuje v rozmezí  $10^2 - 10^3$  (FEINER, 2006).

Hodnota pH správně okyseleného masa se pohybuje kolem 5,6 (MADDOCK, 2012). Do díla je možné zpracovat i maso s vadou PSE, ale jen v množství do 25%. PSE maso má omezenou schopnost vázat vodu, což umožňuje rychlejší průběh sušení takto postiženého masa. Naopak maso s vadou DFD z důvodu nedostatečného okyselení v průběhu autolýzy není pro výrobu TFS doporučováno. Rychleji se kazí a zpomaluje proces sušení díky jeho vysoké schopnosti vázat vodu (KAMENÍK, 2012).

#### **3.4.1.2 Vepřové sádlo**

Hlavní role vepřového sádla spočívá ve vytváření struktury výrobku ve fázi mělnění a míchání. Sádlo má být jadrné, tuhé, aby byla zajištěna kontrastní mozaika. Proto se do díla zpracovává hřbetní sádlo (PIPEK, 1994). Výbornou surovinou je i sádlo z krční oblasti, tzv. hřivky (KAMENÍK, 2012). Zcela nevhodné je použití měkkého či dokonce olejnatého tuku. V takovém případě sádlo obsahuje větší množství nenasycených mastných kyselin, které jsou citlivější k oxidaci a dochází ke žluknutí. Sádlo s minimálním podílem polyenových mastných kyselin má příznivý vliv na chuť, trvanlivost TFS a jejich konzistence je pevnější (STEINHAUSER a kol., 1995).

Ihned po porážce je nutné sádlo oddělit od vepřové půlky a skladovat 2 – 3 dny v chladírně před zamrazením, čímž se obsah vody sníží z původních 8 – 10 % na přibližně 5 %. Surovina s nižším obsahem vody se poté lépe zpracovává a má delší skladovatelnost. Sádlo pro TFS by mělo být co nejčerstvější. Starší sice nemusí vykazovat žádné smyslové odchylky, ale ve finálním výrobku může brzy způsobit změnu aroma či omezit jeho trvanlivost (KAMENÍK, 2012).

#### **3.4.1.3 Přísady pro výrobu trvanlivých fermentovaných salámů**

##### **Dusitanová solící směs**

K solení díla pro výrobu TFS se v našich podmínkách využívá dusitanová solící směs (dále jen DSS), v množství 2,4 – 3,0 %. Chlorid sodný, který je součástí DSS má vedle konzervačního účinku vliv na chuť salámů. Částečně potlačuje sladkou

chuť sacharidů a kyselou chuť organických kyselin. Zvyšuje přestup svalových bílkovin do roztoku během mělnění díla, a proto ovlivňuje konzistenci salámů. Sůl dále snižuje vodní aktivitu a zabraňuje růstu mikroorganismů, jelikož váže volnou vodu (STEINHAUSER a kol., 1995). Přídavkem kuchyňské soli do díla lze i snížit jeho teplotu o 1 – 2 °C (FEINER, 2006).

Dusitan sodný obsažený v DSS plní několik funkcí: podílí se na tvorbě barvy, aroma a vykazuje antioxidační a konzervační účinek (BERARDO a kol., 2016). Inhibici mikroorganismů *Clostridium botulinum*, salmonely, stafylokoky zajistí množství 80 – 150 mg · kg<sup>-1</sup> díla (POLESE a kol., 2016).

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/52/ES stanovuje nejvyšší množství dusitanu sodného, které lze přidat v průběhu výroby (E249 dusitan draselný; E250 dusitan sodný) na 150 mg · kg<sup>-1</sup> jako NaNO<sub>2</sub> obecně pro masné výrobky. Pro vybrané masné výrobky (Poličan, Herkules, Lovecký salám a podobné výrobky) povoluje koncentraci 180 mg · kg<sup>-1</sup>

Dusitan je toxickou látkou, což je častou příčinou obav z jeho příjmu v potravinách. Mnozí by se mohli domnívat, že přidané dusitany v potravině zůstávají, avšak je prokázáno, že dusitany se v masných výrobcích téměř úplně rozloží a přemění na jiné neškodné látky, které se z větší části z výrobků vylučují. V potravině zůstává jen malé množství dusitanů, které podle vědeckých poznatků nepředstavuje zdravotní riziko pro konzumenty (KATINA, 2009)

## **Koření**

Ochucující látky jako koření, byliny, extrakty koření či aroma při výrobě TFS dotvářejí zejména komplexní příjemnou chuť. Mohou ale také maskovat nežádoucí oxidativní změny tuků a bílkovin. Dávka kořeních směsí je v porovnání s mělněnými masnými výrobky nižší (JANDÁSEK, 2012). Celkové množství přidaného koření se pohybuje v rozmezí 5 – 10 g · kg<sup>-1</sup> (STEINHAUSER a kol., 1995). Vybrané koření jako rozmarýn, oregáno, majoránka a další se projevují silnými antioxidačními vlastnostmi (PETER, 2012). V největší míře je používáno koření mleté, které se získává kvalitními technologiemi. Koření může být přidáváno i ve formě drcené na různou zrnitost, celé, extraktů a past.

Přestože je známé velké množství fermentovaných salámů, rozmanitost používaného koření je nízká (JANDÁSEK, 2012). Celosvětově nejpoužívanějším kořením do TFS je pepř (černý a bílý). Dále se využívá česnek, paprika, chilli, hřebíček, nové koření, kmín, rozmarýn aj. (FEINER, 2006).

Problémem může být přítomnost mikroorganismů. MIŽÁKOVÁ a kol. (2002) zjistili největší spektrum a množství mikroskopických vláknitých hub v následujícím koření: mletý černý pepř, muškát, česnekový prášek a drcený kmín. Proto se k ošetření koření využívá radiosterilace či chemosterilace (INGR, 1996).

### **Sacharidy**

Přídavek sacharidů do díla TFS má vliv na rychlost a intenzitu procesu fermentace (MADDOCK, 2012). Obvykle se používají monosacharidy (glukóza, fruktóza), disacharidy (laktóza, sacharóza), příp. oligosacharidy (kukuřičný škrob) (VIGNOLO a kol., 2010). Pro výrobu TFS s delší dobou zrání (4 týdny a více) je doporučován přídavek 0,3 % glukózy nebo sacharózy, pro salámy s kratší dobou zrání pak 0,5 – 0,7 %. V případě použití laktózy je vhodné přidat 0,5 % do salámů pomalu zrajících a 1,0 % do rychleji zrajících salámů. V současné době je laktóza uvedena v seznamu látek s alergenním účinkem (Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES), a proto je většinou zpracovatelů vyřazována z receptury (KAMENÍK, 2012).

### **$\delta$ -laktón D-glukonové kyseliny**

V některých recepturách se používá místo sacharidů glukono-deltalaktón (dále jen GDL) (MADDOCK, 2012). Jeho přídavek činí v průměru 8 – 10 g · kg<sup>-1</sup> díla (KAMENÍK, 2012). Z této látky se v díle tvoří kyselina glukonová, což zaručí pokles hodnoty pH až na 4,8 za několik hodin po jeho přidavku (PIPEK, 1994). Nadměrné dávky GDL mohou stimulovat růst laktobacilů, kteří produkují peroxid vodíku, což může následně vést ke žluknutí či nestandardní barvě výrobku (FEINER, 2006).

### **Startovací kultury**

Jedná se o směs specifických kmenů mikroorganismů, které jsou v dnešní době nepostradatelným pomocníkem pro výrobce trvanlivých fermentovaných masných výrobků (COCOLIN, RANTSIOU, 2012). Startéry jsou většinou tvořeny

mikrokoky, stafylokoky a bakteriemi mléčného kvašení (HAMMES, KNAUF, 1994). Slouží nejen k tvorbě kyseliny mléčné (pokles pH), ale rozvíjí chuťový a aromatický profil salámů, vytváří texturu, ovlivňuje barvu a její stabilitu a v neposlední řadě mají vliv i na trvanlivost výrobků (HUANG, 2005). Přídavkem musí být zajištěna koncentrace  $10^7$  KTJ  $\cdot$  g<sup>-1</sup> díla. Startovací kultury lze použít v různých formách (mražené, lyofilizované, tekuté).

Neuzené salámy se povrchově ošetřují pomocí plísňových startovacích kultur, které jsou aplikovány na povrch salámu ve formě postřiku nebo se salámy ponoří do roztoku o koncentraci kolem  $10^6$  spor  $\cdot$  ml<sup>-1</sup> (KAMENÍK, 2012).

Stále je zde nebezpečí, že některé patogenní bakterie (*Listeria monocytogenes*) mohou přežít během výroby trvanlivých fermentovaných výrobků i přes silné překážky (okyselení, vysušení). Nejznámější příčinou výskytu těchto patogenů je vysoká počáteční kontaminace vstupní suroviny – masa (BALÁŠ, 2015). Proto se mohou aplikovat tzv. ochranné kultury. Jejich účinek je založen na tvorbě bakteriostatických a baktericidních látek, které inhibují množení kontaminující mikroflóry nebo mohou tuto populaci redukovat (POLESE a kol., 2016).

Fermentované salámy patří mezi potraviny s nejvyšším obsahem biogenních aminů, což jsou dusíkaté nízkomolekulární látky, vznikající zejména dekarboxylací aminokyselin činností mikrobiálních enzymů. Jedná se o prekurzory N-nitroso sloučenin s potenciálním karcinogenním účinkem (KAMENÍK, 2012). DEL RIO a kol. (2017) ve své studii uvádí, že tyramin a histamin vykazují synergickou toxicitu vůči střevním buněčným kulturám.

Množství biogenních aminů se v TFS liší v závislosti na typu výrobku, výrobci a různých šarží stejných druhů produkovaných u stejného výrobce. Nejčastějším biogenním aminem v TFS, který bývá zastoupený v nejvyšším množství, je tyramin. Výskyt diaminů, putrescinu a kadaverinu, je rovněž docela běžný. Naopak obsah histaminu je ve fermentovaných salámech méně častý.

Z pohledu prevence tvorby biogenních aminů při výrobě TFS je třeba věnovat velkou pozornost hygieně masa i přísad a také výběru startovacích kultur (KAMENÍK, 2012). Například VAN BA a kol. (2016) ve své studii zjistili, že použití startovací kultury obsahující *Staphylococcus carnosus* a *Lactobacillus sakei* je vhodné pro výrobu vysoce kvalitních produktů se sníženým obsahem biogenních aminů.

**Tab. 1: Nejrozšířenější mikroorganismy používané jako startovací kultury pro fermentované salámy (KAMENÍK, 1994)**

MIKROORGANISMUS	ÚLOHA	ÚČINEK NA PRODUKT
<b>Bakterie mléčného kvašení</b> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>L. pentosaceus</i> , <i>L. brevis</i> <i>L. sake</i> , <i>L. fermenti</i> <i>L. curvatus</i> <i>Pediococcus acidilactici</i> <i>P. pentosaceum</i>	tvorba kyselin  tvorba kyselin a bakteriocinu pediocin	konzervace, zpevnění, urychlení vybarvení, tvorba aroma
<b>Grampozitivní katalázapozitivní koky</b> <i>Micrococcus varians</i> <i>Staphylococcus carnosus</i> <i>Staphylococcus xylosus</i>	redukce $\text{NO}_3^-$ , destrukce $\text{H}_2\text{O}_2$ , snížení hodnoty Eh, lipolýza	urychlení vybarvení masa  vybarvení, konzervace stabilizace barvy a chuti inhibice nežádoucí mikroflóry
<b>Kvasinky</b> <i>Debaryomyces hansenii</i> <i>Candida famata</i>	spotřeba kyslíku, lipolýza, snížení hodnoty Eh, inhibice redukce $\text{NO}_3^-$	tvorba aroma, stabilizace barvy
<b>Plísňe</b> <i>Penicillium nalgiovense</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Streptomyces griseus</i>	ochrana povrchu, proti divokým plísním, rozklad bílkovin a tuků, destrukce peroxidů, oxidace kyseliny mléčné, spotřeba kyslíku	potlačení nežádoucích MO, ochrana proti vysušení a nežádoucího účinku kyslíku, vliv na chuť a aroma

Za posledních deset roků došlo k prudkému rozvoji trhu s probiotiky a právě fermentované masné výrobky jsou bohatým zdrojem těchto látek (BALÁŠ, 2015). Probiotika jsou živé nepatogenní mikroorganismy, nachází se v trávicím systému lidí, zvířat a mají příznivý vliv na fyziologii organismu (VIDOVÁ a kol., 2013). Nejrozšířenější skupinu probiotických mikroorganismů tvoří bifidobakterie a bakterie mléčného kvašení (TOMA, POKROTNIEKS, 2006).

### Kyselina askorbová

Při výrobě TFS je možné použít i kyselinu askorbovou, příp. askorbát (erythorbát). Tyto aditiva zlepšují vybarvení salámů a do jisté míry je i konzervují (VIGNOLO a kol., 2010). Kyselina askorbová se aplikuje v množství 0,4 – 0,6 g · kg<sup>-1</sup> díla. Nadměrné dávky této kyseliny mohou podporovat nežádoucí bakterie. Kyselina askorbová nesmí přijít do přímého kontaktu s dusitanem ani být přidávána



do díla ve stejnou dobu. Přidává se na počátku výroby a soli a dusitany se přidávají až na konci řezání či míchacího procesu (FEINER, 2006).

### **Střeva jako obaly**

Balení lze definovat jako účinný proces k dosažení ochrany, tvarování, porcování a také k prodloužení údržnosti produktů až po konzumaci spotřebitelem. Dalším pozitivním přínosem balení je zachování žádoucích organoleptických vlastností potravin ( BUDIG, 2009).

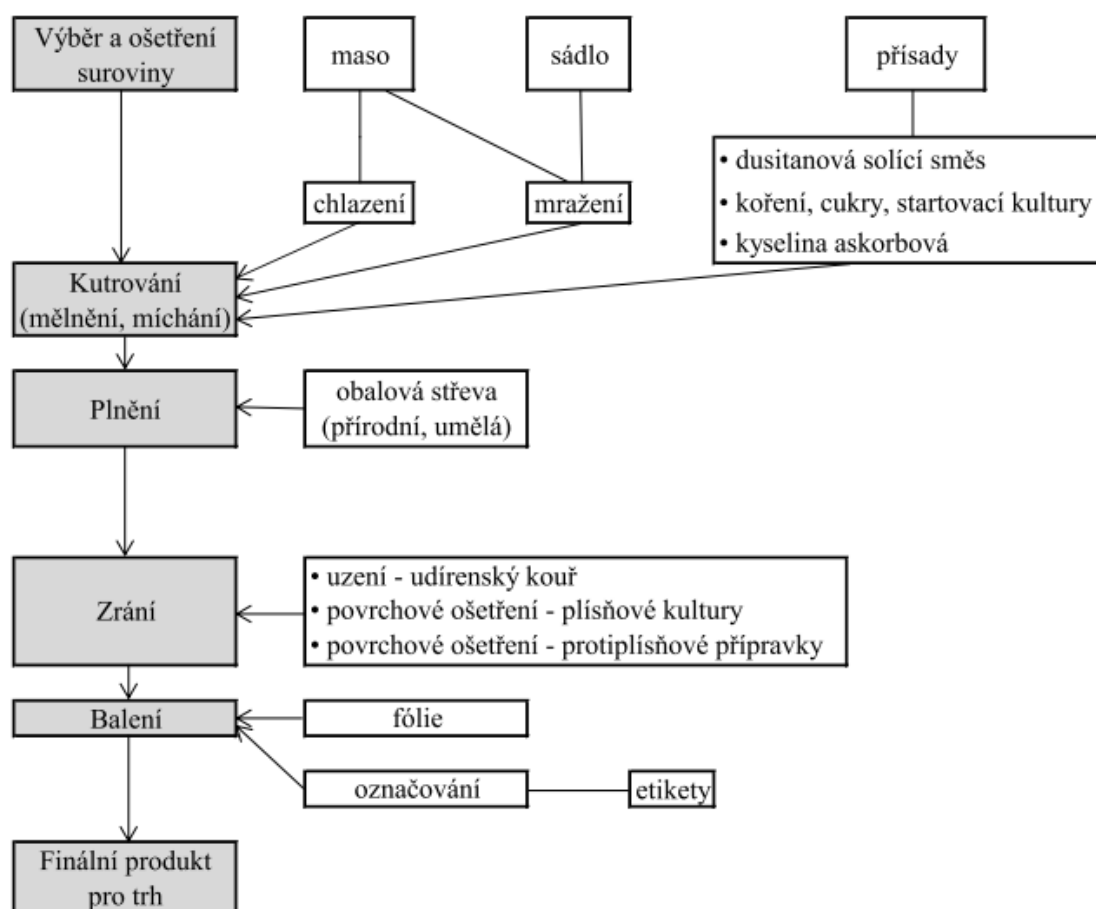
Mezi hlavní požadavky na obalová střeva nejen pro TFS patří jednoduchá manipulace při plnění a vysoká spolehlivost s ohledem na produkci a hygienu (KAMENÍK, 2012). Pro výrobu trvanlivých masných výrobků je nutné použít obaly, které jsou propustné pro vodní páru (vysušování), plyny (kouř) a při sušení musí dokonale obepínat povrch salámu (FEINER, 2006). Tyto požadavky splňují přírodní střeva, avšak jejich nevýhodou je křehkost a problematická standardnost. Proto se při dnešním vysokém stupni automatizace jeví pro výrobu trvanlivých produktů jako méně vhodné (KAMENÍK, 2012).

Pro TFS jsou nejčastěji zvoleny klihovková – kolagenní nebo fibrousová – na bázi zpevněné vlákniny (FEINER, 2006). Celulózové obaly jsou jednoduché na přípravu před vlastním plněním, vykazují pevnost, mají standardní průměr pro rovnoměrné sušení výrobku a během zrání díla se smršťují spolu s objemem salámu.

Umělá střeva kolagenní (klihovková) jsou dobře propustná pro vodní páru a složky kouře, přiléhají k povrchu díla a dávají výrobkům přirozený vzhled. Oproti obalům celulózovým nejsou tak pevné a teplota při narážení je doporučována minimálně -2 °C (celulózové střeva snesou i -5 °C). Nevýhodou těchto obalů bylo dříve máčení v solném roztoku před plněním, avšak dnes jsou na trhu předmáčená kolagenní střeva.

Pro trvanlivé masné výrobky lze použít i textilní střeva (bavlněná nebo lněná), která jsou šitá v různé tvary (např. šišky, koule apod.) s potiskem. Často se používají v období Vánoc či Velikonoc (KAMENÍK, 2012).

### 3.4.2 Technologie výroby trvanlivých fermentovaných salámů



**Obr. 2: Proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků (KAMENÍK, 2009)**

#### 3.4.2.1 Příprava díla

U TFS se požaduje dokonalé vypracování díla s typickou mozaikou, v které jsou zřetelně odděleny částice tuku a masa (FEINER, 2006). Kvalita díla může být ovlivněna několika faktory: poměr libové a tučné suroviny, kvalita vepřového sádla, teplota suroviny, přísady, konstrukce kutru nebo ostrost kutrových nožů (VIGNOLO a kol., 2010).

Při tvorbě díla se promíchává maso, sádlo a přísady. Vlivem NaCl se rozpouští myofibrilární bílkoviny a tvoří tak lepivý roztok, který k sobě váže částičky tuku a masa. Tím vzniká prvotní struktura výrobku (KAMENÍK, 2009).

Využívají se dva způsoby přípravy díla TFS. V oblastech střední a severní Evropy je využíván k mēlnění a míchání díla klasický kutr, což je zařízení, které pomocí nožů rozseká masitou surovinu a současně dílo promíchává (KAMENÍK, 2012). Pro správné zpracování masa a sádla je důležitý dokonalý technický stav mēlnicích strojů, zejména ostré nože kutru (STEINHAUSER a kol., 1995). Moderní kutry dnes umožňují naprogramování míchání jednotlivých dávek podle druhu připravovaného díla. Obecně platí, že v kutru se zpracovává sádlo nebo maso s vysokým podílem tuku v mraženém stavu (teplota  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a nižší) a libové maso v chlazeném stavu. Vymíchané dílo musí mít požadovanou strukturu a teplotu zhruba  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (KAMENÍK, 2012).

V zemi s tradicí salámů s hrubší mozaikou, jako je například Itálie, využívají k mēlnění vstupní suroviny řezačky a následně se dílo míchá v míchačce (STEINHAUSER a kol., 1995). Výhodou použití řezačky je dosažení stejné velikosti zrna, čehož se při míchání v kutru nedá dosáhnout (FEINER, 2006).

#### **3.4.2.2 Plnění díla**

Připravené dílo se při plnění dávkuje do obalových střev (MADDOCK, 2012). Výrobce při tomto procesu musí hlídat tři parametry: teplotu díla (doporučuje se  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), druh obalového střeva a funkčnost plnicího stroje – narážky (KAMENÍK, 2009). Dnes se využívá moderních vakuových narážek, jejichž vývěvy odsávají vzduch z díla během plnění (VIGNOLO a kol., 2010).

Pokud se zpracovává dílo s přídavkem GDL, musí být naplněno do střeva ihned po jeho zamíchání. GDL při kontaktu s vodou v mase přechází v kyselinu glukonovou a následně klesá pH. Při hodnotě pH 5,2 přechází roztok bílkovin masa v prostředí NaCl a vody do stavu gel. Tato struktura gelu může být poté narušena při narážení a výsledkem je slabá soudržnost díla (FEINER, 2006).

V posledních letech se stále více uplatňují narážky vybavené tzv. řezací hlavou. Tato technika zkracuje celkovou dobu přípravy díla, snižuje obsah vzduchu v díle, vytváří jeho standardní mozaiku, avšak v důsledku mechanické zátěže je zde zvýšené riziko uvolnění tuku. Proto při použití řezací hlavy jsou na výrobce kladeny vyšší nároky ve vztahu ke kvalitě vepřového sádla, teplotě vstupní suroviny (díla při míchání), pravidelnému broušení řezací hlavy a finální velikosti částic díla po mēlnění v kutru (KAMENÍK, 2012).

Pokud disponuje výrobce TFS kvalitním kutrem s konstrukčně správnými, pravidelně broušenými noži a má možnost věnovat míchání v kutru dostatek času, potom je lepší „vyseknout“ finální zrno díla již v kutru (KAMENÍK, 2009).

K uzavírání střev se v moderní průmyslové výrobě využívá automatických či poloautomatických sponovacích zařízení, která aplikují sponu přesně okolo obalového střeva po jeho naplnění dílem (HLAVÁČEK, 2015).

### **3.4.2.3 *Fermentace a zrání***

Po naplnění obalových střev se salámy navěšují na udírenské vozíky a jsou převezeny do klimatizovaných komor. Zde začíná proces fermentace a zrání, které trvají několik dnů, u tradičních výrobků v některých zemích (Itálie, Maďarsko) i několik měsíců (KAMENÍK, 2009). Jedná se o řadu procesů, které rozhodují o údržnosti, textuře, vybarvení, chuti a aromatu finálního produktu (PIPEK, 1994).

Fermentaci a sušení TFS ovlivňují podmínky v komorách: teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu (dále jen RVV) a rychlost proudění vzduchu (VIGNOLO a kol., 2010).

Dříve než je zahájen proces fermentace a než je nastavena teplota a RVV v komorách na hodnoty, které odpovídají počáteční fázi zrání, musí nastat tzv. vyrovnávací fáze (STEINHAUSER a kol., 1995). K vyrovnání teplotního rozdílu mezi výrobkem a vnějším prostředím je nutné nastavení teploty 16 – 22 °C, RVV 60 – 70 % a rychlost proudění vzduchu kolem 0,8 m · s<sup>-1</sup>. Tento časový úsek trvá přibližně 1 – 6 hodin, závisí na kapacitě zaplnění komory a na průměru výrobků. Salámy navěšené na udírenské vozíky mají teplotu kolem 0 °C a v důsledku vyšší teploty v komoře dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na jejich povrch.

Po vyrovnání teploty salámů s teplotou okolního vzduchu v komoře je nutné zvýšit RVV v komoře na 92 – 93 %, teplotu na 22 – 26 °C a rychlost proudění vzduchu se má pohybovat okolo 0,8 m · s<sup>-1</sup>. Zvýšená teplota vzduchu zaručí rozvoj bakterií mléčného kvašení, které činností svých enzymů vyvolají proces fermentace. Pro rychlý průběh fermentace, a tím i rychlý pokles pH hodnot je vhodná teplota 25 – 26 °C. Vyšší teploty již nejsou doporučovány, jelikož v díle ještě nejsou vytvořené účinné překážky proti nežádoucí mikroflóře (např. salmonely), jedinou překážkou je zatím pouze dusitan (KAMENÍK, 2012).

Během prvních dnů fermentace a zrání jsou TFS uloženy v tzv. zakuřovacích komorách, kde probíhá také uzení. V našich podmínkách jsou salámy takto uloženy přibližně týden. Po tuto dobu je nutné řídit RVV podle daných zásad, jelikož výrobky jsou v tomto výrobním kroku náchylné na vysušení povrchu výrobku a následně ke vzniku vad.

Ze zakuřovacích komor jsou výrobky převezeny do zracích komor, kde probíhá zrání a další sušení do finální podoby výrobku. V našich podmínkách jsou salámy ve zracích komorách přibližně 1 – 3 týdny podle druhu výrobku (VIGNOLO a kol., 2010).

### **Uzení studeným kouřem**

Udírenský kouř je složitá disperzní soustava, tvořena spojitou plynnou fází, v které jsou rozptýleny ve formě aerosolu tuhé a kapalné částice. Hlavními složkami kouře jsou alkoholy, aldehydy, ketony, kyseliny, fenoly, estery, pyridin aj. (CADWALLADER, 2007).

V souvislosti s uzením masných výrobků se poukazuje na nežádoucí význam karcinogenních polycyklických aromatických uhlovodíků (VIGNOLO a kol., 2010). Ke stanovení jejich koncentrace se nejčastěji využívá chromatografie na tenké vrstvě, plynová chromatografie a vysokoúčinná kapalinová chromatografie (ŠIMKO, 2002). Podle Nařízení Komise (ES) č. 208/2005 je stanoven maximální limit benz(a)pyrenu  $5\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  uzených výrobků.

Teplota při uzení TFS se pohybuje v rozmezí 20 – 25 °C, kdy výrobek získává typickou barvu a aroma. Udírenský kouř působí preventivně proti růstu nežádoucích plísní na povrchu výrobku a má mírný antioxidační efekt. Pro dosažení požadované barvy výrobku se udírenský kouř aplikuje několikrát v intervalech trvajících 1 – 3 hodiny (KAMENÍK, 2012).

### **Salámy s povrchovou plísní**

V Itálii, Francii nebo ve Španělsku se více než 95 % produkce TFS neudí a během zrání vzniká na jejich povrchu plísněný povrch, který poskytuje salámům pozitivní vlastnosti. (STEINHAUSER a kol., 1995). Zejména omezuje povrchové přesušení, díky plísněným proteázám a lipázám vytváří typické aroma a chuť, mění vlastnosti tuků a zvyšuje pH (LINDNER a kol., 2013).

K ošetření salámů se využívá roztok plísňových spor o koncentraci  $10^6 - 10^7$  buněk  $\cdot$  ml<sup>-1</sup> (KAMENÍK, 2012). Nejčastěji se používá *Penicillium nalgiovense*, *Penicillium chrysogenum* aj. (HVÍZDALOVÁ, 2007). Salámy se do roztoku namáčejí nebo jsou ošetřeny postřikem. Aplikace roztoku se provádí většinou po dvou dnech fermentace salámů, kdy už je odpařená zkondenzovaná voda na povrchu výrobků.

Naopak u výrobků, kde je plísňový povrch nežádoucí, musí být chráněny působením fungicidních a fungistatických složek z kouře v povrchových vrstvách a zejména dostatečně sníženou hodnotou  $a_w$ . Pro omezení případného růstu plísní se aplikují fungicidní či fungistatické prostředky, nejčastěji sorban draselný nebo organické kyseliny (směs kyseliny mléčné s octovou). V posledních letech se využívají i prostředky na bázi natamycinu (HVÍZDALOVÁ, 2007).

#### **3.4.2.4 Sušení**

V průběhu sušení – zrání se začíná vytvářet nejdůležitější bariéra TFS proti nežádoucím mikroorganismům – nízká hodnota  $a_w$ . Jedná se o indikátor trvanlivosti, který je ovlivněn přidavkem NaCl (DSS), fermentací, ale zejména sušením.

Cílem sušení potravin je odstranit volnou vodu, která je důležitá pro život mikrobů a jednak zvýšit osmotický tlak ve výrobku. Těmito vlivy se omezí množení, metabolická aktivita mikroorganismů a některé jejich vegetativní formy dokonce hynou (KAMENÍK, 2012).

Při sušení salámů je ve zracích komorách postupně snižována teplota vzduchu na 12 – 15 °C (nepodporuje rozvoj plísní) a RVV na 72 – 75 %. Rychlost proudění vzduchu se sníží na 0,1 m  $\cdot$  s<sup>-1</sup>, ale nesmí nikdy ustát, aby výrobky nebyly ohroženy nárůstem nežádoucích plísní na povrchu (VIGNOLO a kol., 2010).

Sušení je ovlivňováno několika faktory: zrnitostí díla, průměrem obalového střeva, obsahem tuku v díle, rychlostí proudění vzduchu, RVV a teplotou vzduchu. Proto je nutné tyto parametry vhodně nastavit, aby sušení probíhalo ekonomicky, ale naopak aby nedošlo k vytvrzení povrchové části salámu (KAMENÍK, 2012).

### 3.4.3 Vady trvanlivých fermentovaných salámů

Mezi nejčastější vady TFS se řadí:

- **Tvorba vrásek na povrchu salámů** může být příčinou vysokého obsahu vody v díle, plnění obalového střeva při nízkém tlaku nebo nadměrného vytvrzení obalového střeva, které následně ztrácí schopnost se smršťovat při sušení výrobku.

- **Kroužek** se jeví jako tuhá tmavá přesušená krusta různé tloušťky, bezprostředně pod povrchovým obalem. Tato vada vzniká zejména při sušení za příliš nízké relativní vlhkosti vzduchu (INGR, 2011).

- **Měkká konzistence výrobku** může být způsobena několika faktory, např. nevhodnou strukturou díla, vysokým obsahem vody ve výrobku nebo vysokým podílem tuku v díle.

- **Zaplísnění povrchu TFS** je vyvoláno nežádoucím růstem plísní (uzené výrobky). Nesprávný režim v klimatizovaných komorách, nedostatečné proudění vzduchu, nízká intenzita uzení či velké množství salámů na udírenských vozících vedou ke vzniku této vady.

**Výkvěty na povrchu TFS** vznikají při kolísání skladovacích teplot finálních produktů. U salámů s nízkou hodnotou pH jsou tvořeny mléčnanem hořečnatým, u salámů s vysokou hodnotou pH kreatinem (KAMENÍK, 2012).

### 3.4.4 Lovecký salám (podle Nařízení Rady (ES) č. 509/2006 „Lovecký salám“ nebo „Lovecká saláma“ č. ES: SK-TSG-0007-0044-04.08.2006)

Lovecký salám patří mezi trvanlivé fermentované masné výrobky, od kterých se liší jednak charakteristickým plochým hranolovitým tvarem, který výrobek získává tvarováním v průběhu zrání, a dále svou charakteristickou chutí.

#### Historie

Historie tohoto výrobku je popsána v žádosti o zápis podle čl. 8 odst. 2 nařízení Rady (ES) č. 509/2006. Výroba Loveckého salámu na území ČR začala už na počátku 20. století. V roce 1977 byl tento výrobek zařazen do Technicko-hospodářských norem pro masné výrobky jako československá státní norma (ČSN 57 7269), čímž se rozšířila jeho výroba podle této normy po celém území tehdejšího Československa. Postupnými změnami v technologii výroby,

z důvodu omezené dostupnosti některých výrobních surovin, ale též s cílem zvýšit bezpečnost finálního výrobku, došlo k vytvoření ustálené receptury.

**Tab. 2: Suroviny na výrobu 100 kg výrobku Lovecký salám (Nařízení Rady (ES) č. 509/2006)**

hovězí maso s obsahem tuku do 10 %	5,0 kg
vepřové maso s obsahem tuku do 20 %	75,0 kg
vepřový výřez – vepřové maso s obsahem tuku do 30 %	10,0 kg
vepřový výřez – vepřové maso s obsahem tuku do 50 %	50,0 kg
vepřová slanina	20,0 kg
dusitanová solící směs	3,4 kg
černý pepř mletý	0,35 kg
cukr	0,30 kg
česnek	0,08 kg
hřebíček mletý	0,04 kg
antioxidant E 315 nebo E 316	max. 0,05 kg
startovací kultury (rod <i>Lactobacillus</i> , <i>Pediococcus</i> )	—
obal – kolagenový	—

### Technologický postup

Vepřový výřez s obsahem tuku do 50 % a vepřová slanina se zmrazí. Ze všech surovin, přísad a koření se vytvoří dílo o velikosti zrna 3 – 5 mm. Připravenou směsí se plní obaly o průměru 50 – 55 mm a délce cca 40 cm. Poté probíhá formování výrobku do plochého hranolovitého tvaru. Vytvarované produkty se vkládají těsně vedle sebe do vhodného zařízení a zrají 24 – 48 hodin v chladárně při teplotě 2 – 4 °C. Poté se salámy pověsí na udírenské tyče, udí se studeným kouřem cca 7 dní při teplotě do cca 24 °C a následně suší. Sušení trvá cca 14 dní při teplotě 16 – 27 °C a RVV 75 – 92 %. V okamžiku, kdy aktivita vody dosáhne předepsané hodnoty, je produkt připraven k expedici.



**Tab. 3: Chemické vlastnosti Loveckého salámu (Nařízení Rady (ES) č. 509/2006)**

aktivita vody	max. 0,93
pH	nižší než 5,5
obsah ČSB	min. 15 % hmotnostních
obsah tuku	max. 45 % hmotnostních
obsah soli	max. 4,2 % hmotnostních

Lovecký salám bez pečeti „Zaručená tradiční specialita“ (ZTS) musí splňovat požadavky, které stanovuje potravinová vyhláška č. 69/2016 Sb. Jedná se o požadavek na čistou svalovou bílkovinu, tedy obsah libového masa, min. 15 % hmotnostních, maximální obsah tuku pak 50 %. Maso pro výrobu Loveckého salámu může být pouze hovězí a vepřové, strojně oddělené maso, tedy separát, se používat nesmí. Zakázané jsou i rostlinné bílkoviny. Lovecký salám s logem ZTS se odlišuje tím, že na jeho výrobu musí být použito 140 kg na 100 kg vepřového a hovězího masa v daném množství (potravinová vyhláška neuvádí obsah masa) a obsah tuku musí být max. 45 %.

Dále jsou pro Lovecký salám ve vyhlášce č. 69/2016 Sb. (příloha č. 7, tabulka 3) stanoveny smyslové požadavky. Konzistence výrobku musí být tužší a pružná. V nákreji výrobku by měla být mozaika zrn převážně o velikosti do 5 mm, bez shluku tukových a libových částic. Barva libových zrn uprostřed výrobku by měla být sytější růžová, k okrajům tmavší, tuková zrna světlá, přípustné jsou drobné vzduchové dutinky. Vůně a chuť výrobku by měla být příjemná, výrazná po uzení a typická pro tento výrobek.

Mohlo by se zdát, že rozdíly mezi Loveckými salámy jsou minimální, protože jsou pro ně stanoveny požadavky potravinové vyhlášky a mají dlouhou tradici výroby. Skutečnost je poněkud jiná, rozdíly jsou mezi nimi velké – jak v obsahu masa či tuku, tak v chuti. Časopis dTest laboratorně i smyslově zkoumal dvanáct Loveckých salámů dostupných v ČR. Tři výrobky nesplnily legislativní požadavek na obsah čisté svalové bílkoviny, další tři je splnily až po započtení tzv. nejistoty měření. Jeden výrobek (Masokombinát Polička) pak nedosáhl ani na minimální obsah čisté svalové bílkoviny, ani se obsahem tuku nevešel do stanoveného maxima. Výrobky, které nesplnily legislativní předpisy by měly buď od názvu

Lovecký salám upustit nebo by se neměly v obchodech vůbec vyskytovat (DTEST, 2015).

Nařízení Rady (ES) č. 509/2006, které stanovovalo podmínky užívání označení Zaručená tradiční specialita (ZTS), bylo v roce 2012 nahrazeno novým předpisem Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012 o režimech jakosti zemědělských produktů a potravin, jež představují zaručené tradiční speciality. Cílem systému ZTS je podporovat producenty tradičních výrobků a informovat konzumenty o jejich vlastnostech, které představují přidanou hodnotu.

ZTS musí být vyrobena s použitím tradičních surovin, musí mít charakteristické tradiční složení nebo musí být vyrobena tradiční metodou produkce či přípravy. Na rozdíl od výrobků s chráněným zeměpisným označením / označením původu jejich výroba nebo příprava není vázána na zeměpisnou oblast, mohou se vyrábět kdekoliv při splnění podmínek technologie výroby.

Česká republika spolu se Slovenskem má doposud zaregistrované čtyři výrobky: Špekáček, Lovecký salám, Spišské párky a Liptovský salám. (JŮZL, NEDOMOVÁ, 2015).

Lovecký salám patří, stejně jako špekáčky mezi zaručené tradiční speciality „bez výhrady“ názvu. Do rejstříku byl zapsán na žádost Českého a Slovenského svazu zpracovatelů masa a rozhodnutím Evropské komise v roce 2011. ZTS „bez výhrady“ názvu v praxi znamená, že název Lovecký salám mohou nést všechny výrobky s libovolnou recepturou, které však splní minimální požadavky dané českou legislativou – tedy obsah vepřového a hovězího masa, bez přídavku separátu, vlákniny nebo jiné bílkoviny, minimální obsah čisté svalové bílkoviny a maximální obsah tuku. Na svém obalu mohou nést logo „zaručená tradiční specialita“ však pouze ty lovecké salámy, které dodržují schválenou tradiční recepturu (DTEST, 2015).



**Obr. 3: Logotyp ZTS (MZe, 2017c)**

Liptovský salám a Spišské párky jsou zapsány „s výhradou“ názvu, tzn., že není možné použít označení pro jiný výrobek, který není vyroben v souladu se zapsanou specifikací (PROKŮPKOVÁ, 2011).

Důležitou změnou v novém Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012 je zrušení ZTS „bez výhrady“ názvu. Do 4. 1. 2016 měli přihlašovatelé daného označení zažádat na Ministerstvu zemědělství o překlopení do režimu „s výhradou“ názvu. Užívání režimu „bez výhrady“ názvu je stanoveno pouze do 4. 1. 2023, poté ztrácí ti, kteří nezažádali o překlopení, nárok na užívání daného označení. Cílem je zajistit, aby (nejenom) lovecké salámy splňovaly tradiční recepturu a aby zákazník pod názvem Lovecký salám našel srovnatelnou kvalitu (DTEST, 2015).

Podle seznamu veškerých označení v rámci EU, který je uveden Evropskou komisí na webových stránkách - DOOR (Database of Origin and Registration) Česká republika podala žádost o doplnění názvů „Lovecký salám“ o výraz „Tradiční“ (DOOR, 2017a).

### **3.4.5 Trvanlivé fermentované salámy v Evropě**

Největší produkci TFS vykazují Německo, Itálie, Španělsko a Francie (BUDIG, KAMENÍK, 2010).

#### **Německo**

Německo je velmoc v produkci TFS. Jedna třetina produkce připadá na roztíratelné salámy, zbývající dvě třetiny tvoří klasické trvanlivé fermentované masné výrobky (VIGNOLO a kol., 2010).

Nejoblíbenějším TFS v Německu je krájený výrobek (typ Salami) o velkém průměru s jemnou mozaikou z oblasti Vestfálska. Klasická receptura se skládá ze 40 % mraženého libového vepřového masa, 40 % chlazeného libového masa z prasnic a 20 % hřbetního sádla. Do díla se přidává DSS, pepř, česnek, sacharidy, startovací kultury a příležitostně hořčičné semínko (BUDIG, KAMENÍK, 2010).

#### **Itálie**

Rozlišují se dvě nejvýznamnější skupiny italských trvanlivých salámů: Salame tipo milano a Salame tipo napoli. Klasické výrobky „milánského“ typu se neudí a jejich povrch je zaplísňený. Naráží se tradičně do koňských stěv nebo do

umělých střev na bázi zpevněné celulózy. Maso se používá výlučně vepřové z těžkých prasat (BUDIG, KAMENÍK, 2010). Podíl libového masa ve výrobku je 70 – 75 %, zbylých 25 – 30 % tvoří vepřové hřbetní sádlo (FEINER, 2006).

V Lombardii se vyrábí salámy s názvy: Salame bergamasco, Salame cremonese a Salame mantovano (COCOLIN a kol., 2009).

Ve střední Itálii vyrábí trvanlivý výrobek Ciauscolo, který má vysoký obsah tuku (až 60 % v díle). Maso se používá z italských těžkých prasat (AQUILANTI a kol., 2012).

V jižní Itálii se stále mnoho fermentovaných masných výrobků vyrábí bez přídavku startovacích kultur, jako jsou např. tradiční výrobky Salsiccia a Soppressata (BONOMO a kol., 2008).

Dalším tradičním výrobkem v Itálii je Cacciatore, což v překladu znamená lovecký salám. Výrobek obsahuje kolem 60 % vepřového libového masa, 10 % hovězího libového masa a 30 % vepřového sádla. Do díla se přidává sůl, dusitan, kyselina askorbová, cukr, koření, a také startovací kultury. Dílo se plní do přírodních hovězích střev, namáčí se do suspenze spor plísní a poté výrobek prochází procesem fermentace a suší se (FEINER, 2006).

## **Španělsko**

Nejrozšířenějším trvanlivým fermentovaným salámem je Chorizo, které se ve Španělsku vyrábí v mnoha modifikacích. Tradiční Chorizo se připravuje z vepřového masa a vepřového sádla. Do díla se přidávají až 3 % papriky (BUDIG, KAMENÍK, 2010). Dalšími přísadami jsou chilli, česnek, pepř, sůl, dusitan a askorban. Dílo se plní do přírodních vepřových či hovězích střev nebo také do fibrousových střev. Produkty jsou uzeny studeným kouřem a vysušovány dle modifikace výrobku (FEINER, 2006).

Fuet je katalánský výrobek, který se vyznačuje poměrně tenkým průměrem, propadlým povrchem a zaplísňeným povrchem. Tradiční Fuet je vyráběn z vepřových plecí a boků. Obvykle se přidává 0,1 % glukózy a 3 % vody (propadání díla při sušení) (BUDIG, KAMENÍK, 2010). Stále častěji se aplikuje startovací kultura (rod *Micrococcus*). Plní se do přírodních vepřových střev nebo do kolagenních střev (FEINER, 2006).

## Francie

Kolem 95 % produkce TFS se ve Francii neudí a prodávají se zaplísňené na povrchu. Nejvýznamnější výrobek je s označením Pur porc sec, mnohdy narážený do kroužkového hovězího střeva. Dílo se připravuje výhradně z masa prasnic, dusičnanu, glukózy, sacharózy, laktózy (max. 3 %) a škrobového sirupu. K přibarvení díla se obvykle používá košenilová červeň (E 124). Ve Francii je rozšířená aplikace plísňových startovacích kultur, převážně *Penicillium nalgiovense*.

Vedle výrobků zpracovaných pouze z vepřového masa se ve Francii produkují i salámy obsahující hovězí maso (např. Saucisson sèche), příležitostně také oslí nebo koňské maso (Saucisson d' Arles) (BUDIG, KAMENÍK, 2010).

## Chorvatsko

V Chorvatsku, v oblasti zvané Slavonie, vyrábí „Slavonski kulen“. Jedná se o trvanlivou klobásu vyrobenou ze směsi nejkvalitnějších částí vepřového masa, hřbetního sádla, soli a koření, která se plní do vepřového slepého střeva. Plněné střevo se po dobu nejméně 150 dnů podrobuje po sobě následujícím postupům fermentace, uzení za studena, sušení a zrání.

Produkt má válcovitý tvar v závislosti na velikosti a objemu vepřového slepého střeva, je jednotné světle až tmavohnědé barvy bez skvrn, záhybů a prasklin a je svázan provazem z konopných vláken (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012).

**Tab. 4: Fyzikálně-chemické vlastnosti produktu "Slavonski kulen" v době uvádění na trh (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012)**

obsah vody	až 40 %
obsah tuku	až 35 %
vodní aktivita	méně než 0,90

Chorvatsko podalo žádost o zapsání výrobku „Slavonski kulen“ s označením „**Chráněné zeměpisné označení**“ (CHZO) (DOOR, 2017b). U tohoto označení je postačující, aby pouze některá fáze výroby potravin nebo zemědělského výrobku proběhla ve vymezeném území (MZe, 2017b).

FRECE a kol. (2014) sledovali mikrobiální, fyzikálně-chemické a sensorické vlastnosti výrobku při použití autochtonní startovací kultury, která obsahuje *Lactobacillus* v kombinaci s kmeny *Staphylococcus*. Výsledkem byly lepší organoleptické vlastnosti, mikrobiální bezpečnost a delší trvanlivost ve srovnání s komerčními startovacími kulturami.

#### **3.4.6 Trvanlivé sušené šunky**

Jedná se o fermentované masné výrobky, které jsou tradičně vyráběné v jihoevropských zemích (parmská, iberská šunka), ale i v Německu.

Výroba sušených šunek zahrnuje dvě etapy. První fáze je označována jako tzv. studená a zahrnuje výběr suroviny, její solení a období bezprostředně navazující, kdy ještě hladina vodní aktivity  $a_w$  přesahuje 0,95. Přídavkem soli a postupnou ztrátou vody hodnota  $a_w$  postupně klesá a následuje druhá fáze označovaná jako teplá fáze. Během této etapy se produkty suší při vyšších teplotách. Působením endogenních enzymů probíhá proteolýza a lipolýza, uvolňují se látky, které dodávají šunkám typické aroma a texturu. Dlouhá trvanlivost je zajištěná poklesem hodnoty  $a_w$  pod 0,90 (KAMENÍK, BUDIG, 2009).

Nejenom italské, ale zejména španělské sušené šunky patří k nejznámějším, nejoblíbenějším a nejdražším svého druhu na světě (PIPEK, 1994).

#### **3.4.7 Roztíratelné fermentované salámy**

Poněkud zvláštní skupinu fermentovaných masných výrobků představují roztíratelné fermentované salámy, které jsou oblíbené zejména v Německu (Teewurst, Mettwurst aj.). Proces zrání trvá méně než 14 dní, jejich roztíratelnost je dána vysokým obsahem tuku. Během fermentace se dosáhne hodnot pH 5,4 – 5,6 a nedochází k sušení těchto výrobků, ale pouze k zauzení studeným kouřem (INGR, 1996). Roztíratelné fermentované salámy nejsou příliš odolné vůči mikrobiálnímu rozvoji, proto je nutné dodržet řetězec nízkých teplot při jejich uchovávání. Zmíněné riziko mikrobiálního kažení je eliminováno zvláštním schválením výroby těchto produktů a povinností výrobce nechat suroviny vyšetřit na nepřítomnost salmonel (PIPEK, 1994).

### **3.4.8 Hodnocení jakosti trvanlivých masných výrobků**

Kvalita výrobků patří mezi základní požadavky spotřebitelů, proto je důležité o ni usilovat od koncepce až po vlastní realizaci produktu. Jakost potravin je obecně definována jako souhrn vlastností výrobků, které jsou rozhodující pro plnění funkce, k níž je výrobek určen (k výživě), nebo míra či stupeň vhodnosti daného výrobku pro stanovený účel užití nebo poměr mezi skutečnými a požadovanými vlastnostmi. Pro hodnocení jakosti potravin se používá mnoho metod, mohou být jak subjektivní (smyslové), tak i objektivní (laboratorní) (KAMENÍK, SALÁKOVÁ, 2017).

Dle vyhlášky č. 69/2016 Sb. při nakrojení masných výrobků nesmí docházet k uvolňování vody či tuku a vypadávání vložky. V nákroji nesmí být přítomny cizí části, které nejsou součástí složení masného výrobku či jiné složky, pokud se nejedná o charakteristický znak výrobku. Povrch masných výrobků nesmí být oslizlý, netypicky svraštělý nebo porostlý plísní, pokud se nejedná o ušlechtilé druhy plísní, které jsou typické pro určitý výrobek, ani jinak narušený. Chuť masného výrobku musí být charakteristická pro daný výrobek a nesmí vykazovat cizí příchutě nebo příchut' po narušené surovině.

#### **3.4.8.1 Fyzikálně-chemické metody trvanlivých masných výrobků**

Jelikož pomocí jednoduché vizuální kontroly není možné rozlišovat masné výrobky tak snadno, používají se spolehlivé metody analýzy, kterými se zjišťuje složení a pravost potravin a pomáhají k přesnému značení potravin. Nejčastějšími podvody v masném průmyslu jsou v oblastech: původ masa, krmení zvířat, záměna masa za jinou tkáň (tuk, bílkoviny), změny technologie výroby masných výrobků, přídavek vody či jiných přísad (SENTANDREU, 2014).

#### **Stanovení obsahu vody (sušiny)**

ČSN 57 6021 uvádí rozhodčí metodu, kterou se stanoví obsah sušiny vzorku po smísení s mořským pískem a sušením při teplotě 100 – 105 °C do konstantní hmotnosti. Podle ČSN 57 0185 je uvedena zkrácená metoda, kterou se stanoví obsah vody výpočtem z rozdílu hmotnosti vzorku před sušením a po sušení za určitých podmínek (170 °C / 40 minut).

### **Stanovení obsahu tuku**

Podle ČSN ISO 1444 se volný tuk v masných výrobcích stanoví extrakcí tuku ze vzorku pomocí nepolárních rozpouštědel, které se následně odstraní odpařením, vzorek se suší a jeho zbytek se zváží gravimetricky (VORLOVÁ a kol., 2012).

Obsah tuku bývá častým nevyhovujícím parametrem výrobku, kdy se neshoduje s deklarovanými údaji na obale. Podle Státní zemědělské a potravinářské inspekce byly zaznamenány případy, kdy výrobek obsahoval více tuku, než bylo uvedeno na obale (SZPI, 2016a).

### **Stanovení čistých svalových bílkovin**

Vyhláška č. 69/2016 Sb. stanovuje pro vybrané masné výrobky jakostní parametr „obsah čistých svalových bílkovin“. Ten se stanovuje jako obsah čistých bílkovin, od kterých je odečten obsah kolagenu. Obsah čistých bílkovin se stanoví metodou dle Kjeldahla, obsah kolagenu pomocí spektrofotometru přes aminokyselinu hydroxyprolin.

### **Stanovení popela**

Pod pojmem popel se rozumí většinou minerální látky. Mezi minerální látky patří všechny složky, které zůstanou v popelu po zpopelnění masa. Princip metody spočívá ve spálení vzorku při teplotě 550 °C v muflové peci a po vychlazení se popel zváží.

### **Stanovení obsahu chloridu sodného**

Cílem solení je zvýšení údržnosti a zvýraznění chuti, dále pak zvýšení rozpustnosti myofibrilárních bílkovin a tím vytvoření struktury masných výrobků (SALÁKOVÁ, BOŘILOVÁ, 2014).

Obsah chloridu sodného se může stanovit pomocí dvou norem, které uvádí ČSN ISO. Podle ČSN ISO 1841-1 se ke stanovení obsahu chloridů využívá Volhardova metoda. Vzorek se extrahuje horkou vodou, vysráží se bílkoviny, zfiltruje se, a po okyselení se stanoví přídavek dusičnanu stříbrného roztokem thiokyanatanu draselného. ČSN ISO 1841-2 uvádí, že ve vzorku, u kterého došlo k dispergaci ve vodě, je obsah chloridů stanoven potenciometrickou titrací roztokem dusičnanu stříbrného s využitím stříbrné elektrody.



Častým problémem u trvanlivých masných výrobků je právě vyšší obsah soli, než deklarovaný na obale. Státní zemědělská a potravinářská inspekce například zjistila při úřední kontrole nevyhovující značení obsahu soli u vzorku trvanlivé fermentované klobásy (SZPI, 2016b).

### **Stanovení aktivity vody**

Aktivita vody je definována jako poměr tenze par potraviny k tenzi par čisté vody (INGR, 2011). Hodnota má velký význam při produkci trvanlivých masných výrobků, jelikož voda je vhodným prostředím pro rozvoj mikroorganismů. Stanovením aktivity vody lze předpovědět, zda je prostředí vhodné k množení mikroorganismů či ne (PIPEK, 1994).

Vyhláška č. 69/2016 Sb. stanovuje pro trvanlivé masné výrobky maximální hodnotu  $a_w = 0,93$ . K dosažení této hodnoty se využívá sušení, zrání či fermentace. K měření hodnoty  $a_w$  se využívá řada metod či automatizovaných přístrojů, jejichž princip spočívá ve vyrovnání vlhkosti mezi vzorkem a příslušným standardem (KAMENÍK, 2012).

Státní zemědělská a potravinářská inspekce při úřední kontrole v roce 2016 zaznamenala vyšší hodnotu aktivity vody u trvanlivého masného výrobku Vysočina. Takový výrobek se mohl zákazníkovi zdát jako nedostatečně vysušený, ale hlavně nesplňuje právní předpis, proto byl označen za nejakostní potravinu (SZPI, 2016b).

### **Druhá identifikace masa v trvanlivých masných výrobcích**

K mezidruhovému falšování masa a záměně surovin pro produkci masných výrobků docházelo v mnoha zemích již od pradávna a je stálým problémem i v současnosti (WAIBLINGER a kol., 2017).

Stanovení druhového původu masa a masných výrobků se dostává v současnosti do popředí zájmu odborné i laické veřejnosti. Metody k identifikaci druhově specifických proteinových komponent zahrnují metody fyzikálně-chemické, imunologické, metody založené na analýze tuků, histologické a metody molekulární genetiky. Těmito metodami je možné stanovit konkrétní druh masa nebo rozlišit více druhů masa v masných výrobcích, a tím ověřit dodržování jejich receptur a deklarací.

V současnosti byla s vývojem molekulárně genetických metod zpracována řada postupů pro rychlou identifikaci jednotlivých druhů masa, jedná se zejména

o metody PCR (Polymerase Chain Reaction) a PCR-RFLP (Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism). Podstatou metod je detekce druhově specifických proteinových komponent masa v masných výrobcích (REN a kol., 2017). K průkazu falšování druhů mas v masných výrobcích lze použít i ELISA metodu (OBROVSKÁ a kol., 2003).

Nedávný skandál záměny hovězího masa za koňské v roce 2013 ukazuje, že je důležité pro kontrolu potravin neustále vyvíjet nové analytické nástroje pro přesné vyhodnocení masných výrobků (IWOBI a kol., 2017).

Pro detekci koňského masa v masných výrobcích se začalo využívat semi-kvantitativního testu, který dokáže detekovat již 0,01 % koňského masa. Test ukázal, že je citlivější než metoda ELISA a PCR a jeho provedení je rychlejší (MASIRI a kol., 2017).

V některých případech dochází k úmyslné nebo náhodné záměně suroviny. Výsledkem záměny druhu masa je odlišné složení výrobku od deklarovaného složení. Nesprávné označování masných výrobků vede ke klamání spotřebitele, může dojít ke ztrátě důvěry či přinést konzumentovi četná zdravotní rizika.

V současné době kdy převládají ve výrobě potravin především zájmy obchodní, poskytnete skutečnou ochranu spotřebiteli před jejich falšováním jen důrazné a fungující zákonodárství a činnost kontrolních orgánů v této oblasti (OBROVSKÁ a kol., 2003).

Pro hodnocení jakosti trvanlivých masných výrobků se využívá mnoho dalších fyzikálně-chemických metod. Například se stanovuje obsah dusitanů a dusičnanů, dovařenost určitých masných výrobků, stanovení škrobu aj.

#### **3.4.8.2 *Senzorická analýza trvanlivých masných výrobků***

Senzorická analýza se řadí mezi nejstarší metody kontroly jakosti, které se i přes vysoký rozvoj objektivních metod udržely v praxi potravinářského průmyslu. Dělí se na dva druhy – buď se určuje druh, charakter či intenzity počítku nebo se určuje i příjemnost, což přístroj nedovede (JAROŠOVÁ, 2001).

Během senzorického posuzování se využívají všechny lidské smysly, zejména chuťový, čichový, ale i zrakový, sluchový, hmatový a smysly pro chlad, teplo a bolest (POKORNÝ, 1997).

Senzorické hodnocení jakosti masných výrobků se soustředí na následující znaky:

- **celkový vzhled** – vhodně zvolený obal, povrchové vybarvení, tukové podlitiny pod obalem, obepjatý nebo svraštělý obal, znečištěný nebo poškozený obal apod.,
- **textura** – konzistence, tuhost či měkkost při hodnocení hmatem,
- **vzhled v nákreji** – stupeň zrnění, ostrá kresba nebo rozmazání vložky, stejnoměrné rozdělení vložky, vypadávání vložky, barva, soudržnost či rozpadavost výrobku,
- **vůně** – typická, příjemná, cizí nebo nepříjemná,
- **chuť** – obdobně s důrazem na slanost výrobku (INGR a kol., 2007).

Hodnocením kvality potravin a udělováním cen za kvalitu se v Evropě zabývá nezávislá odborná organizace Společnost DLG (Německá zemědělská společnost). Jejím cílem je zajistit zlepšování kvality potravin na základě neutrálních a závazných standardů kvality, které byly stanoveny podle aktuálních vědeckých poznatků a na základě společností DLG vyvinutých a mezinárodně uznávaných testovacích metod.

Podstatnou součástí hodnocení kvality potravin metodou DLG je senzorická analýza. Touto metodou odborníci sledují následující kritéria kvality:

- vizuální (barva/povrch),
- haptická (konzistence a struktura),
- olfaktorická (vůně),
- gustatorická (chuť).

Společností DLG byly stanoveny standardy kvality, které na základě vědeckých poznatků jsou dostatečně jasnými parametry pro vyhodnocení kvality potravinou metodou senzorické analýzy. Metoda DLG slouží k popsání a vyhodnocení potravin na základě jejich odchylek od stanovených požadavků na ideální kvalitu výrobku. K vyhodnocení kvality výrobku se používá 5bodová stupnice, díky které odborníci popíší a ohodnotí intenzitu zjištěných vlastností potravin (DLG, 2017).

**Tab. 5: Vybrané senzoričké deskriptory a vady trvanlivých masných výrobků podle Společnosti DLG (JŮZL, NEDOMOVÁ, 2015)**

Vnější vzhled	Konzistence	Vůně	Chuť
mazlavý	příliš měkká	kyselá	slaná
nežádoucí zaplísnění	příliš pevná	po kvasnicích	kyselá
skvrny kouře	sádlovitá	rybina	nasládlá
dutiny pod obalem	příliš vlhká	žluklá	hořká
výrobek špatně naražený	gumovitá	zatuchlá	tučná
vrásčitost	drobivá	stařina	žluklá

### 3.4.8.3 *Instrumentální analýza trvanlivých masných výrobků*

Instrumentální analýza využívá přesnější a objektivnější hodnocení díky moderním přístrojům, které zpracovávají výsledky. Stanovuje se barva a zákal, textura, chuť, aroma a vůně (JAROŠOVÁ, 2001).

#### **Hodnocení barvy a zákalu**

Ke stanovení barvy se používá systém CIE (Commission Internationale l'Eclairage), který rozlišuje červenou, zelenou a modrou barvu. Hodnotí se reflektance (odraz od povrchu) a vnitřní transmitance (částečný prostup světla přes materiál). K měření barvy se používá Lovibondův tintometr nebo spektrofotometr.

#### **Hodnocení textury**

K hodnocení textury se využívají přístroje, které měří základní vlastnosti, jako jsou viskozita, mez toku či tvrdost. Mezi přístroje, které napodobují např. žvýkání patří denture tenderometre, textuometr a elektromyograf (POKORNÝ, 1997).

HOPKINS a kol. (2013) srovnávali G2 Tenderometr a Lloyd textuometr opatřeným Warner-Bratzlerovou hlavou při hodnocení textury skopového masa. Ikdýž je G2 Tenderometr považován za nový přístroj, výsledky ukázaly, že by bylo vhodné nastavit u tohoto přístroje výraznější smyslové prahy.

## **Hodnocení chuti a vůně**

Ke stanovení chuti a aroma se využívá různých technologií zahrnující plynovou chromatografii nebo nukleárně magnetickou rezonanci (POKORNÝ, 1997).

Pro automatické hodnocení vůní i zápachů se využívá objektivní elektronický systém, označovaný jako elektronický nos (GÓRSKA-HORCZYCZAK a kol, 2016). Tento měřicí systém zahrnuje různé typy senzorů: fyzikální, chemické a elektronické (JUN a kol., 2004). Na rozdíl od běžných přístrojů (plynový chromatograf) nejsou analyzovány jednotlivé složky, ale souhrnné parametry. K tomuto účelu vytváří senzory elektronické signály, které jsou matematickými metodami zpracovány a rozpoznány jako vzor (LOUTFI a kol., 2015). Jedná se o rychlou objektivní metodu posouzení jakosti v případech, kdy je potřeba vyhodnotit v krátkém čase velký počet vzorků (PIPEK, 2008).

EKLOV a kol. (1998) porovnávali záznamy elektronického nosu se senzorickou analýzou fermentovaných klobás. Výsledky ukázaly, že došlo pouze k jedné odchylce, a proto lze elektronický nos považovat za spolehlivého pomocníka.

## 4 ZÁVĚR

V mé bakalářské práci jsem se zabývala problematikou technologie výroby a hodnocení jakosti trvanlivých fermentovaných masných výrobků.

V technologii zpracování masa se výroba trvanlivých fermentovaných masných výrobků řadí mezi nejnáročnější. K tomu, aby zpracovatel vyrobil kvalitní produkt, musí disponovat nejen dobrým strojním vybavením a používat jakostní surovinu, ale potřebuje také dostatek znalostí a zkušeností.

Současný velmi bohatý sortiment je dále rozvíjen novými technikami a technologiemi, novými obaly, aditivami a zvyšováním úrovně dobré hygienické a výrobní praxe. To ovšem neznamená, že spotřebitelé masných výrobků se nese setkávají s hygienickými a kvalitativními prohřešky u této složité a náročné komodity.

Různorodá jakost trvanlivých masných výrobků na českém trhu je způsobená řadou faktorů. Přispívá k tomu zejména nedokonalý legislativní systém a velký tlak ze strany obchodních řetězců na výrobce.

Nejčastější problém u trvanlivých masných výrobků spočívá v nedodržení deklarovaného složení. Kontrolní orgány například zaznamenaly výrobky, u kterých byl obsah soli, tuku nebo hodnoty  $a_w$  vyšší, než výrobce uvedl na obale. Zda se jedná o klamání spotřebitele či nedbalost během výrobního procesu je otázkou. K eliminaci tohoto problému by mohlo vést zvýšení kontrolní činnosti u těchto výrobků.

Jednou z možností jak nabídnout zákazníkovi kvalitní výrobek je chráněné označení EU. Lovecký salám, který spadá do kategorie trvanlivých fermentovaných masných výrobků, byl zapsán mezi Zaručené tradiční speciality. Užívání loga Zaručená tradiční specialita (ZTS) je podmíněno použitím uznané tradiční receptury s vymezeným obsahem konkrétního druhu masa, tuku, koření a dalších přísad. Z toho vyplývá, že na takto označený Lovecký salám jsou kladeny vyšší nároky. Bohužel častým problémem je, že spotřebitelé netuší, v čem význam loga spočívá, a proto by bylo vhodné rozšířit povědomí o tomto systému chráněných označení EU.

## 5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AQUILANTI, L., GAROFALO, C., OSIMANI, A., CLEMENTI F., 2012: Italian Salami: Survey of Traditional Italian Salami, Their Manufacturing Techniques, and Main Chemical and Microbiological Traits, s. 565 – 592. In: HUI, Y. H.: *Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-5022-0.

BABIČKA, L., 2012: *Rady spotřebitelům, na co si dát pozor při nakupování a manipulaci s potravinami*. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-086-4.

BERARDO, A., DE MAERE, H., STAVROPOULOU, D. A., RYSMAN, T., LEROY, F., DE SMET, S., 2016: Effect of sodium ascorbate and sodium nitrite on protein and lipid oxidation in dry fermented sausages. *Meat Science*, 121(11): s. 359 – 364. ISSN 0309-1740.

BONOMO, M. G., RICCIARDI, A., ZOTTA, T., PARENTE, E., SALZANO, G., 2008: Molecular and technological characterization of lactic acid bacteria from traditional fermented sausages of Basilicata region (Southern Italy). *Meat Science*, 80(12): s. 1238 – 1248. ISSN 0309-1740.

BUDIG, J., 2009: Obal prodává, chrání a informuje. *Maso*, 20(6): s. 6 – 12. ISSN 1210-4086.

BUDIG, J., KAMENÍK, J., 2010: Produkce trvanlivých fermentovaných salámů v Evropě. *Potravinářská Revue*, 7(4): s. 9 - 15. ISSN 1801-9102.

CADWALLADER, K. R., 2007: Wood Smoke Flavor, s. 201 – 210. In: NOLLET, L. M. L.: *Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality*. USA: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-8138-2446-8.

COCOLIN, L., DOLCI, P., RANTSIOU, K., URSO, R., CANTONI, C., COMI, G., 2009: Lactic acid bacteria ecology of three traditional fermented sausages produced in the North of Italy as determined by molecular methods. *Meat Science*, 82(5): s. 125 – 132. ISSN 0309-1740.

COCOLIN, L., RANTSIOU, K., 2012: Meat fermentation, s. 533 – 548. In: HUI, Y., H.: *Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-5022-0.

DEL RIO, B., REDRUELLO, B., LINARES, D. M., LADERO, V., FERNANDES, M., MARTIN, M. C., RUAS-MADIEDO, P., ALVAREZ, M. A., 2017: The dietary biogenic amines tyramine and histamine show synergistic toxicity towards intestinal cells in culture. *Food Chemistry*, 218(3): s. 249 – 255. ISSN 0308-8146.

DLG, 2017: *Testovací centrum DLG pro potraviny*. [online]. [vid. 25. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.dlg.org/1997.html>.

DOOR, 2017a: *Database of Origin and Registration*. [online]. [vid. 10. 2. 2017]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/publishedName.html?denominationId=1710>  
1.

DOOR, 2017b: *Database of Origin and Registration*. [online]. [vid. 10. 2. 2017]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/publishedName.html?denominationId=1130>  
0.

DTEST, 2015: Test loveckých salámů. *d-Test*, 22(3): s. 8 – 13. ISSN 1210-731X.

EKLOV, T., JOHANSSON, G., WINQUIST, F., LUNDSTROM, I., 1998: Monitoring sausage fermentation using an electronic nose. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76(4): s. 525 – 532. ISSN 0022-5142.



EPIDAT, 2017: *Vybrané infekční nemoci v ČR v letech 2006 – 2015 – absolutně*. [online]. [vid. 5. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-2006-2015-absolutne>.

FEINER, G., 2006: *Meat products handbook - Practical science and technology*. Boca Raton: Woodhead publishing. ISBN 1-84569-172-5.

FRECE, J., KOVACEVIC, D., KAZAZIC, S., MRVCIC, J., VAHCIC, N., JEZEK, D., HRUSKAR, M., BABIC, I., MARKOV, K., 2014: Comparison of sensory properties, shelf-life and microbiological safety of industrial sausages produced with autochthonous and commercial starter cultures. *Food Technology and Biotechnology*, 52(3): s. 307 – 316. ISSN 1330-9862.

GORSKA-HORCZYCZAK, E., GUZEK, D., MOLEDA, Z., WOJTASIK-KALLINOWSKA, I., BRODOWSKA, M., WIERZBICKA, A., 2016: Applications of electronic noses in meat analysis. *Food Science and Technology*, 36(7): s. 389 – 395. ISSN 0101-2061.

HAMMES, W. P., KNAUF, H. J., 1994: Starters in the processing of meat products. *Meat Science*, 36(10): s. 155 – 168. ISSN 0309-1740.

HLAVÁČEK, P., 2015: Uzavírání masných výrobků do střevo. *Potravinářská Revue*, 12(3): s. 20 – 21. ISSN 1801-9102.

HOPKINS, D. L., LAMB, T. A., KERR, M. J., VAN DE VEN, R. J., 2013: The interrelationship between sensory tenderness and shear force measured by the G2 Tenderometer and a Lloyd texture analyser fitted with a Warner-Bratzler head. *Meat Science*, 93(4): s. 838 – 842. ISSN 0309-1740.

HUANG, L., 2005: Study on fermented meat products. In: *CNKI Journal* [online]. [vid. 28. 1. 2017]. Dostupné z: [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTotal-JSTW200504007.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-JSTW200504007.htm).

HVÍZDALOVÁ, I., 2007: Povlaky na povrchu masných výrobků. *Maso*, 18(3): s. 16 – 20. ISSN 1210-4086.

INGR, I., 1996: *Technologie masa*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 80-7157-193-8.

INGR, I., 2005: České masné výrobky – sortiment, kvalita, zdravotní bezpečnost. *Potravinářská Revue*, 2(4): s. 17 – 20. ISSN 1801-9102.

INGR, I., 2011: *Produkce a zpracování masa*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-510-2.

INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., 2007: *Senzorická analýza potravin*. Brno: MZLU. ISBN 978-80-7375-032-9.

IWOBI, A., SEBAH, D., SPIELMANN, G., MAGGIPINTO, M., SCHREMPF, M., KRAEMER, I., GERDES, L., BUSCH, U., HUBER, I., 2017: A multiplex real-time PCR method for the quantitative determination of equine (horse) fractions in meat products. *Food Control*, 74(4): s. 89 – 97. ISSN 0956-7135.

JANDÁSEK, J., 2012: Koření pro výrobu fermentovaných salámů. *Maso*, 23(5): s. 16 – 20. ISSN 1210-4086.

JAROŠOVÁ, A., 2001: *Senzorické hodnocení potravin*. Brno: MZLU. ISBN 80-7157-539-9.

JUN, W., GUIXIAN, H., YOUNG, Y., YIBIN, Z., 2004: Research and application of electronic nose and electronic tongue in food inspection. In: *CNKI Journal* [online]. [vid. 17. 2. 2017]. Dostupné z: [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-NYGU200402069.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-NYGU200402069.htm).

JŮZL, M., NEDOMOVÁ, Š., 2015: *Quality of animal products*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-350-9.

KAMENÍK, J., 1994: *Startovací kultury v masném průmyslu*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN 80-85120-46-1.

KAMENÍK, J., 2009: Řízení rizik při výrobě trvanlivých fermentovaných salámů. *Maso*, 20(5): s. 6 - 10. ISSN 1210-4086.

KAMENÍK, J., 2012: *Hygiena a technologie masa: trvanlivé masné výrobky*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-602-5.

KAMENÍK, J., BUDIG, J., 2009: Trvanlivé sušené šunky – výrobky plné chuťových emocí. *Potravinářská Revue*, 6(7): s. 72 – 76. ISSN 1801-9102.

KAMENÍK, J., SALÁKOVÁ, A., 2017: Hodnocení kvality tepelně opracovaných masných výrobků, s. 34 – 38. In: PYTEL, R., NEDOMOVÁ, Š., JŮZL, M.: *Sborník XLIII. Konference o jakosti potravin a potravinových surovin*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-479-7.

KATINA, J., 2009: *Dusitany a masné výrobky*. [online]. [vid. 28. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=5&id=1136>.

KOPŘIVA, V., NEKVAPIL, T., HOSTOVSKÝ, M., 2011: Legislativa v hygieně a technologie masa – aktuální úprava. *Maso*, 22(3): s. 42 – 45. ISSN 1210-4086.

KRAVEC, J., 2015: Výroba trvanlivých fermentovaných masných výrobků – rychle a bezpečně. *Maso*, 26(5). ISSN 1210-4086.

LINDNER, J. D., PENNA, A. L. B., DEMIATE, I. M., YAMAGUISHI, C. T., PRADO, M. R. M., PARADA, J. L., 2013: Fermented foods and Human Health Benefits or Fermented Functional Foods, s. 263 – 298. In: SOCCOL, C. R., PANDEY, A., LARROCHE, CH.: *Fermentation Processes Engineering in the Food Industry*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-8765-3.

LOUTFI, A., CORADESCHI, S., MANI, G. K., SHANKAR, P., RAYAPPAN, J. B. B., 2015: Electronic noses for food quality: A review. *Journal of Food Engineering*, 144(1): s. 103 – 111. ISSN 0260-8774.

MADDOCK, R., 2012: Meat and meat products, s. 591 – 604. In: HUI, Y. H.: *Handbook of meat and meat processing*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4398-3683-5.

MASIRI, J., BENOIT, L., THIENES, C., KAINRATH, C., BARRIOS-LOPEZ, B., AGAPOV, A., DOBRITSA, A., NADALA, C., SUNG, S. L., SAMADPOUR, M., 2017: A rapid, semi-quantitative test for detection of raw and cooked horse meat residues. *Food Control*, 76(1): s. 102 – 107. ISSN 0956-7135.

MIŽÁKOVÁ, A., PIPOVÁ, M., TUREK, P., 2002: The occurrence of moulds in fermented raw meat products. *Czech Journal Food Sciences*, 20(3): s. 89 - 94. ISSN 1212-1800.

MZe, 2005: *Přežívání larev Trichinella spiralis a T. britovi v trvanlivých fermentovaných masných výrobcích*. Informační centrum bezpečnosti potravin [online]. [vid. 5. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/prezivani-larev-trichinella-spiralis-a-t-britovi-v-trvanlivych-fermentovanych-masnych-vyrobcich.aspx>.

MZe, 2017a: *Dozorové orgány nad potravinami a krmivy*. [online]. [vid. 4. 4. 2017]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/kontrola-potravin-a-krmiv/>.

MZe, 2017b: *Chráněné zeměpisné označení (CHZO)*. [online]. [vid. 10. 2. 2017]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potravin/znacky-kvality-potravin/chrana-zemepisna-oznaceni/>.

MZe, 2017c: *Zaručené tradiční speciality podle legislativy ES*. [online]. [vid. 20. 4. 2017]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/znacky-kvality-potravin/zarucene-tradicni-speciality/zarucene-speciality-posle-legislativy-es/>.

OBROVSKÁ, I., STEINHAUSEROVÁ, I., NEBOLA, M., KRKOŠKA L., 2003: Identifikace druhů masa v masných výrobcích. In: *Veterinářství* [online]. [vid. 21. 3. 2017]. Dostupné z: <http://vetweb.cz/identifikace-druhu-masa-v-masnych-vyrobcich-2/>.

PETER, K. V., 2012: *Handbook of herbs and spices*. Boca Raton: Woodhead Publishing Limited. ISBN 978-0-85709-039-3.

PIPEK, P., 1998: *Technologie masa II*. Praha: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 80-7192-283-8.

PIPEK, P., 2008: Hodnocení pachů pomocí elektronického nosu. *Maso*, 19(1): s. 64. ISSN 1210-4086.

PIPEK, P., 2010: Trvanlivé salámy. *Potravinářská Revue*, 7(4): s. 16 - 20. ISSN 1801-9102.

PIPEK, P., 2014: Maso, masné výrobky, 73 - 93 . In: DOSTÁLOVÁ, J., KADLEC, P. a kol.: *Technologie potravin- potravinářské zbožíznalství*. Ostrava: KEY Publishing. ISBN 978-80-7418-208-2.

POKORNÝ, J., 1997: *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. Praha: ÚZPI. ISBN 80-85120-60-7.

POLESE, P., TORRE, M. D., STECCHINI, M. L., 2016: Prediction of the impact of processing critical conditions for *Listeria monocytogenes* growth in artisanal dry-fermented sausages (salami) through a growth/no growth model applicable to time-dependent conditions. *Food Control*, 75(12): s. 167 – 180. ISSN 0956-7135.

POZIO, E., 2015: *Trichinella spp.* imported with live animals and met. *Veterinary Parasitology*, 213(1-2): s. 46 – 55. ISSN 0304-4017.

PROKŮPKOVÁ, L., 2011: Zaručené tradiční speciality. *Maso*, 22(3): s. 5 - 6. ISSN 1210-4086.

REN, Y. F., LI, X., LIU, Y. M., YANG, L. T., CAI, Y. C., QUAN, S., PAN, L. W., CHEN, S. S., 2017: A novel quantitative real-time PCR method for identification and quantification of mammalian and poultry species in foods. *Food Control*, 76(1): s. 42 – 51. ISSN 1873-7129.

SALÁKOVÁ, A., BOŘILOVÁ, G., 2014: *Technologie a hygiena potravin živočišného původu – návody na cvičení*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-731-2.

SENTANDREU, M. A., SENTANDREU, E., 2014: Authenticity of meat products: Tools against fraud. *Food Research International*, 60 (6): s. 19 – 29. ISSN 0963-9969.

STEINHAUSER, L. a kol., 1995: *Hygiena a technologie masa*. Brno: Last. ISBN 80-900260-4-4.

SZPI, 2016a: *1071 Klobása Gyulai 250G*. [online]. [vid. 17. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.potravinynapranari.cz/Detail.aspx?id=4658&lang=cs&design=default&archive=actual&listtype=tiles>.

SZPI, 2016b: *Vysočina Bivoj*. [online]. [vid. 17. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.potravinynapranari.cz/Detail.aspx?id=14865&lang=cs&design=default&archive=actual&listtype=tiles>.

ŠIMKO, P., 2002: Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked meat products and smoke flavouring food additives. *Journal of Chromatography B*, 770(4): s. 3 – 18. ISSN 1570-0232.

ŠKOPEK, B., 2009: Zákon o potravinách má svoji historii vzniku a vývoje. *Potravinářská Revue*, 6(6): s. 19 - 22. ISSN 1801-9102.

TOMA, M. M., POKROTNIEKS, J., 2006: Probiotics as functional food: Microbiological and medical aspects. In: *Acta Universitatis Latviensis* [online]. [vid. 8. 2. 2017]. Dostupné z: <http://eeb.lu.lv/EEB/2006/Toma.pdf>.

VAN BA, H., SEO, H. W., KIM, J. H., CHO, S. H., KIM, Y. S., HAM, J. S., PARK, B. Y., KIM, H. W., KIM, T. B., SEONG, P. N., 2016: The effects of starter culture types on the technological quality, lipid oxidation and biogenic amines in fermented sausages. *LWT – Food Science and Technology*, 74(12): s. 191 – 198. ISSN 0023-6438.

VIDOVÁ, M., HRONSKÁ, H., TOKOŠOVÁ, S., ROSENBERG, M., 2013: Importance of prebiotic and probiotic: the role of galactooligosacharides as prebiotic additives. *Potravinárstvo*, 7(1): s. 28 – 35. ISSN 1337-0960.

VIGNOLO, G., FONTANA, C., FADDA, S., 2010: Semidry and Dry Fermented Sausages, s. 379 – 398. In: TOLDRÁ, F.: *Handbook of Meat Processing*. USA: Blackwell Publishing. ISBN 978-0-8138-2182-5.

VORLOVÁ, L., KRÁLOVÁ, M., BORKOVCOVÁ, I., JANŠTOVÁ, B., NAVRÁTILOVÁ, P., BARTÁKOVÁ, K., 2012: *Chemie potravin – praktická cvičení*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-645-2.

WAIBLINGER, H. U., BROCKMEYER, J., BRUENEN-NIEWELER, C., BUSCH, U., HAASE, I., HAHN, A., HAARMANN, M., HAUSER, W., HUBER, I., JANY, K. D., 2017: Methods of differentiating animal species in foods – Status quo. *Fleischwirtschaft*, 97(1): s. 97 – 102. ISSN 0015-363X.

## **LEGISLATIVA**

ČSN 57 0185 Zkoušení masa, masných výrobků a masných konzerv a hotových jídel v konzervách. Chemické a fyzikální metody.

ČSN 57 6021 Metody zkoušení výrobků z masa a sterilovaných pokrmů v konzervách - Stanovení obsahu vody (Referenční metoda).

ČSN ISO 1444 Maso a masné výrobky – Stanovení obsahu volného tuku.

ČSN ISO 1841-1 Maso a masné výrobky – Stanovení obsahu chloridu – Část 1: Volhardova metoda.

ČSN ISO 1841-2 Maso a masné výrobky – Stanovení obsahu chloridu – Část 2: Potenciometrická metoda.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004, ze dne 29. dubna 2004, o hygieně potravin.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1151/2012, ze dne 21. listopadu 2012, o režimech jakosti zemědělských produktů a potravin.

Nařízení Komise (ES) č. 208/2005, ze dne 4. února 2005, kterým se mění nařízení (ES) č. 466/2001, pokud jde o polycyklické aromatické uhlovodíky.

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005, ze dne 15. listopadu 2005, o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

Nařízení Rady (ES) č. 509/2006 „Lovecký salám“ nebo „Lovecká saláma“ č. ES: SKTSG-0007-0044-04.08.2006).



Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/52/ES, ze dne 5. července 2006, kterou se mění směrnice 95/2/ES o potravinářských přídatných látkách jiných než barviva a náhradní sladidla a směrnice 94/35/ES o náhradních sladidlech pro použití v potravinách.

Vyhláška č. 4/2008 Sb., ze dne 3. ledna 2008, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 69/2016 Sb., ze dne 17. 2. 2016, o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

Vyhláška č. 128/2009 Sb., ze dne 30. dubna 2009, o přizpůsobení veterinárních a hygienických požadavků pro některé potravinářské podniky, v nichž se zachází se živočišnými produkty, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 194/2004 Sb., ze dne 13. dubna 2004, o způsobu provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečných zvířat a podmínkách vydávání osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob k této činnosti, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 231/2016 Sb., ze dne 14. července 2016, o odběru, přípravě a metodách zkoušení kontrolních vzorků potravin a tabákových výrobků.

Vyhláška č. 289/2007 Sb., ze dne 14. listopadu 2007, o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 342/2012 Sb., ze dne 8. října 2012, o zdraví zvířat a jeho ochraně, o přemísťování a přepravě zvířat a o oprávnění a odborné způsobilosti k výkonu některých odborných veterinárních činností, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 417/2016 Sb., ze dne 13. prosince 2016, o některých způsobech označování potravin.

Vyhláška č. 450/2004 Sb., ze dne 21. července 2004, o označování výživové hodnoty potravin, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 110/1997 Sb., ze dne 24. dubna 1997, o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

Zákon č. 166/1999 Sb., ze dne 13. července 1999, o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 634/1992 Sb., ze dne 16. prosince 1992, o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů.

## 6 PŘÍLOHY

### 6.1 Seznam obrázků

<b>Obr. 1:</b> Sled překážek důležitých pro mikrobiální stabilitu trvanlivých fermentovaných salámů.....	19
<b>Obr. 2:</b> Proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků .....	27
<b>Obr. 3:</b> Logotyp ZTS .....	35

### 6.2 Seznam tabulek

<b>Tab. 1:</b> Nejrozšířenější mikroorganismy používané jako startovací kultury pro fermentované salámy .....	25
<b>Tab. 2:</b> Suroviny na výrobu 100 kg výrobku Lovecký salám.....	33
<b>Tab. 3:</b> Chemické vlastnosti Loveckého salámu.....	34
<b>Tab. 4:</b> Fyzikálně-chemické vlastnosti produktu "Slavonski kulen" v době uvádění na trh.....	38
<b>Tab. 5:</b> Vybrané sensorické deskriptory a vady trvanlivých masných výrobků podle Společnosti DLG.....	45