Mikrobiologický obraz vybraných tepelně opracovaných masných výrobků během chladírenského skladování

Bc. Eva Klimková

Diplomová práce
2011

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Eva KLIMKOVÁ**
Osobní číslo:	**T09543**
Studijní program:	**N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor:	**Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**
Téma práce:	**Mikrogiologický obraz vybraných tepelně opracovaných masných výrobků během chladírenského skladování**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. **Složení svaloviny**
2. **Spotřeba masa**
3. **Členění masných výrobků na skupiny (dle legislativy)**
4. **Dělení masných výrobků dle technologických postupů**
5. **Mikrobiologie masných výrobků**
6. **Systém HACCP (podle legislativy)**

II. Praktická část

1. **Technologie výroby 2 druhů salámů**
2. **Kritické body v rámci HACCP**
3. **Výsledky mikrobiologického rozboru**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

M. Drdák, J. Studnický, E. Mórová, J. Karovičová- Základy potravinárských technológií, 1996, Bratislava, 512 s.
J. Hrabě, P. Březina, P. Valášek- Technologie výroby potravin živočišného původu, 2008, Zlín, 181 s.
Ladislav Steinhauser a kolektiv - Hygiena a technologie masa, 1995, Brno, 664 s.
F. Görner, L. Valík- Aplikovaná mikrobiológia poživatin, 2004, Bratislava, 528 s.

Vedoucí diplomové práce: **doc.MVDr. Eva Nápravníková, CSc.**
Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce: **25. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2011**

Ve Zlíně dne 21. března 2011

L.S.

doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan

doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: ……. Obor: …….

P R O H L Á Š E N Í

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně .....

.....

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ABSTRAKT

V teoretické části práce jsem se zaměřila na význam masa pro člověka, rozdělení masných výrobků dle legislativy a podle technologického zpracování. Dále jsem popsala mikrobiologii masa a masných výrobků a v poslední části jsem rozepsala systém HACCP v potravinářství.

Praktickou částí práce bylo mikrobiologické sledování 2 druhů tepelně opracovaných masných výrobků v průběhu jejich skladování. Během této doby skladovatelnosti jsem sledovala indikátorovou mikroflóru, která má vypovídají schopnosti, týkající se dodržení technologie výroby a její hygienické zajištění. Popsala jsem kritické kontrolní body v systému HACCP při výrobě těchto výrobků přímo od výrobce.

Klíčová slova: mikrobiologie, maso, masné výrobky, HACCP

ABSTRACT

In the theoretical part, I focused on the importance of meat for humans, the distribution of meat products by legislation and by the technological process. Furthermore, I described the microbiology of meat and meat products and in the last part, I expanded the HACCP system in food.

The practical part of the microbiological monitoring of two kinds of heat-treated meat products during storage. During this storage period, I watched the indicator microflora, which has the ability to speak in observance of its technology and hygienic ensure. I described the critical control points in the HACCP system in production of these products directly from the manufacturer.

Keywords: mikrobiology, meat, meat products, HACCP

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé práce doc. Evě Nápravníkové, která mi pomáhala a dávala rady při tvorbě této práce. Velké poděkování si zaslouží pan Jaroslav Singer ze společnosti SIMA za trpělivost, poskytnutí dokumentů a vzorků a slovní pomoc. A nakonec bych chtěla poděkovat rodině, která mě podporovala při studiu.

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

OBSAH

ÚVOD **9**
I TEORETICKÁ ČÁST **10**
1 VÝZNAM MASA **11**
2 SLOŽENÍ SVALOVINY **14**
2.1 EPITEL 14
2.2 NERVOVÁ TKÁŇ 14
2.3 POJIVOVÁ TKÁŇ 14
2.4 TKÁŇOVÁ TEKUTINA 14
2.5 SVALOVÁ TKÁŇ 15
2.5.1 Svalovina příčně pruhovaná 15
2.5.2 Svalovina hladká 16
2.5.3 Svalovina srdeční 16
3 SPOTŘEBA MASA **17**
3.1 SPOTŘEBA MASA V ČESKÉ REPUBLICE 18
3.2 SPOTŘEBA MASA VE SVĚTĚ 19
4 ČLENĚNÍ MASNÝCH VÝROBKŮ DLE LEGISLATIVY **21**
4.1 TEPELNĚ OPRACOVANÝ MASNÝ VÝROBEK 21
4.2 TEPELNĚ NEOPRACOVANÝ MASNÝ VÝROBEK 21
4.3 TRVANLIVÝ TEPELNĚ OPRACOVANÝ MASNÝ VÝROBEK 21
4.4 FERMENTOVANÝ TRVANLIVÝ MASNÝ VÝROBEK 21
4.5 MASNÝ POLOTOVAR 21
4.6 KUCHYŇSKÝ MASNÝ POLOTOVAR 22
4.7 KONZERVA 22
4.8 POLOKONZERVA 22
5 ČLENĚNÍ MASNÝCH VÝROBKŮ DLE TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ **23**
5.1 DROBNÉ MASNÉ VÝROBKY 24
5.1.1 Jemně mělněné výrobky 24
5.1.2 Výrobky jemně mělněné s vložkou 24
5.1.3 Hrubozrnné výrobky 25
5.2 MĚKKÉ SALÁMY 25
5.3 TRVANLIVÉ MASNÉ VÝROBKY 25
5.3.1 Trvanlivé tepelně opracované výrobky 26
5.3.2 Trvanlivé tepelně neopracované výrobky 26

5.4 SPECIÁLNÍ MASNÉ VÝROBKY 26
5.5 VAŘENÉ MASNÉ VÝROBKY 27
5.6 PEČENÉ MASNÉ VÝROBKY 27
5.7 OSTATNÍ MASNÉ VÝROBKY 27
5.8 UZENÁ MASA 28
5.9 VÝROBKY Z KOŇSKÉHO MASA 28
6 MIKROBIOLOGIE MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ 29
6.1 NOVÉ POHLEDY NA OMEZENÍ MO VE VÝROBCÍCH 30
6.2 MIKROBIÁLNÍ KAŽENÍ MASA 30
6.2.1 Povrchové mikrobiální kažení masa 32
6.2.2 Mikrobiální kažení uvnitř masa 33
6.2.3 Biochemické procesy při mikrobiálním kažení masa 33
6.3 MIKROBIOLOGIE MASNÝCH VÝROBKŮ 34
6.3.1 Tepelně opracované výrobky 34
6.4 TECHNOLOGICKÉ VLIVY PŮSOBÍCÍ NA MIKROORGANISMY 35
6.4.1 Chlazení a zmrazování 35
6.4.2 Tepelné opracování 36
6.4.3 Solení a nakládání 36
6.4.4 Zrání masných výrobků 36
6.4.5 Uzení 37
6.5 INDIKÁTOROVÉ MIKROORGANISMY 37
6.5.1 Indikátorový význam celkového počtu mikroorganismů 37
6.5.2 Indikátorový význam koliformních bakterií 38
7 HACCP 41
7.1 HISTORIE HACCP 42
7.2 ZAVEDENÍ SYSTÉMU HACCP 43
7.3 VLASTNÍ ZAVEDENÍ SYSTÉMU HACCP 44
7.3.1 Vytvoření systému a zpracování popisného dokumentu o vytvoření systému HACCP - plán HACCP 44
7.3.1.1 Vymezení výrobní činnosti a úkolů výrobce 44
7.3.1.2 Provedení popisu výrobku 45
7.3.1.3 Zjištění očekávaného použití výrobku 45
7.3.1.4 Sestavení diagramu výrobního procesu 45
7.3.1.5 Potvrzení diagramu výrobního procesu 45
7.3.1.6 Provedení analýzy nebezpečí 45
7.3.1.7 Stanovení kritických kontrolních bodů 46
7.3.1.8 Stanovení znaků a hodnot kritických mezí pro každý kritický kontrolní bod 46
7.3.1.9 Vymezení sledování zvládnutého stavu (způsoby sledování znaků) 46
7.3.1.10 Stanovení nápravných opatření 46
7.3.1.11 Stanovení ověřovacích postupů 46
7.3.1.12 Zavedení dokumentace a evidence 47

7.3.2 Zavedení systému HACCP do praxe ... 47
7.3.3 Udržování systému HACCP ... 47
II PRAKTICKÁ ČÁST ... 49
8 TECHNOLOGIE VÝROBY ŠUNKOVÉHO SALÁMU ... 50
8.1 SLOŽENÍ ... 50
8.2 VÝROBA ŠUNKOVÉHO SALÁMU ... 50
9 TECHNOLOGIE VÝROBY JUNIOR SALÁMU ... 51
9.1 SLOŽENÍ ... 51
9.2 VÝROBA JUNIOR SALÁMU ... 51
10 KONTROLNÍ BODY V RÁMCI HACCP PŘI VÝROBĚ MASNÝCH VÝROBKŮ ... 52
10.1 CCP: TEPELNÉ OPRACOVÁNÍ – VAŘENÍ, ŠKVAŘENÍ ... 52
10.1.1 Sledovaný znak ... 52
10.1.2 Kritické meze ... 52
10.1.3 Postup sledování ... 52
10.1.4 Frekvence sledování ... 53
10.1.5 Nápravná opatření ... 53
10.1.6 Ověřování metod sledování ... 53
10.2 CP: ČIŠTĚNÍ A DESINFEKCE PROVOZU ... 54
10.2.1 Sledované znaky a kritické meze ... 54
10.2.2 Postup sledování a frekvence sledování ... 54
10.2.3 Nápravná opatření ... 54
10.2.4 Ověřování metod sledování ... 55
10.3 CP: SKLADOVÁNÍ V CHLADÍRNĚ A CHLAZENÍ ... 55
10.4 CP: PŘÍJMOVÁ KONTROLA ... 55
11 MATERIÁL ... 57
11.1 POUŽITÉ PŮDY PRO MIKROORGANISMY ... 57
11.1.1 Plate Count Agar (PCA) ... 57
11.1.2 Endo agar (EA) ... 57
11.1.3 Fyziologický roztok ... 58
11.2 POUŽITÉ PŘÍSTROJE A NÁSTROJE V LABORATOŘI ... 58
12 METODIKA ... 59
13 VÝSLEDKY A DISKUZE ... 60
ZÁVĚR ... 68
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY ... 70
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK ... 75
SEZNAM OBRÁZKŮ ... 76
SEZNAM TABULEK ... 77

ÚVOD

Maso je součástí výživy člověka nejméně dva miliony let. Podle Higgse je genom člověka i jeho fyzická stavba po dobu asi 4,5 milionů roků adaptován na výživu s obsahem masa. Maso je velmi bohatým a univerzálním zdrojem živin. Primární význam masa spočívá hlavně v obsahu bílkovin. Maso jako symbol prosperity či životní úrovně je spotřebiteli nazíráno z několika hledisek. Základní podmínkou uvedení masa na trh je jeho zdravotní nezávadnost. Tržní úspěšnost masa a masných výrobků je ovlivňována mnoha faktory, zejména jeho kvalitou a cenou. Významnými složkami kvality masa jsou jeho senzorické, kulinární a technologické vlastnosti. Ty se poměrně dynamicky vyvíjejí v průběhu postmortálních biochemických změn svaloviny a její přeměny v maso.

Výroba masných výrobků v českých zemích dosáhla velkého rozsahu i vysoké kvality. Finálními produkty podniků masného průmyslu jsou výsekové maso, masné výrobky a masné konzervy. Podíly výsekového masa a masných výrobků jsou sice proměnlivé, ale celkem vyrovnané a závisí na jejich odbytu. Masné konzervy představují jen malý podíl a mají klesající trend.

S podivem lze říct, že z tak malého počtu druhů masa jako hlavních surovin se ve světě vyrábí stovky druhů masných výrobků. Je tomu tak i u nás a zřejmě proto, že masné výrobky jsou chuťově a celkově senzoricky velmi oblíbené. Pestrost sortimentu masných výrobků je umožněna řadou faktorů a to skladbou a vlastnostmi hlavních druhů masa, rozdílnou kvalitou druhů masa a jeho anatomických částí, stupněm mělnění masa (výrobky jsou velmi jemněné až po výrobky velmi hrubé struktury nebo celistvé), použitím mnoha vedlejších surovin a pomocných látek, použitím mnoha druhů koření, použitím rozdílných technologických postupů včetně volby různých konzervačních metod a mnoha dalších.

Cílem diplomové práce byl mikrobiologický rozbor 2 druhů tepelně opracovaných masných výrobků. Sledování probíhalo během doby spotřeby při chladírenském skladování. Rozbor se týkal indikátorové mikroflóry (koliformní bakterie a celkové množství mikroorganismů) ve vzorcích pomocí plotnové metody. Další částí práce bylo rozepsání systému HACCP v potravinářství a konkrétní stanovení kontrolních bodů přímo od výrobce našich vzorků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝZNAM MASA

Pod pojmem maso zahrnujeme v širším smyslu slova všechny poživatelné části teplokrevných a studenokrevných zvířat, z kterých se zpravidla odstraňují tukové tkáně [15].

Za maso jsou běžně považovány všechny části těl živočichů, včetně ryb a bezobratlých v čerstvém nebo upraveném stavu, které se používají k lidské výživě.

Maso je součástí výživy člověka nejméně 2 miliony let. Člověk je svou anatomickou stavbou a fyziologickými funkcemi přizpůsoben k využití jak rostlinné, tak i živočišné potravy [38]. Nejčastějším zdrojem masa jsou domácí (domestikovaná) zvířata, zejména tzv. velká jateční zvířata (skot, prasata, ovce, koza) a drůbež (kuřata, slepice, kachny, husy, krůty, perličky), méně je využívaná lovná zvěř, žijící volně v chovu na farmách (jelen, srnec, prase divoké, zajíc, bažant a další) [22]. V naší výživě se uplatňují jako hlavní druhy hovězí a vepřové maso. Další skupinu tvoří drůbeží maso, zvěřina a ryby [15].

Výroba masa patří k základním a hlavním úsekům potravinářské výroby [22].

Maso je velmi komplikovaným biologickým a biochemickým systémem s relativně rychlou dynamikou změn. Maso je surovinou a potravinou velmi neúdržnou, poměrně snadno a rychle podléhá mikrobiální proteolýze, která může skončit až jeho nevhodností ke spotřebě člověkem. Maso jako potravinová surovina musí splňovat požadavky na zdravotní nezávadnost (zdravotní bezpečnost) a požadavky na kvalitu senzorickou, nutriční, hygienickou, kulinární a technologickou [12]. U masa shledáváme velké druhové rozdíly, velkou variabilitu jeho složek a vlastností.

Historický vývoj lidské populace přesvědčivě dokazuje, že maso je oprávněně jednou ze základních složek výživy člověka [37].

Výživná hodnota jednotlivých tržních druhů masa závisí především na poměru čisté svaloviny k méněhodnotným kostem, vazivu a tukové tkáni. Výživná hodnota čisté svaloviny závisí na poměru obsahu vody a sušiny [7].

Maso je zdrojem plnohodnotných bílkovin a obsahuje jich kolem 20 %. Jsou nezbytnou složkou potravin, hlavním zdrojem dusíku a nejvýznamnější živinou pro člověka. Jejich plnohodnotnost je dána tím, že bílkoviny masa (i další potraviny živočišného původu) obsahují všechny esenciální aminokyseliny a to ve vyváženém vzájemném poměru z hlediska jejich využití pro stavbu tělních bílkovin člověka [37]. Globulární a vláknité proteiny jsou ve srov-

nání s ohledem na strukturální chování při ohřevu různé, kdy první se rozšiřují a druhé stahují. Pokud kolagenová vlákna nejsou stabilizovány teplotně odolnými mezimolekulární vazbami, rozpouští se a tvoří želatinu při dalším ohřevu. Strukturální změny při vaření masa v celku a masných výrobků rozmělněných, úpravy zadržující vodu a texturu masných výrobků, které vedou k diskuzím [42].

Lipidy hrají důležitou roli kvality potravin, což je více žádoucí zlepšení organoleptické vlastnosti chuti, barvy a textury. Kromě toho poskytují nutriční hodnotu výrobku, představující zdroj metabolické energie, esenciálních mastných kyseliny a vitamíny rozpustné v tucích. Na druhou stranu, komponenty tuků jsou náchylné k útoku molekulárního kyslíku, což vede k oxidaci tuků a následných oxidů cholesterolu a změně mastných kyselin [40].

Maso a masné výrobky se značně liší ve svém obsahu tuku podle druhů zvířat, věku zvířete a části jatečně upraveného těla. Obsah tuku a složení tuku je také ovlivněno krmením zvířat. Celkový obsah tuku v mase a masných výrobků se pohybuje kolem 3-25 g/100 g potraviny. Kuřecí kůže obsahují ještě vyšší obsah tuku, asi 48 g/100g. Maso se skládá z tuku převážně mononenasycených mastných kyselin (MUFA) a nasycených mastných kyselin (SFAS). Nejčastěji se vyskytující mastné kyseliny jsou kyselina olejová (C18: 1), palmitová (C16: 0) a stearová (C18: 0) kyselina. Drůbež a vepřové maso obsahují poněkud více nenasycených mastných kyselin (10-15 % z celkového množství mastných kyselin) než hovězí a jehněčí maso, a také pozoruhodné množství polynenasycených mastných kyselin (PUFA). Kyselina linolová (C18: 2) je převládající PUFA (0,5- 7 %), následuje kyselina alfa-linolenová (až do 0,5 %) [43].

Maso je velmi sytící potravinou, má velmi dobré smyslové vlastnosti a nabízí pestrou škálu kulinárních úprav. Zmíněné vlastnosti jsou hlavní příčinou zájmu o maso jako potravinu.

Maso je zdrojem téměř všech vitaminů s výjimkou kyseliny askorbové. Nejvyšší podíl na krytí fyziologických potřeb lidského organismu zabezpečuje vitamin B12 a další vitaminy skupiny B (B2, niacin a B6).

Minerální látky tvoří zhruba 1 % masa. Většina minerálních látek je rozpustná ve vodě a ve svalovině je přítomna ve formě iontů [37]. Nejcennější minerální složkou masa je železo. Maso kryje vysoký podíl železa (20 % z fyziologických potřeb člověka). Hemové železo z masa je využitelné z 20 až 30 %, zatímco nehemové (např. špenát) jen z 1 až 7 %. Maso,

zejména hovězí, je výborným zdrojem zinku, jehož využití lidským organismem je 20 až 40 % [11]. Vápník má úlohu při svalové kontrakci a účastní se srážení krve. Kromě toho má význam jako strukturální složka kostí [37].

2 SLOŽENÍ SVALOVINY

Struktura masa je tvořena buňkami uspořádanými do souborů (tkání). Některé tkáně neobsahují jednotlivé buňky, ale jsou tvořeny soubuním. Tkáně v mase jsou soubory buněk stejných funkčně i morfologicky, taktéž mají stejný původ. Prostor mezi buňkami vyplňuje mezibuněčná hmota. Tkáně rozdělujeme na pět základních skupin.

2.1 Epitel

Epitel pokrývá povrch těla, vnitřních orgánů a tělních dutin. V mase tvoří malý podíl, proto se s ním setkáváme pouze v některých fázích výroby [39]. Pro technologii má význam zejména epitel na povrchu kůže, který se odstraňuje při opracování kůží, stejně jako epitel uvnitř střev [4].

2.2 Nervová tkáň

Nervová tkáň je tvořena nervovými buňkami (neurony) [39]. Prakticky se nervová tkáň využívá pro některé speciální kulinářské účely (mozek) a dále pro využití cholesterolu, fosfatidů a jiných látek pro farmaceutické účely [4].

2.3 Pojivová tkáň

Pojivová tkáň má silně vyvinutý podíl mezibuněčné hmoty, která se stává nositelkou funkcí tkáně, zatímco vlastní buňky pojiv mají menší význam [39]. V organismu plní pojivové tkáně různé funkce: slouží jako mechanická opora, výplň jiných tkání v různých orgánech, slouží jako izolace, rezervoár tuku a minerálních látek v tělech. Mají funkci obrannou, exkreční a další [4]. Mezibuněčná hmota se skládá z vláken kolagenních a elastických. Sem řadíme vaziva (řídké, pevné, tukové), chrupavky a kosti [39].

2.4 Tkáňová tekutina

Do této skupiny řadíme krev, lymfu a tkáňový mok.

Krev je oběžná tkáň složená z plazmy tekutiny a buněk (červené krevní buňky, bílé krvinky, krevní destičky). Hlavní funkce krve má dodávat živiny (kyslík, glukóza) a ústavní elementy ke tkáním a odstranit odpady (oxid uhličitý a kyselina mléčná). Krev také umožní buňkám a

různým látkám (aminokyseliny, lipidy, hormony) být transportovány mezi tkáněmi a orgány [30].

Lymfa (míza) je nažloutlá tekutina některých živočichů včetně člověka, která koluje v lymfatickém systému. Má podobné složení jako krevní plazma [49], obsahuje však méně krvinek. Vzniká ve slezině a mízních uzlinách a probíhá vlastním systémem lymfatických cév [4]. Sbírá se do mízních vlásečnic (lymfatických kapilár). Potom pokračuje dál širšími cévami, kde se pak na různých místech nachází lymfatické uzliny, které lymfu filtrují. Lymfatické cévy se postupně spojují do tzv. ductus thoracicus, která lymfu odvádí do žilního systému. Lymfa tedy necirkuluje v uzavřeném oběhu, jako je to například u krve [49].

Tkáňový mok je šťáva pronikající všemi tkáněmi a omývající všechny buňky. Její množství se odhaduje na 5- 6 litrů. Pochází jednak z krevních vlásečnic a ze samotných tkání. Z krve proudí do tkáňového moku kyslík, soli, látky živné i specifické. Rozkladné látky, produkty buněk přecházejí do tkáňového moku [9].

2.5 Svalová tkáň

Převážnou složku masa tvoří svalová tkáň [39]. Svalová tkáň je kontraktilní tkáň zvířat, má schopnost vykonávat pohyb. Základem její funkce je přeměna energie chemických vazeb na mechanickou práci [34]. Podle stavby a způsobu inervace rozlišujeme svalovinu kosterní (příčně pruhovaná), hladkou a srdeční. Z technologického hlediska je nejvýznamnější příčně pruhovaná svalovina [22].

2.5.1 Svalovina příčně pruhovaná

Příčně pruhované svaly mají složitou strukturu, jednotlivé strukturální úrovně úzce souvisejí s útvary pojivové tkáně, které tvoří vazivové obaly svalu. Pojivové tkáně (šlachy) rovněž zajišťují úpony svalů na kosti.

Základní stavební jednotkou je svalové vlákno, na povrchu obalené buněčnou blánou nazývanou sarkolema, těsně pod ní jsou uložena buněčná jádra. Cytoplasma svalového jádra (sarkoplasma) obsahuje jednotlivé buněčné organely, z nichž nejvýznamnější jsou myofibrily (vlastní kontraktilní vlákna), která vyplňují téměř celý objem svalového vlákna. Jednotlivá svalová vlákna se spojují do vyšších celků (snopců či svazků), které se

pak spojují do sekundárních svazků. Mezi primárními a sekundárními snopci jsou vazivové obaly a prostor mezi nimi je vyplněn extracelulární tekutinou [22].

Myofibrily jsou 1-2 μm tlusté vláknité útvary, které probíhají paralelně celým vláknem. Na myofibrile jsou patrné jednolomné a dvojlomné úseky, které se pravidelně střídají. Tento jev je způsoben uspořádáním nižších strukturálních součástí (filament), která jsou uložena podélně s osou myofibrily. Existují aktiniová a myosinová filamenta. Při práci svalu nebo různých změnách v mase (posmrtné pochody, solení, atd.) dochází podle okolností k zasouvání aktiniových a myosinových filament do sebe nebo k jejich přibližování v příčném směru [39].

2.5.2 Svalovina hladká

Je součástí vnitřních dutých orgánů těla, tj. trávicího traktu, dýchacích, močových a krevních cest, buňky hladké svaloviny jsou i v kůži [22]. Uspořádání hladké svaloviny v trávicím traktu zvířat je důležité pro zpracování střev na obaly masných výrobků. Nemá příčné pruhování a není ovladatelná vůlí [34].

2.5.3 Svalovina srdeční

Myokard tvoří jediný sval srdce, podobá se příčně pruhovanému svalu [22], liší se však funkcí, protože je ovládaná stejně jako hladká svalovina vegetativním nervstvem a nepodléhá tudíž vůli jedince [34]. Ovlivňuje vykrvování zvířat [39].

3 SPOTŘEBA MASA

V současné době je průměrná spotřeba masa na jednoho obyvatele Země asi 43 kg za rok. V ČR bylo v roce 2006 vyprodukováno 630 794 tun masa (bez ryb), což bylo o 2,3 % méně než v roce 2005. Všechny dosud uvedené údaje jsou v hodnotě "maso na kosti", což znamená finální výstup jatečně upravených těl z jatečních linek. Totéž platí i pro vykazování spotřeby masa. Hodnota "maso na kosti" je pro statistické účely volena proto, že výstup z jatečních linek je nejvhodnějším místem pro zjišťování hmotnosti jatečně upravených těl (JUT), později to již není možné, poněvadž srovnatelnost končí bouráním JUT.

Spotřeba masa v ČR kulminovala v letech 1989 a 1990 a to 97 kg na obyvatele a rok [11], poté klesala, v poslední době se výrazně nemění a pohybuje se kolem 80 kilogramů, u nejčastějšího vepřového těsně nad 40 kilogramy. Naopak 9,5 kilogramu u hovězího a telecího masa je výrazně pod evropským průměrem.

Lze konstatovat, že ČR má spotřebu masa na žádoucí úrovni. Vyšší spotřeba masa je ve Francii, Německu, Španělsku a Dánsku, nižší ve Velké Británii, Švédsku, Finsku a v dalších zemích. Z pohledu celkové konzumace veškerého masa patří Češi k jeho podprůměrným jedlíkům. V roce 2009 v průměru snědli 78,8 kilogramu masa na osobu. Nejvíce jedí maso obyvatelé Kypru (144 kilogramů), nejméně naopak Bulhaři (49 kg) [16].

Vývoj produkce a spotřeby masa ve světě je nerovnoměrný. Stagnuje nebo i klesá produkce masa hovězího a ovčího, oproti tomu narůstá produkce masa vepřového a nejvýrazněji masa drůbežího. Hlavní příčinou úspěchu drůbežího i vepřového masa je relativně nižší nákladovost jejich produkce, ale vliv mají i jiné faktory [38].

Spotřeby potravin, zejména masa a ryb, mají vážné důsledky pro životní prostředí. Očekávaný růst lidské populace, více než 9 miliard lidí do poloviny tohoto století bude pravděpodobně zvýšením tlaku na světové zásoby potravin. Přídavek k tlaku vyvíjeného růstem obyvatelstva, změny mezi mnoha lidmi, zejména nárůst spotřeby masa, může omezit schopnost systémů výroby potravin na uspokojení poptávky. Produkce masa je náročná na zdroje a rostoucí znepokojení v oblasti životního prostředí. Až 10 násobku množství zdrojů (půda, energie a vody) je nutná k produkci masa ve srovnání s ekvivalentní množstvím vegetariánské stravy [50].

3.1 Spotřeba masa v České Republice

Tabulka 1 Spotřeba masa na osobu a rok v kg [10]:

rok	celkově	hovězí	vepřové	telecí	skopo-vé, kozí, koňské	zvěři-na	vnitřnosti	králíci	drůbež
2000	79,4	12,3	40,9	0,2	0,3	0,4	4,0	3,0	22,3
2001	77,8	10,2	40,9	0,2	0,3	0,3	4,0	3,0	22,9
2002	79,8	11,2	40,9	0,1	0,3	0,4	4,1	3,0	23,9
2003	80,6	11,5	41,5	0,1	0,3	0,4	4,1	3,0	23,8
2004	80,5	10,3	41,1	0,1	0,2	0,6	4,1	2,9	25,3
2005	81,4	9,9	41,5	0,1	0,4	0,6	4,2	2,8	26,1
2006	80,6	10,4	40,7	0,1	0,4	0,5	4,1	2,6	25,9
2007	81,5	10,8	42,0	0,1	0,3	0,8	4,1	2,6	24,9
2008	80,4	10,1	41,3	0,1	0,3	1,1	4,2	2,5	25,0
2009	78,8	9,4	40,9	0,1	0,4	0,9	4,1	2,3	24,8

3.2 Spotřeba masa ve světě

Tabulka 2 Spotřeba masa v některých státech pro rok 1990 (v kg na osobu a rok) [34]:

Stát	Celkem	Hovězí	Vepřové	Skopové	Drůbež
USA	119,5	44,0	28,9	0,8	41,0
Austrálie	105,2	38,2	18,4	17,5	26,0
Nový Zéland	98,0	34,9	12,7	28,1	17,8
Japonsko	43,8	8,9	16,7	1,2	13,6
EU	92,7	21,8	39,3	4,3	18,4
Francie	110,9	29,7	37,2	5,5	21,6
Dánsko	105,3	18,9	64,2	1,0	11,7
Španělsko	97,8	12,5	47,0	6,4	22,6
Rakousko	94,1	21,9	52,1	1,2	14,1
Nizozemí	87,6	19,5	45,6	1,2	17,7
Itálie	87,0	25,5	31,5	1,8	19,4
V. Británie	74,3	18,9	24,2	7,6	19,5
Švédsko	60,2	17,4	30,8	0,8	6,1

Celkově se spotřeba na obyvatele červeného masa a drůbeže významně nezměnila, ale když hovězí maso, vepřové a kuřecí jsou zkoumány odděleně, hovězí maso se zdá, že ztrácí podíl na trhu na kuřecí. Negativní trend s hovězím masem na spotřebě na obyvatele v kombinaci s nárůstem spotřeby na obyvatele z kuřecím naznačují, že hovězí maso nyní musí soutěžit více za každý dolar vynaložený na maso, než tomu bylo před 20 lety. Výsledky jasně ukazují, že američtí spotřebitelé nevnímají hovězí maso jako konkurenční s kuřecím masem, pokud jde o nabízení nízkotučného a dietního cholesterolu ve výrobcích. Výsledky týkající se hovězího masa vypovídají o tom, že zájmy spotřebitelů byly brány v souvislosti s cholesterolem, obsahem kalorií, umělých přísad, výhodné charakteristiky (mikrovlnné trou-

by a skladování), jak je zobrazena hovězí maso v obchodě a příliš vysoká cena. Každý z těchto faktorů vystavil statisticky významný negativní vliv na kvalitu vnímání hovězího masa v porovnání s ostatními druhy masa [36].

Tabulka 3 Spotřeba masa ve vybraných státech na osobu a den v gramech, za rok 2002 [1]:

Stát	Spotřeba celkového masa		Spotřeba červeného masa		Spotřeba zpracovaného masa	
	Muži	Ženy	Muži	Ženy	Muži	Ženy
Velká Británie	108,1	72,3	40,0	24,6	38,4	22,3
Irsko	167,9	106,6	63,9	37,5	30,9	19,9
Řecko	78,8	47,1	45,3	25,5	10,0	5,8
Španělsko	170,4	99,2	74,0	37,8	52,8	29,6
Německo	154,6	84,3	52,2	28,6	83,2	40,9
Itálie	140,1	86,1	57,8	40,8	33,5	19,6
Dánsko	141,1	88,3	69,6	44,1	51,9	25,3
Nizozemsko	155,6	92,7	63,8	41,1	72,4	37,9

Měnící se spotřebitelské poptávky a rostoucí globální konkurence způsobují zpracovatelům masných výrobků, aby přijali nové technologie zpracování a nové složky systému, které jsou pozoruhodné, pokud vezmeme v úvahu historicky tradiční a dlouhotrvající pojem přístupu k vývoji výrobků a procesů v masném průmyslu.To je pravděpodobně proto, že dlouhodobé pozitivní dojmy spotřebitele, že maso a masné výrobky jsou velmi dobrými zdroji minerálních látek, vitamínů a obsahují "kompletní" proteiny (tj. bílkoviny, které na rozdíl od mnoha rostlinných bílkovin obsahují všech devět esenciálních aminokyselin), se postupně ustupuje více negativnímu výhledu [48].

4 ČLENĚNÍ MASNÝCH VÝROBKŮ DLE LEGISLATIVY

Vyhláška 326/2001 Sb. kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, rozděluje masné výrobky do osmi skupin a následně přikládá technologické požadavky k těmto výrobkům [47].

4.1 Tepelně opracovaný masný výrobek

Výrobek u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícímu působení teploty 70° C po dobu 10 minut.

4.2 Tepelně neopracovaný masný výrobek

Výrobek určený k přímé spotřebě bez další úpravy, u něhož neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku.

4.3 Trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek

Výrobek u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícímu působení teploty 70° C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním (zráním, uzením a sušením za definovaných podmínek) došlo k poklesu aktivity vody na hodnotu $a_{w(max)}$= 0,93 a k prodloužení minimální doby trvanlivosti na 20 dní při teplotě skladování 21° C.

4.4 Fermentovaný trvanlivý masný výrobek

Výrobek tepelně neopracovaný určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace, zrání, sušení a uzení za definovaných podmínek došlo k poklesu aktivity vody na hodnotu $a_{w(max)}$= 0,93 a k prodloužení minimální doby trvanlivosti na 20 dní při teplotě skladování 21° C.

4.5 Masný polotovar

Maso tepelně neopracované, u kterého zůstala zachována vnitřní buněčná struktura masa a vlastnosti čerstvého masa, a ke kterému byly přidány potraviny, kořenící přípravky nebo

přídatné látky a které jsou určeny k tepelné nebo jiné kuchyňské úpravě před spotřebou, a splňují požadavky zvláštního právního předpisu; za masný polotovar se považuje i výrobek z mletého masa s přídavkem jedlé soli vyšším než 1 %.

4.6 Kuchyňský masný polotovar

Částečně tepelně opracované upravené maso nebo směsi mas, přídatných a pomocných látek, popřípadě dalších surovin a látek určených k aromatizaci, určené k tepelné kuchyňské úpravě.

4.7 Konzerva

Výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, sterilovaný za podmínek uvedených ve zvláštním předpise, tak aby byla dodržena obchodní sterilita.

4.8 Polokonzerva

Výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, pasterovaný za podmínek uvedených ve zvláštním předpise [47].

5 ČLENĚNÍ MASNÝCH VÝROBKŮ DLE TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Masné výrobky jsou potravinářské výrobky, které se připravují z masa a jiných poživatelných částí jatečných zvířat, přísad a různých pochutin určených pro přímou spotřebu nebo další tepelnou úpravu před spotřebou (ohřátí, vaření, pečení a další) [15].

Složení masných výrobků je velmi různorodé. Obsah vody se pohybuje od 26 % (poličan) do 69 % (dušená šunka), obsah bílkovin kolísá od 13 % (měkké salámy) do 23 % (dunajská klobása). Obsah tuků kolísá od 9 % (dušená šunka) do 57 % (poličan) [7].

Měnící se spotřebitelské poptávky a rostoucí globální konkurence způsobují zpracovatelům masných výrobků, aby přijali nové technologie zpracování a nové složky systému, které jsou pozoruhodné, pokud vezmeme v úvahu historicky tradiční přístup k vývoji výrobků a procesů v masném průmyslu. Spotřebitelé požadují zdravější masné výrobky, které jsou zbaveny soli, tuku, cholesterolu, dusitanů a kalorií obecně a navíc obsahují zdraví podporující bioaktivní komponenty, jako jsou například karotenoidy, nenasycené mastné kyseliny, steroly a vláknina. Náhražky tuku a cholesterolu, nové texturní modifikátory a alternativní antioxidační a antimikrobiální systémy jsou diskutovány. Moderní zařízení pro zpracování vytvoření kontinuálně pracující linky, které umožňují nové struktury masných výrobků, a nové složky, aby byly efektivně využity, včetně vakuového plniva, brusky a jemného rozprašovače, kráječe a vše je posuzováno v rámci struktury tvorby v masných výrobcích. Konečně, jsou zvýrazněny trendy v budoucím vývoji jednotlivých složek, a systémů zpracování masných výrobků [48].

Vaření masných výrobků je nezbytné pro dosažení chutných a bezpečných výrobků.. Proteiny masa, přibližně 20 % hmotnosti svalu, představují hlavní složku, která tvoří strukturu masného výrobku. Proteiny projdou zásadními strukturálními změnami při záhřevu, a proto se díváme na kvalitu masných výrobků, u kterých se většinou řídíme strukturou výrobku [42].

Změny ve složení živin, které se obvykle vyskytují v komerčních masných výrobcích, se během produkce považují pro účely řízení výrobních systémů, bezpečnost spotřebitelů, informace o výživě, označování, úřední nařízení nebo kvality databází složení potravin [24].

Definice některých základních pojmů:

Dílo je směs rozmělněného masa promíchaného s vodou, solí, kořením a jinými přísadami, po naražení do střeva či jiného vhodného obalu tvoří základ masných výrobků. Dílo sestává obvykle ze spojky a vložky.

Spojka je jemně mělněná součást díla, připravuje se z vazného (většinou hovězího) masa, do něhož se vmíchává určitý podíl méně vazného masa. Má význam pro tvorbu struktury a soudržnost masných výrobků.

Vložka jsou různě velké kousky masa nebo syrového sádla, zeleniny a jiných složek, které se vmíchávají do spojky a tvoří pak mozaiku salámu [34].

5.1 Drobné masné výrobky

Jsou výrobky v drobných kusech jednotlivě nebo v souvislých částech oddělovaných přetáčením obalů, převazováním, sponováním nebo mechanickým oddělením (uchycení dřívkem) [15]. Tyto výrobky se vyrábějí obvykle o hmotnosti 50 nebo 100 g. Podle struktury je lze rozdělit na jemně mělněné (různé druhy párků), jemně mělněné s vložkou (špekáčky, vuřty, moravské klobásy a další) a hrubozrnné bez spojky (bez jemně mělněného podílu; různé druhy klobás) [27].

Všechny drobné masné výrobky obsahují obvykle hodně vody, mají krátkou skladovatelnost (při chladírenských teplotách) [26] a konzumují se zpravidla v teplém stavu, většinou i s obalem. Pouze některé druhy párků, narážené do viskózových střev, se ohřívají a konzumují po sloupnutí obalu [39].

5.1.1 Jemně mělněné výrobky

Jemně mělněné výrobky tvořené homogenním, jemně mělněným dílem naražené většinou do přírodních střev malého kalibru, nejčastěji průměru 18-22 mm, výjimečně až 34 mm.

5.1.2 Výrobky jemně mělněné s vložkou

Výrobky jemně mělněné s vložkou jsou tvořené jemně mělněnou spojkou, do níž je vmícháno menší množství vložky, nejčastěji je to špíček.

5.1.3 Hrubozrnné výrobky

U hrubozrnných výrobků tvoří základní složku díla hrubě zrněná vložka spojená jen malým dílem spojky.

5.2 Měkké salámy

Jsou výrobky připravené s různou zrnitostí a chuťovou úpravou náplně, vyrábí se v přírodních obalech nebo jsou naražené do tyčí v umělých obalech [15]. Měkké salámy jsou výrobky středního kalibru narážené do hovězích kroužkových střev (točené výrobky), nebo jde o tyčové salámy středního a většího kalibru [39]. Mezi točené výrobky patří kabanos, točený salám a některé další salámy. K tyčovým výrobkům řadíme pražský, gothajský, šunkový, jemný a mnoho druhů salámů.

Podle způsobu zpracování surovin dělíme měkké salámy na výrobky jemně mělněné a jemně mělněné s vložkou (s kostkami špíčku nebo s hrubozrnným masem) [27].

Jsou to výrobky s vyšším obsahem vody a jsou proto omezeně údržné [39].

.

5.3 Trvanlivé masné výrobky

Jsou výrobky, při kterých se různými technologickými zásahy nebo složením suroviny dosáhlo prodloužení trvanlivosti [15]. Jsou to většinou salámy, u nichž se snížením obsahu vody dosáhne delší údržnosti a skladovatelnosti. To se provede jednak tím, že již při výrobě se sníží přídavek vody, jednak se obsah vody sníží sušením hotového výrobku [39]. Výchozí surovinou je dobře vyzrálé a vychlazené hovězí a vepřové maso [26].

Ze složek surovin, lipidy hrají klíčovou roli v konečné kvalitě těchto výrobků. Mnoho senzorických vlastností těchto výrobků závisí na lipidických rysech svalové a tukové tkáně čerstvého masa a na jejich degradaci prostřednictvím komplexního souboru lipolytických a oxidačních reakcí v průběhu zpracování. Lipidické rysy obou svalů a tukové tkáně čerstvého masa jsou silně spojené s podmínkami chovu prasat, především genotypu a potravní strategie. Při zpracování, lipidy podstupují intenzivní hydrolýze řízené lipázami a fosfolipázy, které zůstávají aktivní po celou dobu procesu. Lipidy jsou také vystaveny oxidaci, což způsobují mnohé těkavé sloučeniny. Tyto těkavé látky přispívají k některému typickému aroma

upozorňující na sušené masné výrobky, jako žluklé, starší šunkou a pachy při konzervaci [17].

5.3.1 Trvanlivé tepelně opracované výrobky

Trvanlivé tepelně opracované salámy jsou vyrobeny z mělněného hovězího a vepřového masa a sádla. Po naražení do obalového střeva jsou výrobky podrobeny tepelnému ošetření s následným sušením a uzením studeným kouřem. Po mikrobiologické stránce se jedná o velmi stabilní produkty, trvanlivost je dosažena tepelným ošetřením a poklesem aktivity vody a_w, která umožňuje uchování výrobku nad rámec chladírenských teplot [39]. Řadíme sem Vysočinu, Selský a Turistický salám [22].

5.3.2 Trvanlivé tepelně neopracované výrobky

Trvanlivé tepelně neopracované salámy představují celosvětově velmi oblíbenou a různorodou skupinu masných výrobků. Tyto výrobky nejsou vystaveny při výrobě ani před spotřebou tepelnému ošetření. Tento fakt jim propůjčuje specifické senzorické vlastnosti, ale na druhou stranu představuje zvýšené nároky při výrobě z hlediska nejen technologického, ale především hygienického. Trvanlivé fermentované salámy se připravují ze syrového mělněného masa a tukové tkáně. Maso je promícháno se solí, kořením a dalšími přísadami, je naplněno do obalového střeva a za definovaných podmínek vystaveno zrání a sušení. Hotové výrobky nevyžadují uchování při chladírenských teplotách a jsou zpravidla konzumovány bez ohřevu. Tyto salámy se ještě dělí dvě skupiny, a to na fermentované výrobky s vysokou konečnou hodnotou pH (pH 5,8-6,2) a na výrobky s nízkou hodnotou pH (pH menší než 5,3 + přídavek startovacích kultur) [39].

Sem řadíme výrobky jako Poličan, Herkules, Paprikáš, Lovecký salám a další [22].

5.4 Speciální masné výrobky

Jsou výběrové výrobky, pokud jde o používanou surovinu a náročnou výrobní technologii. [15]. Jednotlivé výrobky této skupiny mají odlišný charakter, řadíme sem např. čajovky, métský salám, cikánskou a debrecínskou pečeni, anglickou slaninu, bůčkový závin [27].

5.5 Vařené masné výrobky

Jsou výrobky, u kterých je charakteristickým znakem tepelné opracování surovin a hotových výrobků vařením [15]. Základní surovinou je vařené maso a droby, v některých případech i krev. Až na výjimky se zde nepoužívají dusitany a výrobky se neudí. Často obsahují i značné množství moučných přísad (mouka, kroupy, žemle). Údržnost je omezena malou údržností výchozích surovin, jsou proto určené k rychlé spotřebě a uchování v chladu, vyrábí se proto v chladných obdobích roku. [34].

Podle technologického postupu tyto výrobky rozdělujeme do tří skupin:

a) výrobky z jemně mělněného homogenního díla, např. játrové salámy, játrovky
b) výrobky zrnité, suroviny se zrní na řezačce s deskou o velikosti otvorů předepsanou v normě, např. jaternice a jelítka
c) výrobky hrubě zrněné obvykle ručně nebo na kostkovačce krájené, např. tlačenky [39]

5.6 Pečené masné výrobky

Jsou výrobky, u kterých je dílo různými způsoby tepelně opracované a v konečné fázi je na povrchu natolik opečené, aby povrch získal charakteristický vzhled pečeného výrobku. Řadíme sem výrobky typu sekaných pečení [15]. Vyrábějí se rozmělněním masa s přísadami, soli a dusitanem, plní se do forem a pečou do typické zhnědlé kůrky. Někdy se dotvářejí v páře [22].

5.7 Ostatní masné výrobky

Jsou různorodé výrobky, které nebylo možné zařadit z určitých hledisek do předcházejících skupin [15]. Expedují se syrové a tepelnému zákroku jsou podrobeny až těsně před konzumací. Jemně mělněné dílo se vzhledem k předpokládanému záhřevu na vysoké teploty (170° C), kdy by mohlo dojít ke vzniku zdraví škodlivých nitrosaminů připravuje zásadně bez použití dusitanů [34]. Řadíme sem např. klobásy vinné, bílé [27].

5.8 Uzená masa

Jsou výrobky připravené uzením, respektive uzením a vařením z upravených, nakládaných, ucelených částí masa a vnitřností [15]. Běžně se udí vepřové maso, je však možné udit i jiné druhy masa (v zahraničí se často udí i skopové). Vařená uzená masa se vyrábějí opět podobně jako uzená masa z výše uvedené skupiny, po vyuzení se však tepelně opracovávají nejprve krátkodobým záhřevem při bodu varu vody, načež se dovářejí při 75-80° C do měkka [34]. Mezi ně patří druhy syrové, vařené domácí [27].

5.9 Výrobky z koňského masa

Jsou výrobky, které se vyrábějí částečně nebo úplně z koňského masa [15]. Pod stejným označením se prodávají i salámy vyráběné s povolenou záměnou koňského masa za hovězí. Patří sem párky z koňského masa, koňský točený salám a další výrobky. V souladu s právní úpravou lze výrobek označit jako z koňského masa, tvoří-li více než 50 % hmotnosti z celkového masa maso koňské a převažující základní surovinou masného výrobku je maso [22].

6 MIKROBIOLOGIE MASA A MASNÝCH VÝROBKŮ

Mikroorganismy je společný název pro jednobuněčné nebo vícebuněčné organismy (bakterie, viry, prvoci, kvasinky a plísně), jejichž společným znakem jsou velmi malé rozměry od několika mikrometrů do několika desetin milimetrů. Mikroorganismy jsou nedílnou a nenahraditelnou součástí přírody. Jsou jedním z hlavních faktorů, které utváří vlastnosti životního prostředí. Jsou rozšířeny ubikvitárně, vyskytují se v půdě, ovzduší, prachu, vodách a mají velmi úzký vztah ke všem vyšším organismům, včetně člověka, osídlují jejich tělní dutiny i povrch těla, kde žijí jako indiferentní neškodní saprofyté, prospěšní nebo škodliví parazité a mohou způsobovat nejrůznější onemocnění lidí i zvířat.

Vzhledem k všudypřítomnému výskytu snadno kontaminují v závislosti na konkrétních hygienických podmínkách potraviny a suroviny rostlinného i živočišného původu a za vhodných podmínek způsobují jejich nežádoucí rozklad. V přítomnosti patogenních mikrobů pak můžou způsobit i onemocnění lidí z potravin (alimentární onemocnění) [39].

Maso a masné výrobky mohou být kontaminovány různými druhy bakterií rezistentních k různým antimikrobiální látkám. Rizika pro lidské zdraví, pro určitý typ masa nebo masného výrobku se provádí podle nových antimikrobiálních odolností, závisí na rozšíření kontaminace rezistentních bakterií, na lidském zdraví s následky infekce s konkrétními bakterie rezistentními na konkrétní antimikrobiální vlivy a na objemu spotřeby konkrétního produktu [35].

Výskyt nemocí z patogenů přenášených z potravin a ohlášený počet případů a ohnisek je stále vysoký, a tak ovlivňuje osobní život, podnikání a hospodářství ve státech. V Evropě 2005, 380 000 občanů Evropské unie byly ovlivněny infekčními původci chorob, 5311 jídlem nesená ohniska bylo hlášeno 47 251 lidí, zahrnující a končící 5330 hospitalizací a 24 úmrtí. *Campylobacter* a *Salmonella* nahlásily nejvyšší počet případů, 197 363 a 176 395, a to především v souvislosti s čerstvým drůbežím masem a vejci, drůbežím a vepřovým masem, resp. *Yersinia enterocolitica* hlášeno 9630 případů a *Escherichia coli* VTEC způsobil 3314 případů, které byly převážně spojeny na čerstvé hovězí maso.Na *Listeria monocytogenes* bylo hlášeno 1439 případů, zejména v souvislosti s hotovými výrobky, a *Brucella mellitensis* představovala 1218 případů [3].

6.1 Nové pohledy na omezení MO ve výrobcích

V dnešní době spotřebitelé požadují vysoce kvalitní, přírodní, výživné, se svěžím vzhledem a vhodné masné výrobky s přírodní vůní a chutí a rozšířené uchovatelnosti. Aby odpovídaly všem těmto požadavkům, aniž by byla ohrožena bezpečnost, v posledních desetiletích alternativa netepelné konzervační technologie, jako jsou ozáření, světelné pulzy, přírodní biokonzervanty spolu s aktivními obaly, které byly navrženy a dále vyšetřovány. Oni jsou účinné pro inaktivaci vegetativních mikroorganismy, nejčastěji v souvislosti s potravinovými nemoci, ale ne pro spory. Kombinace několika netepelných a tepelných konzervací jako kombinovaný návrh a rovněž byly zkoumány s cílem zvýšit jejich účinnost. Rychlá termální technologie, jako je mikrovlnná trouba a radiofrekvenční tunely nebo parní pasterizace přinášejí nové možnosti pro pasterizaci masných výrobků, zejména u hotových jídel. Jejich uplatňování po konečném balení zabrání další křížové kontaminaci během další manipulace [3].

Jednotného přístupu se standardy založených na kvalitních vědeckých základech a robustních kontrolách je nutné zajistit spotřebitelovo 'zdraví a udržet si spotřebitelovu' důvěru. Je to způsobeno tím, že se zvyšují schopnosti analytické chemie a forenzní mikrobiologie, se odhaluje více a více případů kontaminace v oblasti potravin. Některé z nich mohou být významným ohrožením zdraví, jiné mohou být technickým porušováním právních předpisů, které mohou pravděpodobně vést k nepříznivým účinkům na zdraví. Výše uvedené události a spektrum výskytu mezi těmito dvěma extrémy vyžadují různé přístupy k řízení rizik. Vhodné řídicí systémy procesu, biologické, odpovídající sledovatelnosti a správné hygienické a výrobní praktiky jsou nezbytnými požadavky pro každý potravinářský podnik. Důležitou roli u těchto předpokladů k zajištění bezpečnosti potravin a kvality je využití chemické analýzy podél celého potravinového řetězce navazujících sledování, od prvovýroby až po spotřebitele a proti proudu od spotřebitele k primární produkci [2].

6.2 Mikrobiální kažení masa

Maso a všechny produkty živočišného původu jsou velmi dobrou živnou půdou pro rozvoj a činnost mikrobů [27]. Maso má vodní aktivitu asi 0,98 – 0,99, velice příhodnou pro po-

množování mikroorganismů [20]. Je proto jedním z nejdůležitějších úkolů masného průmyslu zabránit nežádoucímu znehodnocování masa a masných výrobků mikrobiální činnosti a zajistit, aby maso a výrobky dodávané masným průmyslem byly zdravotně nezávadné [27].

Čerstvé maso obsahuje velmi málo mikroorganismů. Jejich počet je vyšší, pokud zvíře před porážkou trpělo stresem nebo hladem a téměř nulový, jestliže zvíře bylo v dobrém stavu. Do svaloviny pronikají hlavně aerobní mikroorganismy, anaerobní v mnohem menší míře. Mikrobiální stav masa odráží i podmínky chovu, způsob ustájení, krmení a hlavně transport a manipulace před porážkou [20].

Mikrobiologické podmínky masa získaného z velké zvěře a ptáků závisí na druhu mikroorganismů nesené každým druhem, na kůži, v gastrointestinálním ústrojí, nebo ve svalové tkáni. Okolnosti, za kterých je zabito zvíře, a podmínky, za kterých je kostra opracovaná a poražená. Mikroflóra, která se vyvíjí v průběhu skladování bude záviset na podmínkách skladování a vnitřních biochemických vlastnostech masa [18].

Mikroby kontaminující maso mohou být velmi různorodé a jejich uplatnění velmi rozdílné, protože závisí zejména na fyzikálních a chemických podmínkách. Při technologickém zpracování masa jatečných zvířat se uplatňují zejména ty druhy mikrobů, které mají velkou schopnost přizpůsobovat se měnícím zevním podmínkám a při své životaschopnosti získat více živin než ostatní druhy mikroorganismů. Možnost kontaminace masa od poražení zvířete až do spotřeby jeho masa je velmi různá a značně kolísá [27].

Ke kontaminaci masa může docházet:

a) primárně (intravitálně), za života zvířete infekcí virulentními patogenními mikroby, kontaminací střevní mikroflórou nebo při poranění zvířete a mikrobiální kontaminací otevřené rány
b) sekundárně (postmortálně), po smrti zvířete při jatečném opracování a při jakékoli další manipulaci s masem a masnými výrobky [39]

Preventivním opatřením, ve snaze co nejdéle prodloužit trvanlivost masa, je potřebné co nejúčinněji zabránit jeho primární mikrobiologické kontaminaci a vhodným uchováním zabránit jeho sekundární kontaminaci (množení mikroorganismů). Maso po porážce se má v jádře co nejdřív ochladit na teploty minimálně 7° C v jádře. Při intenzivním chlazení se této teploty u vepřových půlek dosahuje za 10 až 16 hod a u hovězích půlek a čtvrtí za 15

až 24 hodin. Následující uchování má být při -1° C, nejvýše při +2° C. Vedlejší jatečné produkty se mají zchladit na minimálně 3° C. Hlavní podíl mikroorganismů se dostane do masa během jatečného procesu, při jeho opracování a zpracování. Po každé operaci se počet bakterií zvyšuje asi o jeden logaritmický řád [19].

Význam *Escherichia coli* O157, *Listeria monocytogenes* a *Salmonella typhimurium* DT104 jako hlavních patogenů přenášených z masa je dobře zavedený. Patogenní bakterie rodu *Aeromonas*, jako jsou *Arcobacter* spp., psychrotrofní *Bacillus cereus*, *Campylobacter* spp., *Clostridium botulinum* a *Listeria monocytogenes* lze považovat za nováčky, ale ještě nejsou pevně spojeny s dnešní produkcí červeného masa a masných výrobků. Rozvoj PCR a jiných technik založených na DNA vnáší nové světlo na tzv. rozvíjející se patogeny. Důležité bezpečnostní problémy při výrobě masa, jako jsou nedostatečné čištění a dezinfekce, jsou diskutovány jako základy dekontaminace a křížové kontaminace. Kromě toho je pravděpodobnost modelování přežití a růstu identifikována jako důležitý způsob k dosažení lepšího porozumění, jak se vypořádat se složitostí dalšího zpracování, včetně tepelného zpracování a skladování [6].

6.2.1 Povrchové mikrobiální kažení masa

Mikrobiální kažení masa se uskutečňuje převážně od povrchu dovnitř. Při jeho skladování při chladírenských teplotách dominují psychrotrofní gramnegativní tyčinkovité bakterie, především proteolytické a lipolytické pseudomonády (*Pseudomonas fluorescens* a *P. fragi*). Pseudomonády tvoří často mikrobiální společenstva se skupinou *Acinetobacter, Moraxella.* Viditelným znakem mikrobiologického kažení masa je jeho osliznutí, tvorba barevných skvrn a nepřirozeného pachu, to se projevuje počty bakterií 10^7 až 10^8 KTJ.cm^{-2}. Se stoupající teplotou uchování, což bývá spojené s poklesem hodnoty a_w na povrchu masa (osychání), se vzrůstající mírou uplatňují jiné gramnegativní bakterie. Často jsou to *Enterobacteriacea,* rody *Serratia, Citrobacter* a silné proteolytické druhy rodu *Proteus* a grampozitivní bakterie rodů *Micrococcus, Staphylococcus* a *Bacillus*.

Zvětšením povrchu masa různými způsoby jeho drobení (sekání, řezání, mletí) se jeho povrch přicházející do styku s kontaminujícími bakteriemi zvětší, bakterie se urychleně rozmnožují, kažení se urychlí a vzniká nebezpečí onemocnění konzumentů mikrobiálního původu, když jsou přítomné i patogenní bakterie [19].

Nedostatečné chlazení jatečně opracovaných těl zvířat a jejich dělených částí (čtvrtí a půlek) umožňuje rozvoj mikroflóry, kterou bylo maso kontaminováno zejména při stahování kůže a při dělení.

Patogenní mikroby se zpravidla nemnoží při teplotách nižších než +5° C a jen velmi slabě při teplotách do +10° C. Některé patogenní mikroorganismy (např. *Clostridium botulinum, Yersinia enterocolitica*) se mohou rozmnožovat a tvořit i toxiny při teplotě kolem 4° C.

Kvasinky a plísně rostou pomalu ještě při teplotách i pod -5° C na poměrně oschlém povrchu masa. Nejčastěji bývají zastoupeny rody *Penicillium, Mucor, Cladosporium, Altenaria, Sporotrichium* a *Thamnidium* [27].

6.2.2 Mikrobiální kažení uvnitř masa

Na mikrobiálním kažení uvnitř masa se podílejí bakterie, které v něm byli už z *primární* kontaminace nebo se do něj dostali po porážce, např. *Clostridium perfringens, C. histolyticum, C. sporogenes* ale i *Enterobacteriacea,* např. *Proteus*, dále streptokoky a druhy rodu *Bacillus.* Při tomto kažení se tvoří i plyn, mění se jeho konzistence a vzniká hnilobný pach. Na kažení uvnitř masa jsou obzvlášť náchylné nedostatečně vychlazené kusy a maso v bezprostřední blízkosti kostí [19].

6.2.3 Biochemické procesy při mikrobiálním kažení masa

Při kažení masa dominují pochody proteolytické a lipolytické. Jako živiny pro růst mikroorganismů zpočátku slouží v mase přítomné nízkomolekulární sacharidy a dusíkaté látky. Pozdější štěpení svými extracelulárními proteolytickými enzymy bílkoviny masa, přičemž se zúčastňují silné proteolytické pseudomonády a některé druhy rodů *Proteus, Bacillus* a *Clostridium*. Vznikají při tom další štěpy bílkovin (peptidy a aminokyseliny), které jsou těmito bakteriemi dál odbourávané a nesyntetizované na typické hnilobné produkty (amoniak, sirovodík, merkaptany, dimetylsulfid, aminy, aldehydy a indol). Tuk štěpí mikroorganismy, které mají vedle bohaté škály proteolytických i lipolytické enzymy, to jsou některé druhy rodů *Pseudomonas, Proteus, Micrococcus, Staphylococcus, Lactobacillus* a určité druhy kvasinek [19].

6.3 Mikrobiologie masných výrobků

Složitost výrobně technologických postupů používaných v masném průmyslu a možnosti mnohonásobné mikrobiální kontaminace surovin při jejich zpracování ukazují, že je nutno věnovat pozornost čistotě, péči o surovinu a dodržování technologických postupů, aby druhotná mikrobiální kontaminace surovin byla co nejvíce omezena. Při tom je nutno uvážit, které postupy přispívají k omezování růstu nebo k usmrcování nežádoucí mikroflóry. Usmrcování mikrobů (baktericidní účinek) se rozumí zásah, který vylučuje jejich růst a rozmnožování na vhodných živných půdách v optimálním prostředí. Omezování růstu (bakteriostatický účinek) bakterií, kdy mikroby jsou v tzv. klidové fázi, tj. nevykazují zdánlivě téměř žádnou činnost, avšak za příznivých podmínek dále rostou a množí se, působí na ně řada technologických postupů. Nejčastěji se bakteriostatický účinek projevuje u sporotvorných zárodků, a to u jejich zárodečných forem (spor), po tepelném opracování masných výrobků [27].

6.3.1 Tepelně opracované výrobky

Trvanlivost a mikrobiální kažení tepelně opracovaných výrobků je podmíněné především jejich dostatečným záhřevem. V opačném případě se tyto výrobky kazí velmi rychle. Při nedostatečném záhřevu v nich přežívají některé laktobacily, tvořící významné množství peroxidu vodíku. Peroxid vodíku reaguje s myoglobinem a způsobuje zelenání produktů (zelené fleky, zelenání jádra, zelenání vložky, celkové zelenání). Při rekontaminaci výrobků po jejich tepelném opracování se zelenání může projevit na jejich okraji. Mikrobiologicky rizikové jsou sedlovité místa produktů (od zavěšení), protože tyto místa jsou méně uzené.

Účinným opatřením proti mikrobiálnímu kažení je používání mikrobiologicky bezchybných technologických obalů, minimální mikrobiologická kontaminace surovin a přiměřené uzení a vaření. Čerstvě tepelně opracované výrobky mají při vhodném chladírenském skladování trvanlivost asi 10 dní. Použitím vyšší teploty v jádře při vaření, snížením hodnoty a_w a dvojnásobného uzení se dá prodloužit jejich trvanlivost, i když nejsou chlazené [19].

Z mikroorganismů, schopných vyvolávat onemocnění z potravin, jsou v masných výrobcích významné salmonely. Vyskytují se v produktech při vhodném pH a a_w. Jejich výskyt není indikován koliformními mikroby, neboť salmonely byly izolovány i z výrobků, které měly

nízké denzity koliformních mikrobů. Při výskytu salmonel jde téměř vždy o sekundární kontaminaci [20].

Epidemiologické a mikrobiologické studie určily křížovou kontaminaci (při přípravě a prodeji) a následný růst bakterií (při skladování), jako hlavní příčiny kontaminace a nemoci z hotových výrobků. Vařené masné výrobky mohou být kontaminovány po zpracování v důsledku rekontaminace jevů během manipulace na prodejnách. Zvláště, nářezové stroje a řezné nástroje jsou uznávány jako důležité „vozidla“ kontaminace vařených masných výrobků, jak v továrně tak na prodejních místech [33].

6.4 Technologické vlivy působící na mikroorganismy

Tepelně-fyzikální vlastnosti (měrné teplo, tepelná vodivost, tepelné vodivosti a hustoty) jídla jsou důležité parametry v popisu různých tepelných procesů, optimalizaci návrhu a fungování ohřevu, vaření, mrazících a chladících systémů. Tepelné vlastnosti jsou také důležité pro modelování a vyhodnocování operací zpracování potravin zahrnující přenos tepla, zvláště když náklady na energie, kvalita potravin a bezpečnost jsou hlavními důvody. Tyto vlastnosti jsou zvláště důležité pro zajištění bezpečnosti potravin [28].

6.4.1 Chlazení a zmrazování

Tento vliv omezuje až zastavuje jejich činnost a to v závislosti na teplotě, množství a druhu mikroorganismů, pH, a_w aj. Při skladování v chladírně dochází postupně jak ke kvantitavním, tak kvalitativním změnám ve složení původní mikroflóry. Mezofilní mikroby po dosažení limitních teplot zastavují svoji činnost, psychrotrofní se však dále pomnožují a některé z nich vykazují zvýšenou enzymatickou aktivitu (rody *Moraxella, Acinetobacter, Pseudomonas, Alteromonas* a další). Plísně a kvasinky, které svou silnou proteolytickou a lipolytickou aktivitou, jsou zpravidla hlavní příčinou kažení chlazeného masa. Původci alimentárních onemocnění chladírenské teploty přežívají, ale někteří se začínají pomnožovat i při teplotách kolem 0° C (*Yersinia enterocolitica, Listeria monocytogenes, Clostridium botulinum, Salmonella*).

Mrazírenskými teplotami lze růst a činnost mikroorganismů zcela zastavit a prodloužit tak trvanlivost masa v závislosti na mrazírenské teplotě a způsobu balení na měsíce i roky [39].

6.4.2 Tepelné opracování

Nejrozšířenější způsob usmrcování mikrobů je tepelné opracování. Teplota prostředí je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících růst a životaschopnost mikrobů. Většina mikrobů kontaminujících maso a masné výrobky roste v širokém rozmezí teplot od 0 do 65° C, avšak optimální růst každého druhu mikrobů je v daleko užším rozmezí. Rozdělení mikroorganismů podle nároků na teplotu prostředí [27]:

a) psychrofilní- teplotní optimum je v rozmezí -2 až +20° C
b) mezofilní- teplotní optimum je v rozmezí +20 až +40° C
c) termofilní- teplotní optimum je v rozmezí +40 až +60° C

Teploty vyšší než maximální hranice růstu mikroorganismy poškozuje až usmrcuje. Mikrobiální populace v potravině však není nikdy generačně vyrovnaná a vždy jsou zde přítomny mikrobiální buňky v různé růstové fázi, tedy různě odolné. Usmrcování všech buněk v populaci nenastává současně, ale probíhá jako kontinuální proces tak, že za daných teplotních podmínek odumírá v určitém časovém úseku vždy jen určitý podíl populace [39].

6.4.3 Solení a nakládání

Sůl odnímá z masa vodu, snižuje a_w, zvyšuje osmotický tlak a tím vytváří prostředí nevhodné pro fyziologickou činnost některých mikroorganismů. Mikroorganismy jsou na sůl různě citlivé. U některých tzv. halofilních je určitá koncentrace soli nezbytná k jejich růstu. Halotolerantní mikroby vyžadují přítomnost 2 – 5 % soli (hnilobné bakterie), halofilní 5 -20 % a halorezistentní 20 – 30 % soli v prostředí. Mikroflóru nakládaného masa tvoří převážně halotolerantní a halofilní mikroflóra zastoupená především mikrokoky, streptokoky, flavobakteriemi, laktobacily a koliformními mikroby. Solení v rozmezí koncentrace soli použitelné při výrobě masných výrobků má jen omezený inhibiční a devitalizační účinek na přítomnou mikroflóru. K docílení potřebné údržnosti a nezávadnosti masa po dobu nezbytnou k prosolení je důležité maso uchovávat za chladírenských teplot [39].

6.4.4 Zrání masných výrobků

V průběhu zracích pochodů se vytváří cíleným pomnožením kyselinotvorných, zpravidla kataláza negativních mikroorganismů, a jejich biochemickou činností prostředí, které inhibu-

je až devitalizuje přítomné hnilobné a patogenní mikroby. Zracími pochody se tak výrazně prodlužuje trvanlivost výrobků a snižuje se i jejich zdravotní rizikovost [39].

6.4.5 Uzení

Uzení zvyšuje účinek teploty na mikroby. Při stejných teplotách má uzení horkým kouřem výraznější antimikrobiální efekt než tepelné opracování bez kouře, a to jak na saprofytickou mikroflóru, tak zejména na patogenní mikroby. Kouř působí na mikroby přímým a nepřímým účinkem. Přímý účinek spočívá v působení řady chemických látek, obsažených v kouři a uplatní se jen v těch částech výrobku, kam při uzení zplodiny kouře pronikly. Nepřímý účinek je dán jednak sušícím efektem v průběhu uzení a při uzení horkým kouřem i teplotou [39].

6.5 Indikátorové mikroorganismy

Jako indikátorové mikroorganismy označujeme hlavně ty mikroorganismy, jejichž stanovení umožňuje zjistit bezpečnost potravinářského výrobku nebo suroviny z hlediska velmi nebezpečných patogenních nebo toxinogenních mikroorganismů, které se vyskytují pouze sporadicky nebo se obtížně zjišťují [41].

Uchovatelnost masa a masných výrobků je doba skladování až do znehodnocení. Body kažení mohou být definovány jako určité maximální přípustné počty bakterií, nebo nepřijatelný zápach nebo vzhled. Uchovatelnost závisí na počtech a druzích mikroorganismů. Hlavně bakterií původně přítomných a na průběhu jejich dalšího růstu [5].

6.5.1 Indikátorový význam celkového počtu mikroorganismů

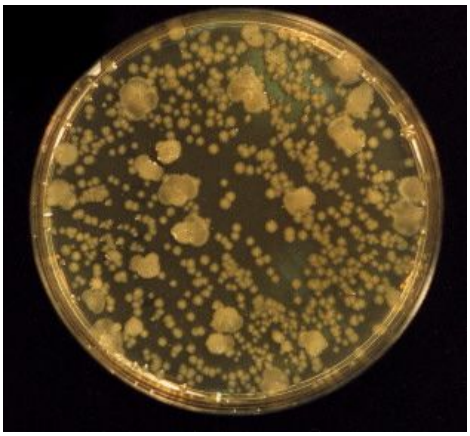
Pod pojmem celkový počet mikroorganismů (stanovený v 1 ml nebo v 1 g vzorku zřeďovací kultivační metodou) rozumíme počet kolonií označovaných zkratkou KTJ (kolonie tvořící jednotky, CFU- colony forming units), které vyrostly z očkovaného množství na nebo v předepsané živné půdě s předepsanou hodnotou pH, při předepsané kultivační teplotě za předepsaný kultivační čas násobený hodnotou ředění vzorků [19].

CPM jsou aerobní a fakultativně anaerobní mikroorganismy (bakterie, kvasinky a plísně) tvořící počitatelné kolonie. Tato skupina se nejvíce přibližuje absolutnímu celkovému počtu a nejlépe vystihuje stupeň mikrobiálního znečištění daného substrátu. Rozborem se nestano-

ví termofilní, psychrotrofní MO, striktní anaeroby, kultivačně náročné druhy a některé kvasinky a plísně [8].

Celkový počet mikroorganismů (CPM) stanový mikroskopickou metodou informuje o počtu a morfologických vlastnostech mikrobiálních buněk a jejich shluků barvitelné použitou metodou. Za jednotku se při tom počítají izolované buňky a jejich náhodné a morfologicky podmíněné shluky (koky, tyčinky, streptokoky, stafylokoky), z kterých by při stanovení kultivační metodou mohla vyrůst kolonie. Touto metodou se obyčejně stanoví větší počet jednotek nebo schopnost zabarvení určitým barvivem (nejčastěji metylenová modř) je všeobecnější vlastnost bakteriálních buněk než růst v určitém médiu.

Pomocí stanovení CPM se zjišťuje, jestli při výrobě určitého produktu, byla jeho mikrobiologické čistotě věnovaná dostatečná pozornost. Vyšší CPM než dovolují příslušné domácí nebo zahraniční předpisy (normy, limity, standardy, mikrobiologické požadavky) upozorňuje, že produkt byl vyrobený ze surovin s vysokým obsahem bakterií nebo za pomocí nedostatečně čištěného a dekontaminovaného nářadí a zařízení (primární kontaminace). Stejně tak upozorňuje na nežádoucí množení bakterií v produktu v důsledku nedostatečného chlazení nebo nepřiměřeného času skladování (sekundární kontaminace) [19].



Obr. 1 PCA [32]

6.5.2 Indikátorový význam koliformních bakterií

Pod pojmem koliformní bakterie rozumíme gramnegativní, fakultativně anaerobní nebo aerobní bakterie [41], laktóza pozitivní, oxidáza negativní bakterie, které se na a v použitých živných půdách chovají podobně jako druh *Escherichia coli* a jeho biotopy, dále *Enterobacter aerogenes* a *Enterobacter cloacae*, členové rodů *Citrobacter* a *Klebsiella.* Kromě těchto

druhů můžou na specifických půdách v menším množství růst i druhy rodů *Pseudomonas* a *Aeromonas* [19]. Předběžnou rozdílnost lze často určit podle typické morfologie a barvy kolonie na primárních izolačních plotnách (Endo agar, Deoxylát citrátový agar, krevní agar a další [25].

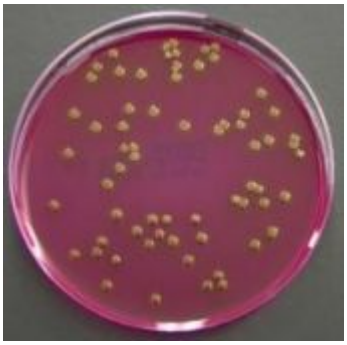
Základními vlastnostmi koliformních bakterií z hlediska jejich zjištění a stanovení na polotuhých médiích je fermentace laktózy za tvorby kyselin a přechodných metabolitů a v tekutých médiích tvorba plynů a kyselin. Pro fermentaci laktózy jsou vlastnosti koliformních bakterií jako indikátorových v potravinářské mikrobiologii široce využívané. Pro dobrý růst i v jiných druzích potravin a pro jejich přítomnost na znečištěných plochách předmětů denního používání mají indikátorovou funkci v celé potravinářské mikrobiologii.

Pro svoji termolabilnost jsou tyto bakterie v potravinách indikátorem spolehlivosti pasterace a terminace. Pro dobrý růst jsou indikátorem i sekundární kontaminace potravin. Obsah koliformních bakterií v potravinách se hodnotí jako indikátor správnosti zachování technologických postupů jejich získávání, opracování a zpracování, případně jejich chlazení a správnosti čištění a dekontaminace technologického nářadí a zařízení [19].

Koliformní bakterie jsou bakterie, které při určité teplotě (30° C, 35° C, 37° C) tvoří charakteristické kolonie v půdě. 30° C je pro účel technologický, 37° C je pro vyšetření v souvislosti s ochranou zdraví lidí [8]. Stanovují se na selektivních půdách, na nichž je rozmnožování grampozitivních bakterií úplně inhibováno nějakým bakteriostatickým barvivem nebo aniontovou povrchně aktivní látkou (solemi žlučových kyselin, laurylsulfátem a dalšími látkami) a zkvašování přítomné laktózy se projeví změnou barvy přítomného pH-indikátoru nebo jiným způsobem. Příkladem půd pro stanovení koliformních bakterií je VRBA, Mac Conkeyho agar, Endův agar [41].

Přítomnost enterokoků ve fermentovaném mase je konstantní, jak je uvedeno v literatuře. I přes obávanou patogenitu enterokoků, nedávné studie poukazují na to, že jídlo a maso s enterokoky, a to zejména *Enterococcus faecium* mají mnohem nižší patogenní potenciál než u klinických kmenů. Enterokoky mají konkurenční výhodu oproti jiným mikrobům v mase, protože mnohé enterokoky izolované z klobásy měly schopnost produkovat toxiny přechovávající antimikrobiální aktivitu proti patogenům a tím znehodnocení mikroorganismů týkající se masa. Použití těchto toxinů nebo jejich čistých metabolitů, jako další překážky pro uchování klobás při kvašení a na plátky vakuově balených vařených masných výrob-

ků, mohou být prospěšné, předcházet následkům *Listeria monocytogenes* a produkci kyseliny mléčné bakteriemi [23].



Obr. 2 Endo agar [31]

7 HACCP

Zavedení systému HACCP se řídilo vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 147/1998 Sb. O způsobu stanovení kritických kontrolních bodů v technologii výroby (novely 196/ 2002, 161/2004), tato vyhláška je od 1.4. 2010 neplatná. Dnešní legislativa se řídí Nařízením (ES) č. 852/2004 a 853/2004, dále Nařízení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny, zákon č. 110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích (ve znění pozdějších předpisů), zákon 166/1999 Sb. O veterinární péči (ve znění pozdějších předpisů), zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví (ve znění pozdějších předpisů).

HACCP je preventivní postup, který se ve světě používá pro systém preventivních opatření, sloužících k zajištění zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů během všech činností, které souvisejí s výrobou, zpracováním, skladováním, manipulací, přepravou a prodejem konečnému spotřebiteli [9]. Pro systém kritických bodů je celosvětově uznávaná zkratka HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point - analýza nebezpečí a kritické kontrolní body) [21]. V české potravinářské legislativě se zkratka HACCP nepoužívá a systém je označován jako "systém kritických bodů". Zkratka HACCP se ovšem již vžila natolik, že je používána častěji než český název a to jak odbornou, tak širokou veřejností [51].

Systém identifikuje a vyhodnocuje nebezpečí ohrožující zdraví spotřebitele ještě před tím, než může nebezpečí vzniknout. Udává, jaké postupy a prostředky jsou nezbytné k tomu, aby se nebezpečí předcházelo. Zavádí způsoby sledování a nápravná opatření, která jsou zárukou, že je preventivní systém účinný [21].

Systém kritických bodů je nutné aplikovat do celého potravního řetězce, neboť prodejci se musí spoléhat na výrobce, výrobci na dodavatele surovin, dodavatelé surovin na prvovýrobce, přepravce atd. Proto současná legislativa již ukládá povinnost zavedení systému kritických bodů všem provozovatelům potravinářských podniků (výrobci a prodejci potravin) a stravovacích služeb [51].

7.1 Historie HACCP

Systém HACCP byl vyvinut pro Americký úřad pro kosmonautiku (NASA) v šedesátých letech. Pomocí tohoto systému se vyráběly maximálně bezpečné potraviny pro kosmonauty. V sedmdesátých letech HACCP se pomalu rozšiřoval do některých zpracovatelských potravinářských podniků a v roce 1985 doznal širšího využití v potravinářském průmyslu, když ho Mezinárodní komise pro mikrobiologické specifikace potravin (ICMSF) doporučila pro kontrolu mikrobiologických rizik v potravinářském průmyslu. Postupně se tak systém rozšířil do Kanady, Austrálie a později i do Evropy.

Celosvětového uznání dosáhl systém HACCP tím, že na společném zasedání komise pro Codex Alimentarius (Potravinový kodex) mezinárodních organizací FAO (Organizace pro potraviny a zemědělství Spojených národů) a WHO (Světová zdravotnická organizace) v roce 1993 byl schválen dokument "Kodexová směrnice pro aplikaci systému HACCP v praxi".

Tento předpis se stal základem pro směrnici, regulující systém HACCP a rámci Evropské unie - Směrnice 93/43/EHS Rady ze 14. června 1993.

V ČR se zaváděl HACCP systém ve větším rozsahu až od roku 1996, zejména v masném, mlékárenském a drůbežářském průmyslu. Povinnost zavedení systému ze zákona byla stanovena postupně pro všechny výrobce a prodejce potravin a pokrmů k těmto termínům:

1.1.2000 - pro všechny výrobce potravin (vyhláška Ministerstva zemědělství 147/1998 Sb.)

1.7.2002 - pro některá zařízení veřejného stravování od určitého objemu výroby (vyhláška Ministerstva zdravotnictví 107/2001 Sb.)

1.5.2004 - pro všechna zařízení veřejného stravování (vyhláška Ministerstva zdravotnictví 137/2004 Sb.)

1.5.2005 - pro všechny obchodníky, kteří uvádějí do oběhu potraviny (novela vyhlášky Ministerstva zemědělství č 147/1998 Sb.) [51].

7.2 Zavedení systému HACCP

Pro zavádění systému HACCP byl formulován postup, který zahrnuje 7 základních principů:

1. Provedení analýzy nebezpečí.
2. Stanovení kritických bodů.
3. Stanovení znaků a kritických mezí v kritických bodech.
4. Vymezení systému sledování v kritických bodech.
5. Stanovení nápravných opatření pro každý kritický bod.
6. Zavedení ověřovacích postupů.
7. Zavedení evidence a dokumentace [51].

Zpracování systému HACCP představuje zejména provedení analýzy nebezpečí na základě popisu výrobků, surovin, postupů při výrobě a výdeji. Na základě analýzy nebezpečí v těch operacích a postupech, kde nebezpečí existuje a je nutné ho ovládat, se stanoví kritické body. Kritické body vymezují operace, ve kterých se provádí sledování určitých znaků. Jsou stanoveny kritické meze, které nesmí hodnota sledovaného znaku překročit a jsou určeny postupy, které se použijí při překročení kritických mezí [21].

Podle vyhlášky 45/2010 se rozumí:

Kritickým bodem technologický úsek, jímž je postup nebo operace procesu uvádění potravin do oběhu, ve kterých je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti potraviny a v nichž se uplatňuje ovládání různých druhů nebezpečí ohrožujících nezávadnost potraviny s cílem zamezit, vyloučit, popřípadě zmenšit tato nebezpečí.

Kritické meze jsou znaky a jejich hodnoty, které tvoří hranici mezi přípustným a nepřípustným stavem v kritickém bodě.

Plán systému kritických bodů je dokument připravený v souladu se zásadami systému kritických bodů a stanovující způsob ovládání nebezpečí významných pro porušení zdravotní nezávadnosti potraviny ve stanovené části potravinového řetězce.

Systém kritických bodů je systém, kterým se identifikují, hodnotí a ovládají významná nebezpečí v kritických bodech.

Za nebezpečí se považuje biologický, chemický nebo fyzikální činitel v potravině a podmínky, které na ni působí a mohou porušit její zdravotní nezávadnost.

Analýza nebezpečí je proces shromažďování a hodnocení informací o různých druzích nebezpečí pro zdravotní nezávadnost potraviny a o podmínkách umožňujících jejich přítomnost v potravině, které jsou nutné pro rozhodnutí o jejich významu pro nezávadnost potraviny a o jejich zařazení do plánu systému kritických bodů.

Ovládacím opatřením je jakákoliv činnost, kterou je možno použít k prevenci nebo k vyloučení nebezpečí ohrožujícího zdravotní nezávadnost potraviny nebo k jeho zmenšení na přípustnou úroveň.

Sledování je pozorování a měření stanovených znaků určeným postupem pro posouzení, zda kritický bod je ve zvládnutém stavu.

Zvládnutý stav je stav, při němž jsou v kritických bodech dodrženy stanovené postupy a hodnoty sledovaných znaků jsou v přípustném stavu [45].

7.3 Vlastní zavedení systému HACCP

Vlastní zavedení systému HACCP lze rozložit do tří základních fází:

7.3.1 Vytvoření systému a zpracování popisného dokumentu o vytvoření systému HACCP - plán HACCP

Plán HACCP je popisný dokument o vytvoření systému HACCP v daném provoze. Dokládá jak byl systém vytvořen v návaznosti na konkrétní podmínky provozu a jak je plánováno jeho provozování a užití [21]. Zpracování tohoto základního dokumentu obsahuje 12 základních kroků [45]:

7.3.1.1 Vymezení výrobní činnosti a úkolů výrobce

Do této části patří:

- název, sídlo společnosti (provozovny), odpovědný zástupce
- přehled a klasifikace vyráběného sortimentu potravin
- vymezení skupin a komponent potravin s podobnými vlastnostmi a s podobnými postupy výroby
- stanovení rozsahu systému
- ustavení pracovní skupiny pro tvorbu systému kritických bodů a stanovení odpovědné osoby

7.3.1.2 Provedení popisu výrobku

Provede se obecná charakteristika jednotlivých druhů výrobků s přesnými a veškerými informacemi.

7.3.1.3 Zjištění očekávaného použití výrobku

Úkolem je popsat okruh spotřebitelů, kterým jsou výrobky určeny zejména s ohledem na specifika spotřebitelů.

7.3.1.4 Sestavení diagramu výrobního procesu

Diagramy výrobního procesu je nutné stanovit pro jednotlivé druhy potravin a pokrmů podle charakteru provozu a rozsahu výrobních činností

7.3.1.5 Potvrzení diagramu výrobního procesu

Tým HACCP musí následně ověřit stanovené diagramy v praxi, posoudit zda stanovené diagramy odpovídají skutečně prováděným operacím.

7.3.1.6 Provedení analýzy nebezpečí

To zahrnuje především:

- vytvoření seznamu všech možných nebezpečí v jednotlivých krocích diagramu výrobního procesu (nebezpečí biologická, fyzikální, chemická) [21]
- biologická nebezpečí jsou způsobena živými mikroorganismy, přenášenými potravinami (primární a sekundární kontaminace)
- chemická nebezpečí představují chemické látky, které se do organizmu člověka dostávají potravou a mohou vyvolat poškození zdraví
- do skupiny fyzikálních nebezpečí se řadí mechanické nečistoty – cizí předměty, které mohou způsobit poškození zažívacího traktu. Cizí předměty se do připravovaných pokrmů mohou dostat ze surovin nebo během skladování a výroby potravin. Mezi fyzikální nebezpečí patří úlomky kostí, střepy, tvrdé plasty, třísky, části zařízení a nástrojů, omítka, šrouby, kameny, hlína, písek, skořápky, slupky, osobní předměty a mnoho dalšího [44].

- stanovení ovládacích opatření pro každé nebezpečí (uvedou se postupy a opatření, kterými je možné v daném provoze vzniku konkrétního nebezpečí zabránit)

7.3.1.7 Stanovení kritických kontrolních bodů

Provede tým na základě výsledků analýzy nebezpečí v provozu. Kritický bod se stanovuje vždy v případech, kdy se jedná o operaci zásadního významu. Stanovení kritických bodů musí být písemně zdůvodněno v plánu HACCP.

7.3.1.8 Stanovení znaků a hodnot kritických mezí pro každý kritický kontrolní bod

Pro každý kritický bod je nutné určit jeden nebo více znaků, jejichž sledování umožní posoudit správnost výrobního kroku(nejčastěji teplota, čas, vzhled, atd.). Pro každý definovaný znak se určí kritické meze (hodnoty jednotlivých znaků, které určují, zda proces v daném kroku probíhá či neprobíhá správným způsobem).

7.3.1.9 Vymezení sledování zvládnutého stavu (způsoby sledování znaků)

Pro každý kritický bod se každému znaku stanoví způsob sledování znaku (měření teploty, pozorování, ochutnávání, atd. Definuje se četnost sledování. Stanoví se, jakým způsobem jsou vedeny záznamy a kdo je vede.

7.3.1.10 Stanovení nápravných opatření

Pro každý kritický bod se stanoví nápravná opatření (kroky uplatňované v případě, že dojde k překročení kritických mezí).

7.3.1.11 Stanovení ověřovacích postupů

Sem se řadí:

- stanoví se postupy, kterými lze ověřit metody měření a správnosti nastavení kritických mezí v kritickém bodě a stanoví se způsoby dokumentace
- validace- ověřování metod sledování v kritickém kontrolním bodě
- verifikace- ověřování funkce systému HACCP
- vnitřní audit- nezávislé hodnocení funkčnosti systému HACCP

7.3.1.12 Zavedení dokumentace a evidence

K základní dokumentaci patří modifikace systému HACCP, sledování v CCP, překročení kritických mezí a nápravná opatření, nakládání s výrobkem vyrobeným v nezvládnutém stavu, výsledky ověřovacích postupů a vnitřních auditů.

Do související dokumentace řadíme provozní a sanitační řád, technologické postupy a podnikové normy, osobní listy zaměstnanců, nakládání s odpady a mnoho dalších dokumentů.

7.3.2 Zavedení systému HACCP do praxe

Tato fáze zahrnuje zejména proškolení personálu, seznámení s jejich odpovědnostmi v rámci systému, zavedení provozní dokumentace jako jsou záznamy o měření a sledování hodnot v kritických bodech a kontrolní činnost.

7.3.3 Udržování systému HACCP

Sem řadíme vedení záznamové dokumentace, ověřování systému, aktualizace systému (nové výrobky, nové technologie, noví pracovníci a další). Zahrnuje denní provozování všech činností v rámci systému HACCP, přičemž provádění postupů je průběžně kontrolováno, systém je upravován podle potřeby, aby byl stále správný a funkční [21].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 TECHNOLOGIE VÝROBY ŠUNKOVÉHO SALÁMU

Šunkový salám patří do skupiny masný výrobek tepelně opracovaný. Vzorky salámu, se kterými jsem pracovala, byly vyrobeny v provozovně SIMA, majitelem je Jaroslav Singer a sídlo mají ve Lhotsku, okres Zlín. Šunkový salám byl balen 18.5.2010 a byl označen datem spotřeby 15.6.2010. Na obalu byla informace o skladování (při teplotě 1-5° C) a po vybalení se má spotřebovat do 4 dnů. Pro mikrobiologický rozbor jsem pracovala se třemi vzorky tohoto salámu.

8.1 Složení

Šunkový salám se skládá z vepřového masa 60 %, škrobu, stabilizátorů E 450 (difosforečnany), E 451 (trifosforečnany), E 452 (polyfosforečnany), zesilovače chuti E 621 (glutamát sodný), hořčice, vody, hroznového cukru a aroma. Výrobek obsahuje maximálně 5 % tuku. Obsah dusitanových solí je 2,5 %. Trvanlivost tohoto salámu je rozdělena podle toho, zda je salám balený (plastový obal) nebo nebalený. Nebalený má trvanlivost 4 dny a balený 28 dnů.

8.2 Výroba šunkového salámu

Jako základní surovinou jsou upravené šály vepřové kýty. Tyto šály se pomelou v mlýnku na kostky průměru 25 mm. Poté v masírovacím zařízení mícháme tuto rozemletou surovinu s přídavky koření, dusitanové solící směsi, vody a ledu. Toto dílo masírujeme po dobu 6 hod v cyklech 20 min masírování a 15 min pauza. Následně se nechá dílo 24 hod vyzrát a takto je připraveno k nařážení. Dílo nařážíme nařážecím zařízením do připravených plastových obalů předmočených v požadované délce a gramáži (2500 g a průměr salámu je 90 mm). Takto naražené salámy se přesunou k tepelnému opracování do varného kotle, kde se tepelně opracují na teplotu jádra nejméně 70° C po dobu 10 min. Tato teplota je jako kritický bod, který je nutno sledovat a zapisovat. Po uvaření je nutné výrobek co nejrychleji zchladit na teplotu v jádře 5° C. Chlazení probíhá v chladírně, kde je teplota v rozmezí 4-5° C. Po následném označení je výrobek připraven k expedici.

9 TECHNOLOGIE VÝROBY JUNIOR SALÁMU

Vzorky Junior salámu byly od stejného výrobce jako vzorky šunkového salámu. Datum balení i datum spotřeby byl totožný s daty šunkového salámu (18.5. 2010 a 15.6.2010). Na obalu byla informace o skladování (1-5° C) a po otevření spotřebujte do 48 hod. Pro mikrobiologický rozbor jsem pracovala se třemi vzorky.

9.1 Složení

Junior salám se skládá z vepřového masa 20 %, hovězího masa 30 %, vody, kožové emulze E 270 (kyselina mléčná), E 330 (kyselina citrónová), E 334 (kyselina vinná), stabilizátoru E 450 (difosforečnany), E 451 (trifosforečnany), E 452 (polyfosforečnany), koření a výtažků z koření, zvýrazňovače chuti E 621 (glutamát sodný), hroznového cukru, antioxidantu E 315 (kyselina erythorbová), barviva E 120 (kyselina karmínová) a konzervantu E 202(sorbát draselný). Maximální obsah tuku u tohoto výrobku je 25 %, obsah dusitanových solících směsí je 2,5 %. Tento salám nebalený má trvanlivost 4 dny a v originál obale 28 dní.

9.2 Výroba Junior salámu

Výrobní maso (vepřové, hovězí) se semele na ledvinové řezačce o průměru 2-4 cm, nasolí se a vloží do kutru. Přidají se kořenící směsi a dílo se kutruje do teploty 11° C. Poté se dílo nechá 2 hodiny odležet v chladírně. Následně se dílo plní do obalů o průměru 80 mm a dá se tepelně opracovat na teplotu v jádře 70° C po dobu 10 minut. Vaření probíhá ve vodní lázni nebo v páře v komoře (udící párou), to záleží na kapacitě zařízení a prostor. Po tepelné úpravě se dá chladit do chladírny při 4-5° C, nejčastěji druhý den se výrobek expeduje. Na každý výrobek se lepí etiketa se složením, datem výroby a datem spotřeby, teplotou skladování.

10 KONTROLNÍ BODY V RÁMCI HACCP PŘI VÝROBĚ MASNÝCH VÝROBKŮ

Tyto kritické body jsou obsaženy v plánu HACCP pro provozovnu SIMA Jaroslav Singer se sídlem v Lhotsku u Vizovic. Při výrobě masných salámů mají stanovený jeden kritický kontrolní bod a to tepelné opracování. Dále mají stanoveny kontrolní body a to celkem tři – čištění a desinfekce provozu, příjmová kontrola a skladování v chladírně a chlazení.

10.1 CCP: Tepelné opracování – vaření, škvaření

10.1.1 Sledovaný znak

Jako sledovaný znak mají dostatečný tepelný účinek a tím je teplota jádra opracovávaného produktu (délka působení teploty vyšší než 70° C v jádře produktu).

10.1.2 Kritické meze

Kritickou mezí je stanovena délka tepelného opracování – minimálně 10 minut při teplotě jádra 70° C a vyšší, tam kde je sledování teploty jádra problematické (vařené výrobky a škvaření sádla) je sledována:

a) délka varu media při 80° C – malé kalibry (průměr výrobku 70 mm) 60 min ovaření; velké kalibry (průměr výrobku 90 mm) 90 minut ovaření

b) délka škvaření – jako minimum stanoveno 90 minut

10.1.3 Postup sledování

Pracovník odpovědný za tepelné opracování sleduje dobu a průběh tepelného opracování, po celou dobu musí kontrolovat dodržení dostatečné teploty media (např. var vody, eventuálně kontrola pomocí teploměru, nastaveného režimu technologického zařízení a jeho odpovídající funkce čidla, atd.).

Po skončení tepelného opracování každé partie, výrobní šarže daný pracovník do záznamového sešitu zaznamenává následující údaje: datum, produkt, doba tepelného opracování (od-do), podpis pracovníka, zaznamenané závady, nestandardní situace apod.

10.1.4 Frekvence sledování

Tento kritický kontrolní bod má frekvenci sledování u každé partie, výrobní šarže tepelně opracovaných výrobků.

10.1.5 Nápravná opatření

V případě zjištění známek nedostatečného tepelného opracování, nesmí pracovník takový výrobek uvolnit pro další kroky výroby a po konzultaci s vedoucím týmu HACCP (jeho zástupcem) je zvolen postup eventuálního přepracování.

10.1.6 Ověřování metod sledování

Ověřenou metodou je dodržování stanovené délky opracování při teplotě 70° C a více a účinnost tepelného opracování.

Metodou ověřování (verifikace) při dodržování délky opracování při teplotě 70° C je porovnání záznamů s výsledky kontroly prováděných pracovníkem tohoto úseku – záznamy v rámci výrobního listu, se zaměřením na neshody a odchylky a jejich řešení, ověření je prováděno vedoucím týmu HACCP. Tato metoda má navrženou četnost ověřování 1x měsíčně. Další metodou je pravidelné senzorické hodnocení namátkově vybraných výrobků vedením. Četnost u tohoto ověřování je dána tak, aby každý produkt byl minimálně 1x kvartálně interně hodnocen. Účinnost tepelného opracování je ověřena metodou nezávislé kontroly – laboratorní ověření tepelného opracování potravin.

Nápravná opatření se provádějí v případě nedodržení stanoveného postupu opracování, včetně záznamů, opakovaného proškolení pracovníka, eventuálně personální opatření, v případě zjištění vadné funkce provozního teploměru jeho výměna. V případě zjištění nedostatečného tepelného opracování, je provedena analýza, zda byl dodržen stanovený pracovní postup, pokud ne viz výše, pokud ano, pak tým HACCP (vedoucí, členové) stanoví na své schůzce modifikaci postupu opracování a vedoucí týmu (zástupce) neprodleně zajistí proškolení pracovníků a realizaci úprav postupu v praxi. Je-li upraven postup opracování, je odebrán vzorek opracované potraviny a odeslán do laboratoře k ověření, pokud je výsledek vyhovující, je upravený postup schválen týmem HACCP k rutinnímu používání.

10.2 CP: Čištění a desinfekce provozu

10.2.1 Sledované znaky a kritické meze

Při tomto kontrolním znaku se sleduje celkový počet mikroorganismů na 10 cm^2 plochy, jejichž kritická mez se pohybuje do 10^2 CPM. Dále se sledují zárodky *Salmonella* sp., které musí být negativní. Sleduje se také vizuální čistota, kdy musí být viditelné znečištění nezjištěno. Posledním znakem je *Listeria monocytogenes* a její kritická mez negativní.

10.2.2 Postup sledování a frekvence sledování

Pracovník odpovědný za provedení čištění a desinfekce po skončení operace provede záznam do deníku čištění a informuje vedoucího výroby, který provede podpisem do deníku čištění potvrdí adekvátní provedení čištění a desinfekce. Toto potvrzení provede na základě provedené kontroly na místě a je-li třeba bezprostředně nařídí odstranění zjištěných nedostatků. Toto sledování se provádí každý pracovní den.

Záznam o provedení kontroly čištění a desinfekce a adekvátnosti efektu daného postupu provádí namátkově také úřední veterinární lékař, tuto kontrolu rovněž vyznačí do deníku čištění.

Dále se provede pravidelná mikrobiologická kontrola prováděného čištění a desinfekce (externě v akreditované laboratoři – stěry). Mikrobiologická kontrola se provádí dle plánu ověřování.

10.2.3 Nápravná opatření

V případě zjištění viditelných nedostatků okamžité opakování čištění a desinfekce vedoucí k jejich odstranění. V případě zjištění nevyhovující účinnosti desinfekce, vyhodnotí se možné důvody a posoudí zda jde o jev náhodný (personální selhání) a nebo zda dochází k poklesu účinnosti používaného způsobu čištění a desinfekce, a v takovém případě je provedena změna systému čištění a desinfekce, která je odsouhlasena po provedení validačního ověření účinnosti (laboratorní ověření).

10.2.4 Ověřování metod sledování

Ověřenou metodou je způsob provádění čištění a desinfekce a jeho kontrola, která je prováděna pracovníky výroby.

Metodou ověřování (verifikace) je mikrobiologická kontrola (stěry) prováděná odbornými pracovníky akreditované laboratoře. Navržená četnost je doporučená na 1x za 3 měsíce.

V případě nevyhovující účinnosti čištění a desinfekce pokračuje se stejným způsobem jako v bodě nápravná opatření.

10.3 CP: Skladování v chladírně a chlazení

Ověřenou metodou je měření a monitoring teplotních režimů.

Metodou ověřování (verifikace) je ověřování údajů na teploměru porovnávací metodou pomocí kalibrovaného teploměru. Ověřuje se také proměření teploty v různých místech výroby, tam kde je definován požadavek na stanovený teplotní režim. Četnost tohoto ověřování je stanovena na jedenkrát ročně.

Jako nápravným opatřením je kalibrace teploměru, jeho oprava nebo výměna. Dále umístění teploměru do míst kde přesněji zobrazují požadované hodnoty (zaměření na problematická místa), v neposlední řadě oprava nebo výměna čidel.

10.4 CP: Příjmová kontrola

Jako sledovanými znaky jsou určeny čistota, znaky poškození obalů, znaky čerstvosti, výskyt netypických skvrn, pachů, změn v konzistenci, teplota dodané masné suroviny.

Kritická mez je stanovena na suroviny bez závad.

Pro postup sledování je určen pracovník provádějící příjmovou kontrolu (člen týmu HACCP). Kdy v případě zjištění závad provede záznam na zadní stranu dodacího listu. Pokud závady nejsou zjištěny, pracovník označí podpisem dodací list a zajistí jeho archivaci. Frekvence sledování je stanovena na každou přijímanou surovinu.

Nápravným opatřením je neuvolnění suroviny k dalšímu technologickému zpracování, další postup je zvolen po odsouhlasení vedoucím. Pokud to situace vyžaduje, surovinu neprodleně reklamuje dodavateli.

11 MATERIÁL

Mikrobiologický rozbor probíhal v mikrobiologických laboratořích na fakultě technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně v budově U1 v 5. patře.

11.1 Použité půdy pro mikroorganismy

11.1.1 Plate Count Agar (PCA)

Tato půda se používá pro stanovení celkového počtu mikroorganismů.

Složení půdy je následující pro objem 1l:

Enzymatický hydrolyzát kaseinu …….5g

Kvasničný extrakt ……2,5g

Glukosa …….....1g

Agar …….15g

Voda ……..1000ml

Výsledné pH půdy je 7,0±0,2.

11.1.2 Endo agar (EA)

Tato půda se používá pro stanovení koliformních bakterií.

Složení půdy je následující pro objem 1l:

Laktosa……..….10g

Bazický fuchsin …….0,5g

Masový pepton ……..10g

Siřičitan sodný ……..2,5g

Hydrogenfosforečnan draselný……..3,5g

Agar ……...15g

Destilovaná voda ……1000ml

Výsledné pH půdy je 7,5±0,2.

11.1.3 Fyziologický roztok

Chlorid sodný …….8,5g

Destilovaná voda ……..…….1000ml

11.2 Použité přístroje a nástroje v laboratoři

Lednice Zannusi

Termostat Memmert

Biological Termostat BT 120

Vodní lázeň Memmert

Kahan Kavalier

Sušárna KBC G 100/250

Sušárna Memmert

Autokláv Systec 254OEL

Varioklav H+P

Destilátor Kavalier

Myčka Siemens

Váhy Kern 440-45N (1000/0,0g)

Laboratorní sklo (kádinky, lžičky, pipety, byrety, Petriho misky)

Automatické pipety

Sáčky na homogenizaci

12 METODIKA

Mikrobiologický rozbor vzorků salámů spočíval ve stanovení celkového počtu mikroorganismů a stanovení koliformních bakterií. Měla jsem 2 druhy salámů, šunkový a salám junior. Od každého druhu salámu byly k dispozici tři vzorky. Všech šest vzorků bylo po dobu zkoumání skladováno v lednici, kde byla zaznamenávaná a sledována teplota.

Vzorky šunkového salámu byly označeny číslem 1A, 1B a 1C. Vzorky junior salámu byly označeny číslem 2A, 2B a 2C.

Stanovení celkového počtu mikroorganismů (CPM) i koliformních bakterií se stanovovalo metodou přelití danou půdou v Petriho miskách. Vzorky se homogenizovaly fyziologickým roztokem a poté se ředily na určité ředění. U stanovení CPM se používalo ředění 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} a 10^{-5}. U stanovení koliformních bakterií se pracovalo s ředěním 10^{-1} a 10^{-2}. Do misek se pipetoval vždy 1ml daného ředění a poté se přelilo danou půdou. U každého ředění se pracovalo se dvěmi Petriho miskami. Po zaschnutí půdy se vzorkem se tyto Petriho misky daly kultivovat do termostatů. U CPM se kultivovalo při 30° C po dobu 24 hodin a u stanovení koliformních bakterií byla kultivace při teplotě 37° C po dobu 24 hodin.

Na půdě PCA, která sloužila pro stanovení celkového počtu mikroorganismů, vyrůstaly bílé kolonie velikosti několika milimetrů. Na půdě EA, která sloužila pro stanovení koliformních bakterií, rostly bakterie barvy růžové a velikosti několika milimetrů.

Po 24 hodinové kultivace se misky prohlédly a spočítaly se kolonie bakterií a zaznamenal se jejich počet. Poté se provedl přepočet množství bakterií na KTJ.ml^{-1} (CFU.ml^{-1} = kolonie tvořící jednotku).

13 VÝSLEDKY A DISKUZE

Mikrobiologický obraz šunkového salámu v porovnání s Junior salámem měl počty celkových i koliformních mikroorganismů nižších (číselně). S uplývajícím časem od výroby salámů se počty mikroorganismů zvyšovaly nebo kolísaly na stejné úrovni. Záznamy a přepočty množství mikroorganismů jsou uvedeny v tabulkách 4, 5 a 6. Pro srozumitelnější přehled množství mikroorganismů během doby skladování v chladničce je znázorněn v grafech 1, 2, 3 a 4. Ovšem koliformní bakterie se objevily až 17. den po výrobě. To značí správné tepelné opracování těchto výrobků (70° C po dobu 10 min).

Výrobce uvádí na obalu trvanlivost rozbaleného salámu do 4 dnů. V tomto případě byly salámy mikrobiologicky odpovídající zdravotní nezávadnosti, nebyly zjištěny žádné koliformní bakterie ani v jednom druhu salámu.

Pro svoji termolabilnost jsou koliformní bakterie v potravinách indikátorem spolehlivosti pasterace a terminace. Pro dobrý růst jsou indikátorem i sekundární kontaminace potravin. Obsah koliformních bakterií v potravinách se hodnotí jako indikátor správnosti zachování technologických postupů jejich získávání, opracování a zpracování, případně jejich chlazení a správnosti čištění a dekontaminace technologického nářadí a zařízení.

Tabulka 4 Počet CPM u vzorků v závislosti na čase

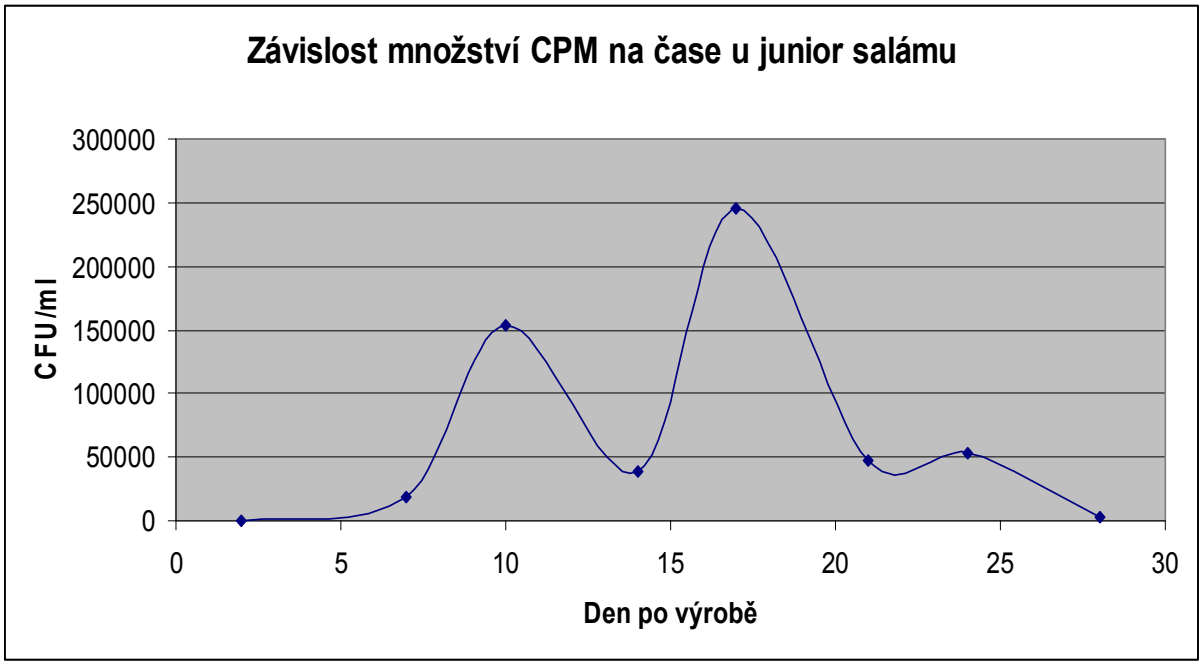
CPM	CFU.ml^{-1}					
Vzorek/ datum	1A	1B	1C	2A	2B	2C
19.5.2010	$1{,}9.10^{3}$	$6{,}0.10^{1}$	$1{,}1.10^{3}$	$8{,}1.10^{2}$	0	$3{,}2.10^{2}$
24.5.2010	$1{,}9.10^{3}$	$1{,}3.10^{3}$	$1{,}4.10^{2}$	$1{,}9.10^{4}$	$1{,}7.10^{4}$	$1{,}8.10^{4}$
27.5.2010	$2{,}1.10^{5}$	$2{,}5.10^{3}$	$5{,}1.10^{2}$	$1{,}5.10^{5}$	$3{,}1.10^{5}$	$1{,}5.10^{3}$
31.5.2010	$2{,}1.10^{2}$	$6{,}0.10^{1}$	$1{,}3.10^{3}$	$1{,}9.10^{3}$	$1{,}1.10^{5}$	$3{,}1.10^{3}$
3.6.2010	$6{,}1.10^{2}$	$8{,}4.10^{2}$	$2{,}1.10^{3}$	$2{,}8.10^{4}$	$5{,}5.10^{3}$	$7{,}0.10^{5}$
7.6.2010	$2{,}2.10^{3}$	$4{,}1.10^{2}$	$8{,}4.10^{3}$	$4{,}5.10^{4}$	$8{,}2.10^{4}$	$1{,}3.10^{4}$
10.6.2010	$1{,}1.10^{4}$	$1{,}8.10^{3}$	$1{,}1.10^{4}$	$1{,}5.10^{4}$	$1{,}4.10^{5}$	$4{,}4.10^{3}$
14.6.2010	$4{,}1.10^{3}$	$1{,}6.10^{2}$	$4{,}1.10^{3}$	$4{,}7.10^{3}$	$1{,}8.10^{3}$	$2{,}0.10^{3}$

Tabulka 5 Počet koliformních bakterií u vzorků v závislosti na čase

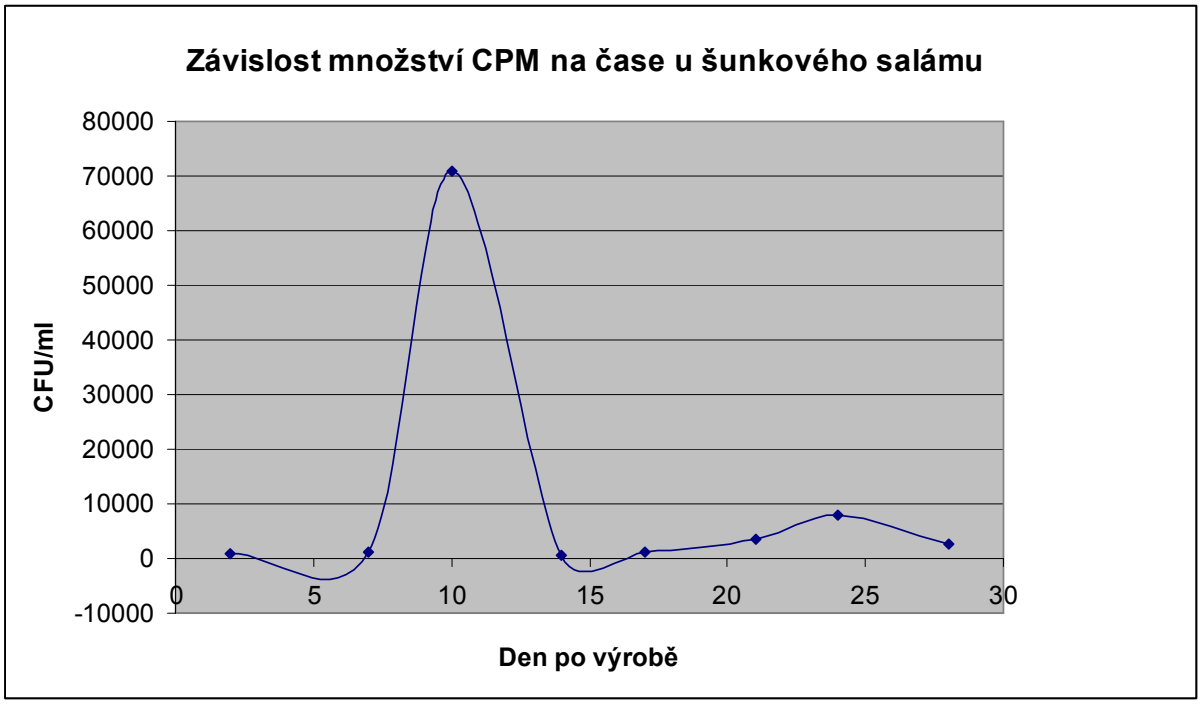
Koliformní MO	CFU.ml^{-1}					
Vzorek/ datum	1A	1B	1C	2A	2B	2C
19.5.2010	0	0	0	0	0	0
24.5.2010	0	0	0	0	0	0
27.5.2010	0	0	0	0	0	0
31.5.2010	0	0	0	0	0	0
3.6.2010	$5{,}5.10^{1}$	0	0	$3{,}9.10^{2}$	$7{,}7.10^{1}$	$2{,}9.10^{1}$
7.6.2010	$5{,}0.10^{1}$	$5{,}0.10^{1}$	$4{,}5.10^{1}$	$1{,}4.10^{2}$	$2{,}0.10^{1}$	$6{,}0.10^{1}$
10.6.2010	$3{,}1.10^{2}$	$2{,}8.10^{2}$	$2{,}7.10^{2}$	$2{,}5.10^{2}$	$1{,}9.10^{2}$	$2{,}1.10^{2}$
14.6.2010	$1{,}3.10^{2}$	$9{,}5.10^{1}$	$1{,}7.10^{2}$	$1{,}6.10^{2}$	$1{,}1.10^{2}$	$1{,}5.10^{2}$

Tabulka 6 Průměrné hodnoty CPM a koliformních bakterií u vzorků v závislosti na čase

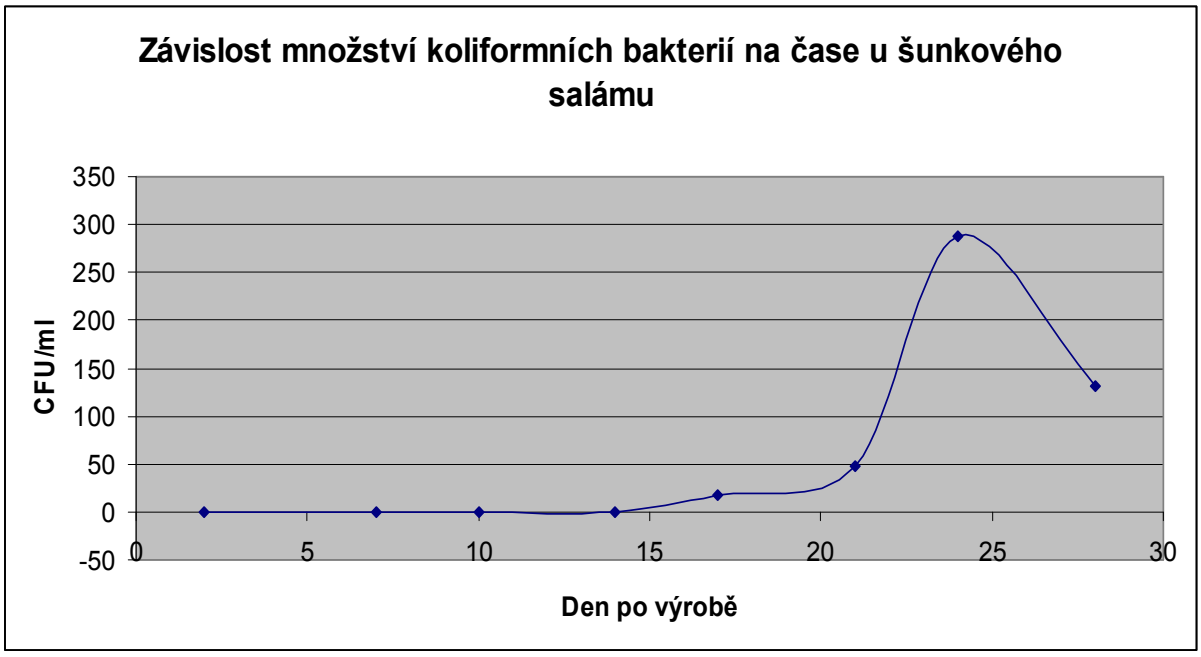
	CPM ($CFU.ml^{-1}$)		Kolifomní MO ($CFU.ml^{-1}$)	
Vzorek/datum	1	2	1	2
19.5.2010	$1{,}02.10^3$	$3{,}77.10^2$	0	0
24.5.2010	$1{,}11.10^3$	$1{,}80.10^4$	0	0
27.5.2010	$7{,}10.10^4$	$1{,}54.10^5$	0	0
31.5.2010	$5{,}23.10^2$	$3{,}83.10^4$	0	0
3.6.2010	$1{,}18.10^3$	$2{,}45.10^5$	$1{,}83.10^1$	$1{,}65.10^2$
7.6.2010	$3{,}67.10^3$	$4{,}67.10^4$	$4{,}83.10^1$	$7{,}33.10^1$
10.6.2010	$7{,}93.10^3$	$5{,}31.10^4$	$2{,}87.10^2$	$2{,}17.10^2$
14.6.2010	$2{,}79.10^3$	$2{,}83.10^3$	$1{,}32.10^2$	$1{,}40.10^2$



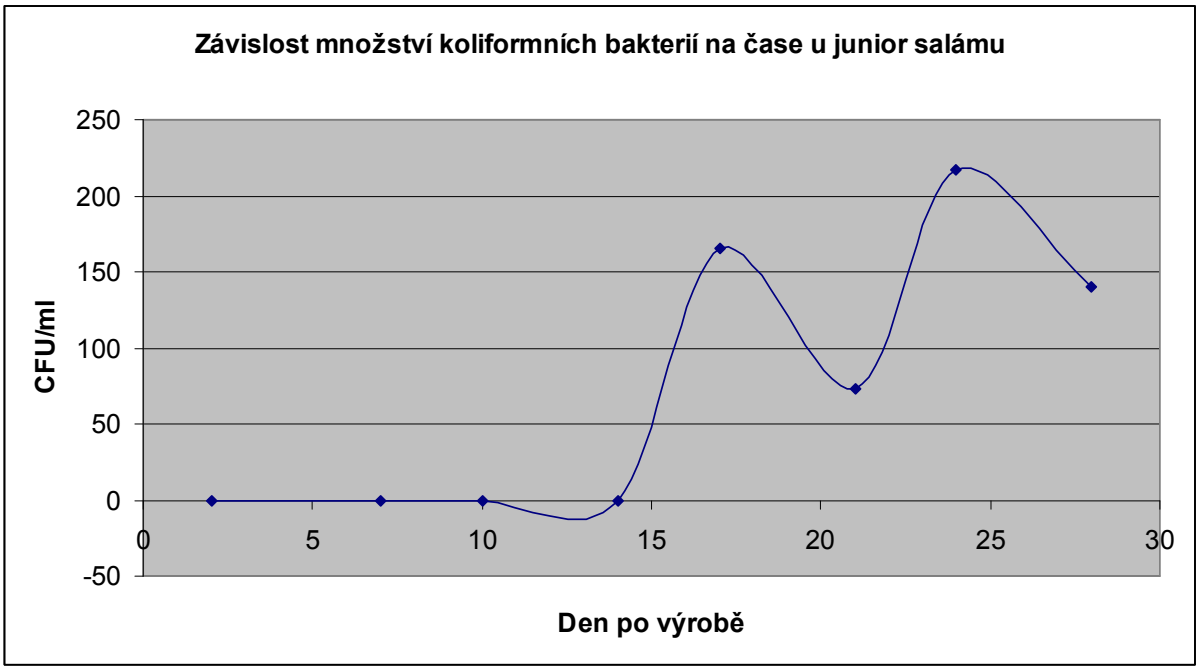
Graf 1 Závislost CPM na čase u junior salámu



Graf 2 Závislost CPM na čase u šunkového salámu



Graf 3 Závislost množství koliformních bakterií na čase u šunkového salámu



Graf 4 Závislost množství koliformních bakterií na čase u junior salámu

Dnešní legislativa neudává přesná množství koliformních bakterií. Ovšem, aby byly masné výrobky zdravotně nezávadné, musí splňovat určité podmínky pro zásady výrobních procesů. Tímto se zabývá nařízení komise (ES) č. 2073/2005 [29], novelizováno nařízením 1441/2007 ze dne 5.12.2007 a nařízením 365/2010 ze dne 28.4.2010, které uvádí jako kritéria hygieny výrobního procesu pro masnou výrobu počty CPM a Enterobaktérií u jatečně opracovaných těl. I když počet koliformních mikrobů zde není uveden, lze se orientovat podle počtu Enterobaktérií, protože do této čeledě patří koliformní mikroorganismy.

V České republice donedávna platila vyhláška 132/2004 O mikrobiologických požadavcích na potraviny a způsobu jejich kontroly a hodnocení [24]. Je uvedena ve Sbírce zákonů r.2004, částka 42. Byla zrušena vyhláškou 467/2006, Sb.zákonů 2006,částka 153 ze dne 11.10.2006 a od tohoto data nabývala na platnosti.

Pracovala jsem podle normy ČSN EN ISO 4833 Mikrobiologie potravin a krmiv- Horizontální metoda pro stanovení celkového počtu mikroorganismů – Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30° C [13] a podle normy ČSN ISO 4831 Mikrobiologie – Všeobecné pokyny pro stanovení počtu koliformních bakterií – Technika nejvýše pravděpodobného počtu [14].

Vyhláška 132/2004 uvádí v kategorii tepelně opracované masné výrobky (měkké salámy, párky, vuřty, tlačenky, paštiky aj.) [46]:

a) výrobky nekrájené

- CPM 10^5
- *Enterobakteriaceae* 10^3
- *Clostridium perfrringens* 10^2
- *Salmonella* spp. negat./25

b) plátkované a porcované masné výrobky

- CPM 10^6
- Baktérie mléčného kvašení 10^6
-*Enterobacteriaceae* 10^3
-*Clostridium perfringens* 10^2
-*Salmonella* spp. negat/25

Po celou dobu mikrobiologického rozboru byly vzorky skladovány v lednici. Teplota v lednici byla zaznamenána a je znázorněna v tabulce 7 a na grafu 5.

Graf 5 Grafické znázornění skladovací teploty v lednici

Tabulka 7 Záznam skladovací teploty v lednici

Den od výroby	° C v lednici
1	7
2	6
3	6
4	5
5	5
6	4
7	5
8	6
9	6
10	7
11	5
12	4
13	5
14	5
15	6
16	5
17	4
18	5
19	4
20	6
21	6
22	5
23	5
24	4
25	5
26	5
27	4
28	4

Podle výsledků, které jsou uvedeny tabulkách, CPM nepřesáhlo hranici 10^5 a koliformní bakterie (*Enterobacteriaceae*) nepřesáhly počet 10^3, které uvádí vyhláška 132/2004 Sb. To znamená, že oba druhy salámů byly mikrobiologicky zdravotně nezávadné po celou dobu skladování (28 dní) při chladírenských teplotách. Dodržela se podmínka, kterou uvádí výrobce a to, že salámy po rozbalení mají datum spotřeby do 4 dnů. Zde bych mohla navrh-

nout prodloužení údržnosti salámů z hlediska mikrobiologického o několik dní. Protože koliformní bakterie se objevily v salámech až po 17 dnech skladování. Ovšem celkový jakostní stav měkkých salámů nemůžu vyhodnotit a tudíž pro posunutí doby spotřeby by bylo potřeba dalších rozborů nejen mikrobiologických, ale i senzorických, chemických a dalších.

Růst celkového počtu bakterií u obou druhů salámů nebyl lineární s dobou spotřeby. Jejich množství bylo u některých dnů při rozborech kolísavé, objevilo se u 10. dne po výrobě u šunkového i Junior salámu (kdy toto množství MO bylo maximální u šunkového salámu za celou dobu rozboru). U Junior salámu se objevil největší výkyv 17. den po výrobě, jinak se množství pohybovalo na stejné úrovni po celou dobu rozboru. Tyto výkyvy mohly být způsobeny nesprávnou prací při zacházení se salámy při rozborech. Mohla to způsobit teplota v laboratořích, neboť v tomto období venku probíhalo léto a některé dny byly teplotně extrémní i v laboratořích.

Růst koliformních bakterií nastal až 17. den po výrobě a to u obou druhů salámů. Poté jejich množství lineárně, ale pomalu, stoupalo s přibývajícími dny. Ale do konce doby použitelnosti nepřesáhl počet koliformních bakterií kritickou hranici, kterou uvádí vyhlášky.

Výrobna šunkového a Junior salámu SIMA má zavedený systém HACCP. Byly mi zpřístupněny jejich stanovené kontrolní body při výrobě těchto tepelně opracovaných masných výrobků, podle kterých jsem zpracovala část osnovy podle zadání. Jako hlavní kritický kontrolní bod mají stanoveno tepelné opracování salámů. Tento bod se zaznamenává a důsledně kontroluje, protože jeho důležitost je uvedena i v legislativě (70° C po dobu 10 minut v jádře výrobku).

ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se zaměřila z teoretického hlediska na význam masa, jeho histologické složení, rozdělení masných výrobků podle legislativy a podle technologického opracování. Dalším bodem byl popis mikrobiologie masa a masných výrobků. A v závěru je sepsán systém kritických bodů (HACCP) používaný v potravinářském průmyslu.

Cílem praktické části práce bylo vyhodnotit 2 druhy tepelně opracovaných masných výrobků (vybrala jsem si salámy šunkový a Junior) během celé doby použitelnosti. Všechny vzorky salámů byly skladovány při chladírenských teplotách a teplota byla zaznamenávána. Pracovala jsem se 3 vzorky od každého salámu.

Byla prováděna plotnová metoda pro stanovení koliformních bakterií a stanovení celkového počtu mikroorganismů. Stanovení koliformních bakterií bylo zkoumáno na Endově agaru a kultivaci při 37° C 24 hodin. Stanovení celkového počtu mikroorganismů bylo stanoveno na PCA (Plate count agar), kultivováno při 30° C 24 hodin v termostatu.

Pro svoji termolabilnost jsou koliformní bakterie v potravinách indikátorem spolehlivosti pasterace a terminace. Pro dobrý růst jsou indikátorem i sekundární kontaminace potravin. Obsah koliformních bakterií v potravinách se hodnotí jako indikátor správnosti zachování technologických postupů jejich získávání, opracování a zpracování, případně jejich chlazení a správnosti čištění a dekontaminace technologického nářadí a zařízení.

Koliformní bakterie se vyskytly u obou druhů salámů až 17. den od výroby. Dodržela se podmínka, kterou uvádí výrobce a to, že salámy po rozbalení mají datum spotřeby do 4 dnů. To potvrzuje správnost výroby a dodržování hygienických podmínek při výrobě, přepravě a skladování těchto druhů salámů. Taktéž množství koliformních bakterií nepřesáhlo počet 10^3 CFU.ml^{-1}, kterou udává vyhláška 132/2004 Sb.,podle které jsem se řídila.

Celkový počet mikroorganismů u obou druhů salámů nepřesáhl hranici, kterou uvádí vyhláška 132/2004 Sb. (10^5 CFU.ml^{-1}). Pouze v 10. den od výroby u Junior salámu bylo množství 10^5, kdy se objevil výkyv nárůstu MO u všech vzorků. Jinak se CPM pohybovalo vždy kolem 10^3 CFU.ml^{-1} u šunkového salámu a u Junior salámu toto množství bylo 10^4 CFU.ml^{-1}.

Dalším bodem osnovy byly kontrolní body v systému HACCP při výrobě těchto druhů salámů. Výrobce SIMA má zadaný jeden kritický kontrolní bod a to tepelné ošetření těchto

výrobků. Považuji to za velmi důležitý kontrolní bod, protože i sama legislativa přímo v definici nařizuje, aby tepelně opracované masné výrobky dosáhly teploty 70° C po dobu 10 minut v jádře výrobku při zpracování. Podle množství koliformních bakterií se tento kritický kontrolní bod dodržuje a pečlivě sleduje. Dále mají stanoveny kontrolní body na příjem surovin, skladování výrobků v chladírně a chlazení, dále desinfekci a čištění prostor. Výrobnou těchto salámů jsem byla provedena a myslím, že je zde přísně dodržováno hygienických pravidel a řídí se mimo jiné kontrolními body, které mají zavedeny v praxi.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] Alison J. McAfee , Emeir M. McSorley , Geraldine J. Cuskelly , Bruce W. Moss , Julie M.W. Wallace , Maxine P. Bonham , Anna M. Fearon. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science.* [online 19.3.2011] no. 84 [cit. 10.8.2009], p. 1-13

[2] André Sabine, W. Jira, K.-H. Schwind, H. Wagner, F. Schwägele: Chemical safety of meat and meat products. *Meat Science.* [online 17.4. 2011] no. 86 [cit. 1.4. 2010], p. 38-48

[3] Aymerich T., P.A. Picouet , J.M. Monfort: Decontamination technologies for meat products. *Meat Science.* [online 17.4. 2011] no. 78 [cit. 9.7. 2007], p. 114-129

[4] Blattný, C., Pipek, P., Ingr, I.: Konzervárenské suroviny. 3. vydání, Praha, 1986, 216 s., Bez ISBN

[5] Borch Elisabeth, Marie-Louise Kant-Muemansb, Ylva Blit: Bacterial spoilage of meat products and cured meat. *International Journal of Food Microbiology* [online 18.4. 2011] no. 33 [cit. 21.1. 1996], p. 103-120

[6] Borch E., P. Arinder: Bacteriological safety issues in red meat and ready-to-eat meat products, as well as control measures. *Meat Science.* [online 17.4. 2011] no. 62 [cit. 27.4. 2002], p. 381-390

[7] Březina, P., Komár, A., Hrabě J.: Technologie, zbožíznalství a hygiena potravin, II. část. 1. vydání. Vyškov, 2001, 178 s. ISBN 80-7231-079-8

[8] Burdychová, R., Sládková, P.: Mikrobiologická analýza potravin. Brno, 1. vydání, 2007, 218 s. ISBN 978-80-7375-116-6

[9] Celostní medicína: Lymfa. [online 15.2.2011] Dostupný z WWW: http://www.celostnimedicina.cz/lymfa-zahadna-tekutina.htm

[10] Český statistický úřad: Spotřeba potravin v roce 2008. [online 11.3.2011] [cit. 2009 30/11] Dostupný z WWW: http://www.czso.cz/csu/2009edicniplan.nsf/p/3004-09

[11] Český svaz zpracovatelů masa: Máme jíst maso? [online 14.9.2010] [cit. 2008 26/3] Dostupný z WWW: http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=1075

[12] Český svaz zpracovatelů masa: Zrání masa a jeho praktický význam. [online 14.9.2010] Dostupný z WWW: http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=894

[13] ČSN EN ISO 4833 Mikrobiologie potravin a krmiv- Horizontální metoda pro stanovení celkového počtu mikroorganismů – Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30° C

[14] ČSN ISO 4831 Mikrobiologie – Všeobecné pokyny pro stanovení počtu koliformních bakterií – Technika nejvýše pravděpodobného počtu

[15] Drdák, M., Studnický, J., Mórová, E., Karvičová, J.: Základy potravinárskych technológií. 1. vydání. Bratislava: Malé Centrum, 1996. 512 s. ISBN 80-967064-1-1

[16] Finanční noviny. Spotřeba masa [online 9.3.2011] Dostupný z WWW: http://www.financninoviny.cz/zpravodajstvi/zpravy/roste-spotreba-drubeziho-klesa-zajem-o-hovezi-pivo-se-pije-stale/597033&id_seznam=

[17] Gandemer Gilles: Lipids in muscles and adipose tissues, changes during processing and sensory properties of meat products. *Meat Science.* [online 12.4. 2011] no. 62 [cit. 23.4. 2002], p. 309-321

[18] Gill C.O.: Microbiological conditions of meats from large game animals and Burda. *Meat Science.* [online 11.4. 2011] no. 77 [cit. 5.3. 2007], p. 149-160

[19] Görner, F., Valík, L.: Aplikovaná mikrobiológia poživatin. 1. vydání. Bratislava: Malé centrum, 2004. 528 s. ISBN 80-967064-9-7

[20] Grossmann, Miroslav: Mikrobiologie v hygieně. 1. vydání. Vyškov: VVŠ PV, 1999. 176 s. ISBN 80-7231-037-2

[21] Havelková, Ivana: Praktický postup pro zavedení a funkční provozování systému HACCP. 1. vydání. Praha: Hasap Gastro Consulting s.r.o, 2005. 19 s. ISBN 80-86605-03-5

[22] Hrabě, J., Březina, P., Valášek, P.: Technologie výroby potravin živočišného původu. 1. vydání. Zlín: UTB, 2008. 181 s. ISBN 978-80-7318-405-6

[23] Hugas Marta, M. Garriga, M.T. Aymerich: Functionalty of enterococci in meat products*: International Journal of Food Microbiology* [online 18.4. 2011] no. 88 [cit. 26.2. 2003], p. 223-233

[24] Jiménez-Colmenero F., T. Pintado, S. Cofrades, C. Ruiz-Capillas, S. Bastida: Production variations of nutritional composition of commercial meat products. *Food Research International* [online 19.4. 2011] no. 43 [cit. 3.9. 2010], p. 2378-2384

[25] Kolář, M. et all: Microbiology II. 1. vydání, Olomouc, 2002, 84 s. ISBN 80-244-0503-2

[26] Langmaier, F.: Nauka o zboží. 2. vydání, UTB ve Zlíně, 2002, 145 s. ISBN 80-7318-092-8

[27] Lát, Jaromír: Technologie masa. 1. vydání. Praha: SNTL, 1976. 640 s. Bez ISBN

[28] Marcotte Michele, Ali R. Taherian, Yousef Karimi: Thermophysical properties of processed meat and poultry products. *Journal of Food Engineering* [online 19.4. 2011] no. 88 [cit. 10.3. 2008], p. 315-322

[29] Nařízení komise (ES) č. 2073/2005, novelizováno nařízením 1441/2007 ze dne 5.12.2007 a nařízením 365/2010 ze dne 28.4.2010

[30] Navajo – otevřená encyklopedie: Krev. [online 15.2.2011] Dostupný z WWW: http://krev.navajo.cz/

[31] Obrázek Endo agaru. Dostupný z WWW: http://www.mibius.de/index.php?sid=x&shp=oxbaseshop&cl=details&cnid=b94452ea6d81bc2f4&anid=PO5005A

[32] Obrázek PCA. Dostupný z WWW: http://water.me.vccs.edu/courses/ENV195Micro/lesson7_5.htm

[33] Pérez-Rodríguez F. , R. Castro, G.D. Posada-Izquierdo, A. Valero, E. Carrasco, R.M. García-Gimeno, G. Zurera: Evaluation of hygiene practices and microbiological quality of cooked meat products during slicing and handling at retail. *Meat Science.* [online 18.4. 2011] no. 86 [cit. 20.5. 2010], p. 479-485

[34] Pipek, Petr: Základy technologie masa. 1. vydání. Vyškov: VVŠ PV, 1998. 104 s. ISBN 80-7231-010-0

[35] Presi Patrick, Katharina D.C. Stärk, Roger Stephan, Eric Breidenbach, Joachim Frey, Gertraud Regula: Risk scoring for setting priorities in a monitoring of antimicrobial resistance in meat and meat products. *International Journal of Food Microbiology* [online 18.4. 2011] no. 130 [cit. 21.12. 2008], p. 94-100

[36] Resurreccion A.V.A: Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. *Meat Science.* [online 17.4. 2011] no. 66 [cit. 21.10. 2002], p. 11-20

[37] Rop, O.,Valášek, P., Hoza, I.: Teoretické principy konzervace potravin I, Hlavní konzervárenské suroviny, 1. vydání, Zlín, 2005, 130 s. ISBN 80-7318-339-0

[38] Simeonová, J., Ingr, I., Gajdůšek, S.: Zpracování a zbožíznalství živočišných produktů. Dotisk, Brno, 2008, 124 s. ISBN 978-80-7157-708-9

[39] Steinhauser, Ladislav: Hygiena a technologie masa. 1. vydání. Brno: LAST, 1995. 664 s. ISBN 80-900260-4-4

[40] Sueli Regina Baggio, Neura Bragagnolo: The effect of heat treatment on the cholesterol oxides, cholesterol, total lipid and fatty acid contents of processed meat products. *Food Chemistry.* [online 18.4. 2011] no. 95 [cit. 24.1. 2005], p. 611-619

[41] Šilhánková, Ludmila: Mikrobiologické zkoumání potravin. 1. vydání. Praha: VŠCHT, 1987. 104 s. Bez ISBN

[42] Tornberg E.: Effects of heat on meat proteins – Implications on structure and quality of meat products. *Meat Science.* [online 17.4. 2011] no. 70 [cit. 10.11. 2004], p. 493-508

[43] Valsta L.M, H. Tapanainen, S. Männisto: Meat fats in nutrition. *Meat Science.* [online 12.4. 2011] no. 70 [cit. 1.12. 2004], p. 525-530

[44] Voldřích, M., Jechová, M.: Bezpečnost pokrmů v gastronomii. 1. vydání. Praha: České a Slovenské odborné nakladatelství s.r.o, 2006. 135 s. ISBN 80-903401-7

[45] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 45/2010 Sb. O způsobu stanovení kritických kontrolních bodů v technologii výroby

[46] Vyhláška 132/2004 O mikrobiologických požadavcích na potraviny a způsobu jejich kontroly a hodnocení. Byla zrušena vyhláškou 467/2006, Sb.zákonů 2006, částka 153 ze dne 11.10.2006

[47] Vyhláška 326/2001 Sb. kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

[48] Weiss Jochen , Monika Gibis, Valerie Schuh, Hanna Salminen: Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat Science.* [online 12.4. 2011] no. 86 [cit. 6.5. 2010], p. 196-213

[49] Wikipede: Lymfa. [online 15.2.2011] Dostupný z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Lymfa

[50] York Richard, Marcia Hill Gossard: Cross-national meat and fish consumption: exploring the effects of modernization and ecological context. *Ecological Economics.* [online 10.4. 2011] no. 48 [cit. 20.10. 2003], p. 293-302

[51] Základní informace o systému kritických bodů [online 5.10.2010] Dostupný z WWW: http://www.haccpservis.cz/

.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MO Mikroorganismy

CPM Celkové počty mikroorganismů

KTJ Kolonie tvořící jednotku

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: PCA ……..38

Obr. 2: Endo agar ……40

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Spotřeba masa na osobu a rok v kg [10]: 18
Tabulka 2 Spotřeba masa v některých státech pro rok 1990 19
Tabulka 3 Spotřeba masa ve vybraných státech na osobu a den 20
Tabulka 4 Počet CPM u vzorků v závislosti na čase 61
Tabulka 5 Počet koliformních bakterií u vzorků v závislosti na čase 61
Tabulka 6 Průměrné hodnoty CPM a koliformních bakterií u vzorků 62
Tabulka 7 Záznam skladovací teploty v lednici 66