

Stanovení ukazatelů jakosti u trvanlivých masných výrobků

Bc. Martina Šíblová

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martina ŠÍBLOVÁ**
Osobní číslo: **T080347**
Studijní program: **N 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin**

Téma práce: **Hodnocení ukazatelů jakosti u trvanlivých masných výrobků**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakterizace jednotlivých masných výrobků, vodní aktivita, tuky a dusitaný, smyslové posouzení trvanlivých masných výrobků.
2. Technologie výroby trvanlivých masných výrobků.
3. Vybraná metoda stanovení dusitanů, tuků a vodní aktivita trvanlivých masných výrobků.

II. Praktická část

1. Metodika stanovení dusitanů, tuků, vodní aktivity v trvanlivých masných výrobcích.
2. Stanovení dusitanů, tuků, vodní aktivity ve vybraných vzorcích trvanlivých masných výrobcích.
3. Senzorika ve vybraných vzorcích trvanlivých masných výrobků.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] LÁT, J.a kol. Technologie masa, 1984,2.vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury,s.664.

[2] STEINHAUSER, L. a kol. Hygiena a technologie masa, 1995,1.vyd. Brno:Last,s.664.

[3] NÁPRAVNÍKOVÁ, E.Biotechnologie trvanlivých salámů,Habilitační práce,1999,Brno:s.173.

[4] VYHLÁŠKA 2001.č. 326/2001 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich,ve znění vyhlášky č. 264/2003 Sb., č. 169/2009 Sb.

Sbírka zákonů, 2001,č.126,s.1163-1176.

Vedoucí diplomové práce:

doc.MVDr. Eva Nápravníková, CSc.

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání diplomové práce:

4. ledna 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2010

Ve Zlině dne 8. dubna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



Ignác Hoza
prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně12.05.2010.....

.....

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

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

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k 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

Abstrakt česky

Práce se zabývá sensorickou analýzou a stanovením vybraných chemických parametrů tepelně opracovaných a tepelně neopracovaných masných výrobků. Sensorickou analýzou se posuzovaly vybrané ukazatele masných výrobků, a to vzhled v nákreji, chuť a vůně, konzistence, intenzita slané chuti, barva a tuhost. Chemickou analýzou bylo provedeno stanovení obsahu tuku, dusitanů a hodnota aktivity vody. V práci bylo použito 15 vzorků trvanlivých masných výrobků získaných od 5 výrobců distribuujících ve Zlínském kraji.

Klíčová slova: Trvanlivé masné výrobky, dusitany, tuk, aktivita vody, sensorická analýza

ABSTRACT

Abstrakt ve světovém jazyce

The sensoric analysis and the determination of selected chemical parameters of both heat-treated and non-heat-treated meat products are presented in this paper.

Selected characters of the meat products, such as appearance of cuts of the meat products, their taste, flavour, consistency, salt taste intensity, colour and solidity, were evaluated by the sensoric analysis.

Fat and nitrite contents as well as water activity value were determined by the chemical analysis.

In total, 15 samples of the long-life meat products which were obtained from five manufacturers launching their products in Zlín Region were evaluated for the purpose of this paper.

Keywords: long-life meat products, nitrites, fat, water activity, sensoric analysis.

Ráda bych touto cestou poděkovala paní doc. MVDr. Evě Nápravníkové, CSc. za odborné vedení a vstřícnost a ochotu při vedení diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala Ing. Martě Severové za cenné připomínky a rady při jednotlivých chemických stanoveních, také paní laborantce Ivoně Turečkové za pomoc při stanovení celkového obsahu tuku u masných výrobců. V neposlední řadě také děkuji Ing. Heleně Kadidlové za konzultaci a pomoc při statistickém zpracování senzorické analýzy zkoumaných vzorků. Na závěr děkuji všem hodnotitelům, kteří se účastnili senzorického hodnocení masných výrobců.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 MASNÝ VÝROBEK	13
1.1 VÝROBA SALÁMŮ V EVROPĚ	14
1.2 TRVANLIVÉ TEPELNĚ OPRACOVANÉ MASNÉ VÝROBKY	17
1.3 TRVANLIVÉ TEPELNĚ NEOPRACOVANÉ FERMENTOVANÉ MASNÉ VÝROBKY	20
1.3.1 Pomocné suroviny	24
1.3.2 Přídavné látky	28
1.4 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ZRÁNÍ TRVANLIVÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ.....	30
1.5 MIKROBIÁLNÍ NEBEZPEČÍ PŘI VÝROBĚ TRVANLIVÝCH TEPELNĚ NEOPRACOVANÝCH SALÁMŮ	30
1.5.1 Skladování trvanlivých masných výrobků	30
1.6 VADY TRVANLIVÝCH MASNÝCH VÝROBKŮ A JEJICH PŘÍČINY	31
1.7 OZNAČOVÁNÍ MASNÝCH VÝROBKŮ	32
2 SENZORICKÁ ANALÝZA	33
2.1 SENZORICKÁ ANALÝZA A MASNÉ VÝROBKY	33
3 TUKY	34
3.1 TRIACYLGLYCEROLY	35
3.2 STANOVENÍ TUKŮ	37
4 DUSITANY	38
4.1 TOXIKOLOGICKÉ HODNOCENÍ.....	38
5 AKTIVITA VODY	40
5.1 VZTAH AKTIVITY VODY K MIKROORGANISMŮM	40
5.2 STANOVENÍ AKTIVITY VODY	40
II PRAKTICKÁ ČÁST	41
6 MATERIÁL A METODIKA	42
6.1 MATERIÁL.....	42
6.2 SENZORICKÁ ANALÝZA	42
6.2.1 Metody stanovení senzorické analýzy u masných výrobků	42
6.3 CHEMICKÁ ANALÝZA	43
6.3.1 Stanovení tuků v masných výrobcích	43
6.3.2 Stanovení reziduálního množství dusitanů v masných výrobcích	45
6.3.3 Stanovení aktivity vody v masných výrobcích	46
7 VÝSLEDKY A DISKUSE	48
7.1 VÝSLEDKY SENZORICKÉ ANALÝZY.....	48
7.1.1 Vzorky série I.....	48
7.1.2 Vzorky série II.....	49
7.1.3 Vzorky série III.....	50
7.1.4 Vzorky série IV.....	51
7.1.5 Vzorky série V.....	51

7.2	VÝSLEDKY CHEMICKÉ ANALÝZY	54
7.2.1	Obsah celkového tuku v masných výrobcích	54
7.2.2	Hodnoty reziduálního množství dusitanů v masných výrobcích	56
7.2.3	Hodnoty aktivity vody v masných výrobcích	58
ZÁVĚR	.....	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	.....	62
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	.....	64
SEZNAM TABULEK	.....	65
SEZNAM PŘÍLOH	.....	67

ÚVOD

Trvanlivých tepelně opracovaných a trvanlivých tepelně neopracovaných salámů je na trhu velké množství. Ať už jsou původem z České republiky, Německa, Itálie, Ameriky, Dánska, Maďarska nebo Francie zaujímají již dlouho významnou úlohu v našem jídelníčku, především jako chuťová delikatesa charakteristická svým specifickým aroma.

První zmínky o salámech pocházejí z doby kolem roku 1500 př.n.l. Samotný původ slova „salami“, který je nejčastěji používán pro trvanlivé syrové salámy, je podle známé antické památky města Salamis, které se nacházelo na východním pobřeží Kypru. Všechny salámy se vyrábějí ze syrového masa, které může být vepřové, hovězí nebo je směsí obou a je rozmanitě příchucené. Některé jsou ochucené zrnky pepře, semeny koriandru, hořčicí, česnekem či zdobené pistáciiovými oříšky. Salám se suší na vzduchu, udí nebo obojí. Obvykle se krájí na velmi tenké plátky a pojídá studený, silnější kolečka nacházejí uplatnění v italské kuchyni při výrobě pizzy.

Význam trvanlivých masných výrobků má v České republice téměř stoletou tradici, vysoká konkurence mezi výrobcí má za následek snižování cen na úkor nahrazování surovin původních jinými, méně hodnotnými, to je příčinou zhoršení kvality masného výrobku. Tento fakt je možné zjistit sensoricky. Jedná se o masné výrobky s vyšším obsahem tuku, vyšším podílem vaziva nebo surovin rostlinného původu. Tuk, který je nositel chutnosti výrobku a vitamínů v nich rozpustných, může při dlouhodobé konzumaci být hrozbou vzniku aterosklerózy, nádorového či kardiovaskulárního onemocnění.

Ve své diplomové práci jsem se zabývala stanovením ukazatelů jakosti u 15 vzorků trvanlivých masných výrobků. Vycházela jsem z vyhlášky č. 326/2001 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Dále z vyhlášky č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin.

V obou vyhláškách jsou popsány deklarované hodnoty pro masné výrobky.

Cílem mé práce bylo sledovat vybrané ukazatele jakosti u trvanlivých masných výrobků a na základě analýzy zkoumaných vzorků porovnat, zda hodnoty odpovídají či naopak neodpovídají parametrům daným vyhláškou.

V práci jsem hodnotila senzorické znaky: barvu, tuhost, intenzitu slané chuti, vzhled v nákreji, konzistenci, chuť a vůni. Mezi další stanovené ukazatele patřilo stanovení reziduální obsahu dusitanů, obsah celkového tuku a hodnota aktivity vody.

K analýze jsem si vybrala 5 výrobců distribuujících trvanlivé masné výrobky ve Zlínském kraji. Konkrétně bylo hodnoceno 9 vzorků trvanlivých tepelně neopracovaných fermentovaných masných výrobků a 6 trvanlivých tepelně upravených masných výrobků. Výrobky pocházely z firem působících na trhu minimálně 8 let, které mají alespoň 5 poboček, výrobce s různorodou historií a oceněním kvality nabízeného sortimentu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MASNÝ VÝROBEK

Dle vyhlášky 326/2001 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich je masný výrobek definován jako technologicky opracovaný výrobek obsahující jako převažující základní surovinu maso.

Tepelně opracovaným masným výrobkem – výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut.

Tepelně neopracovaným masným výrobkem - výrobek určený k přímé spotřebě bez další úpravy, u něhož neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku.

Trvanlivým tepelně opracovaným masným výrobkem – výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním (zráním, uzením nebo sušením za definovaných podmínek) došlo k poklesu aktivity vody na hodnotou a_w (max.) = 0,93, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě plus 20 °C.

Fermentovaným trvanlivým masným výrobkem – výrobek tepelně neopracovaný určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace, zrání, sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo ke snížení aktivity vody na hodnotou a_w (max.) = 0,93, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě plus 20 °C.

1.1 Výroba salámů v Evropě

V mnoha zemích Evropy se v průběhu století vyvinula výroba různých speciálních tepelně neopracovaných trvanlivých salámů.

Německo má patrně nejširší sortiment tepelně neopracovaných trvanlivých salámů (asi 330 druhů). Neroztíratelné salámy jsou z 85 % uzené a z 15 % zrají z plísní. Současné trendy v Německu se dají charakterizovat takto: převládá rostoucí význam uzenin z hovězího masa a do popředí se dostává drůbež, což má za následek snížení obsahu tuku ve výrobcích. Z roztíratelných salámů v Německu je známa *čajovka* a *métský salám* (Buckenhuskes, 1994).

V Itálii se tradičně vyrábějí trvanlivé salámy z 50 % ručně. Podle chuti je možné je rozdělit na mírně aromatické, nasládlé, které jsou charakteristické pro severní Itálii a silně paprikované a mírně nakyslé pro jižní Itálii. Druhy se liší jemností mletí, podílem masa a tuku, druhem a průměrem použitého střeva, kořením či způsobem výroby. Klasický *milánský salám* má na povrchu plíseň a je relativně krátký a široký. Pozornost je věnována surovinám: používá se výhradně vepřové maso z těžkých prasat (o hmotnosti 150 kg), sádlo se získává ještě za tepla v dlouhých pásech a nechá se sušit při $-10\text{ }^{\circ}\text{C}/48$ hodin. Pro vybarvení se používá nitrát, ale naopak cukr nebo startovací kultury se nepoužívají. Pro specifickou chuť se přidává česnek, pepř a bílé víno. Zrání probíhá většinou za přírodních podmínek, salám zraje 10 měsíců, aby se vytvořilo příslušné aroma. Před expedicí se povrch salámu obalí v rýžové mouce, aby se dosáhlo stejnoměrného povlaku a zbarvení povrchu (Steinhauser, 1990).

Do Maďarska přinesli výrobu trvanlivých salámů Italové, ale technologický postup byl ihned modifikován. Při výrobě tradičního *uherského salámu* se vepřové maso a hřbetní sádlo rozmělnuje v kutru a přidává se nitrát a směs koření. Sacharidy a startovací kultury se nepřidávají. U finálních výrobků se pH pohybuje v rozmezí 5,8 – 6,0 popřípadě výše (Incze, 1987). Typický *maďarský paprikový salám* může obsahovat až 1,5 % papriky.

Pro Francii je typický výrobek *Pur porc sec*, který se vyrábí výhradně z masa prasníc. Při výrobě se používají nitrát, glukóza, laktóza a škrobový sirup. Pro barvení je zde povolena košenila (E124). Používají se více startovací plísňové kultury (*Penicillium nalgiovense et chrysogenum*) z důvodu podpoření chuťových vlastností a rychlého růstu. Pro dosažení specifického vzhledu se salámy před expedicí brousí a obalují uhličitanem hořečna-

tým nebo rýžovou moukou. Některé druhy salámů se vyrábějí i s přídavkem masa hovězího, oslího nebo koňského.

Ve Španělsku je nejrozšířenější salám *Chorizo*, který se vyrábí ve více než 20 modifikacích. Výrobní surovinou je zde maso a sádlo pocházející výlučně z prasat o hmotnosti 150 kg. Nepřidávají se nitráty ani sacharidy. K úpravě chuti této kořeněné klobásy se používá kajenský pepř, nové koření, černý pepř, paprika, oregano či česnek. *Chorizo* je známý různými variacemi svého tvaru: rovný, silný, slabý, podkovovitý. V Portugalsku se podobná klobása nazývá *longaniza*.

Rakousko je známé širokým sortimentem tepelně neopracovaných salámů. Při jejich výrobě se používá glukono-delta-lakton a z cukrů pak pouze glukóza a sacharóza, dále kyselina askorbová s minimálním množstvím 0,5 g/kg masa a tuku. Hotové výrobky se udí studeným kouřem a jsou podrobeny dlouhému procesu zrání, v jehož důsledku mají charakteristický povlak kvasinek a plísní na povrchu. Špičkové výrobky tohoto druhu se vyrábějí pouze z vepřového masa. Ztráta vody sušením je až 35 %, konečná hodnota pH může být nad 6,0. Další skupinou jsou salámy bez povlaku, které jsou velmi uzené. Příkladem zde může být *Kantewurst*, který se fermentuje ve formách 4 - 5 dnů při 18 °C. Poté se vyjme z forem, udí a suší. Pro tento druh salámu bez povlaku je charakteristická česneková vůně. Tento salám s tmavou slupkou se původně vyráběl ve venkovských chalupách zvaných *katen* odtud má název.

V Turecku je výroba tepelně neopracovaných salámů silně ovlivněna předpisy Koránu. Je zakázáno používat vepřové maso i vepřovou krev a další přísady získané z prasat (např. želatinu). Turecká specialita *sucuk* je velmi kořeněný salám o malém průměru. Jeho základem je prát z 90 % z hovězího masa, případně s přídavkem masa buvolího, skopového, ovčího nebo hovězího loje. Koření se česnekem, paprikou, černým pepřem či kmínem. *Sucuk* zraje v průměru 14 dní při teplotě 18 °C. Hotový výrobek má poměrně krátkou trvanlivost (asi 4 týdny). V poslední době je tendence vyrábět tento salám s přídavkem startovacích kultur a při vyšších teplotách.

Ve Švýcarsku se tepelně neopracované masné výrobky dělí do 3 skupin – uzené, sušené a s přerušovaným zráním. Do první skupiny patří salámy s povlakem plísní nebo kvasinek. Skupina plísní s přerušovaným zráním zahrnuje výrobky k roztírání a cibulový salám.

Ve skandinávských zemích se vyrábějí všude tepelně neopracované masné výrobky, ale v Norsku je jejich tradice nejsilnější. Finsko je kolébkou startovacích kultur pro trvanlivé

salámy, a proto se ve skandinávských zemích vyrábějí pouze tepelně neopracované salámy se startovacími kulturami. Surovinou je hlavně vepřové a hovězí maso, ale používá se i maso skopové, koňské, kozí a sobí. K nejznámějším výrobkům patří *Farpolse* a *Stabburpolse*. Ve Finsku je oblíbený salám *Reindeer* a švédské salámy jsou charakteristické tím, že mají nižší obsah tuku např. *Isterband*.

V Chorvatsku se při výrobě trvanlivých fermentovaných salámů používají jako startovací kultury obsahující *Lactobacillus sake* a mikrokoky. Tyto kultury zlepšují především senzorický profil finálních výrobků (Obradovic, 1998).

Za jednu z kolébek výroby trvanlivých fermentovaných salámů u nás lze považovat podnik na výrobu *uherského trvanlivého salámu* v Hodicích u Třeště. Podnik byl založen v roce 1927, kde se postupně rozběhla výroba trvanlivého salámu značky Job. Také v Kostelci byl na trh zaveden kostelecký trvanlivý salám. Výroba trvanlivých salámů byla soustředěna do vhodné lokality, jak z hlediska zdroje surovin, tak z hlediska klimatických podmínek, které pro přirozené zrání byly důležité. Od roku 1954 začaly postupně vznikat masokombináty, které soustředily všechny výrobní fáze zpracování masa. Ze syrových sušených tepelně neopracovaných výrobků přežil toto období prakticky pouze lovecký salám a dunajská či čabajská klobása. Jedná se o výrobky menších průměrů u kterých není bezpodmínečně třeba fyzikálně řízený proces zrání a sušení.

1.2 Trvanlivé tepelně opracované masné výrobky

Charakteristika výrobku


Trvanlivé tepelně opracované salámy jsou vyrobeny z mělněného hovězího masa a vepřového masa a sádla. Po naražení do obalového střeva se salámy tepelně ošetří, dále následuje sušení a uzení studeným kouřem. Po mikrobiologické stránce jde o produkt velmi stabilní, trvanlivosti je dosaženo tepelným opracováním a poklesem aktivity vody, která umožňuje uchování výrobku nad rámec chladírenských teplot.

Technologie výroby

Výběr surovin a jejich příprava je obchodním tajemstvím. Pro zajištění optimálního vypracování mozaiky výrobku je nutný dokonalý hygienický stav výrobního zařízení a zpracování vepřového masa i sádla ve zmraženém stavu. Solení se v dnešní době provádí přímo do kutru, dílo po naražení do obalového materiálu se nechá 12 – 15 hodin proležet. Posléze následuje tepelné opracování, které zajistí působení teploty 70 °C po dobu 10 minut ve všech částech výrobku. Sušení probíhá za definovaných podmínek (odpovídající teplota, vlhkost a proudění vzduchu) za občasného přivádění studeného kouře.

Pro některé výrobky (např. salám Vysočina) se může připravit předsolená surovina, popřípadě se maso promíchá se solící směsí, kořením a nechá se do druhého dne odležet a přidá se vepřové sádlo. Následně se pomocí kutru vytvoří zrna patřičné velikosti, dílo se nechá opět odležet do druhého dne v nádobách anebo je již naraženo do obalů. Teprve potom následuje tepelné opracování. Sušením v klimatizovaných komorách se dosáhne ve výrobku požadovaného poklesu hodnot a_w .

Tab. 1. Trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek – **SELSKÝ SALÁM** (České masné výrobky. 2006)

Název výrobku	Základní suroviny	Přísady
<p data-bbox="384 412 564 443">Selský salám</p> 	<p data-bbox="715 412 906 584">HPV, VL, VL II, VVbk a hřbetní sádlo</p>	<p data-bbox="1062 412 1442 555">Dusitanová solící směs, pepř černý, muškátový ořech, cukr, česnek, koriandr, voda</p>
Obecná charakteristika		
<p data-bbox="264 943 1445 1413">Čerstvé HPV, VL a VL II utočíme na řezačce s dvojitým složením, zakončeným deskou s otvory o průměru 4 mm, v kutru smícháme s vodou, solící směsí a kořením. Předpracovanou sekánku necháme den zaležet v chladírně. Po zaležení k ní v kutru přidáme tučnou surovinu, kterou jemně rozzrníme (VVbk a sádlo je vhodné zpracovávat ve zmrazeném stavu). Naražené výrobky necháme opět den zaležet v chladírně. Pak salámy 1 až 1,5 hodiny zauzujeme horkým kouřem a dovařujeme 1 - 1,5 hodiny při teplotě 72 - 75 °C. Během sušení, které trvá minimálně 10 dnů, zauzujeme výrobky studeným kouřem. Sušení je dokončeno po dosažení normou stanovených hmotnostních ztrát a po snížení aktivity vody na hodnotu $a_w \leq 0,93$.</p>		

Tab. 2. Trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek – **VYSOČINA** (České masné výrobky. 2006)

Vysočina	Základní suroviny	Přísady
	HZV, VL, VVbk, hřbetní sádlo	Dusitanová solící směs, pepř černý, voda
Obecná charakteristika		
<p>Suroviny nakrájené na kusy vážící 0,2 - 0,3 kg, necháme zmrazit na teplotu asi - 8 až - 15 °C. V kutru zrníme HZV s šupinovým ledem. Postupně přidáváme VL, VVbk a sádlo, a na závěr solící směs a pepř. Dílo vykutrujeme na zrnitost 1 - 2 mm. Naražené výrobky udíme horkým kouřem 1- 1,5 hodiny a dovařujeme 40 - 60 minut při teplotě 72 – 75 °C. Sušení a zrání trvá okolo 12 dnů. Po dosažení předepsaných hmotnostních ztrát a po snížení aktivity vody na hodnotu $a_w \leq 0,93$ salámy expedujeme.</p>		

1.3 Trvanlivé tepelně neopracované fermentované masné výrobky

Charakteristika výrobku

Trvanlivé tepelně neopracované fermentované salámy nejsou vystaveny tepelnému opracování. Díky tomu mají specifické sensorické vlastnosti a u spotřebitelů jsou velmi oblíbené. Na druhé straně požadují zvýšené nároky na hygienu a technologické zpracování. Přípravují se ze syrového mletého masa a tukové tkáně, soli, koření a dalších přísad. Na závěr se plní do obalového materiálu za přísně definovaných podmínek, pak následuje zrání a sušení. Hotové výrobky nevyžadují uchování za chladírenských teplot a jsou zpravidla konzumovány bez ohřevu (Steinhauser, 1995).

Technologie výroby


Při výrobě fermentovaných salámů probíhají složité procesy, které se označují pojmy fermentace a zrání. Fermentace tepelně neopracovaných salámů je proces, při kterém dochází činností mikroorganismů k tvorbě kyseliny mléčné a některých dalších organických sloučenin. Zráním salámů označujeme pochody, které vedou ke změnám v díle fermentovaných salámů od jejich naražení do obalového střeva až prakticky po jejich spotřebu. Během těchto procesů dochází především ke vzniku typického vybarvení, charakteristické chuti a konzistence.

Z hlediska trvanlivosti a hygienické nezávadnosti je důležité potlačení patogenních a technologicky nežádoucích bakterií. Trvanlivost těchto masných výrobků je docílena řadou faktorů, které se postupně vytvářejí během celého výrobního procesu, vzájemně se doplňují a působí proti nežádoucím mikrobům jako tzv. „efekt překážek“.

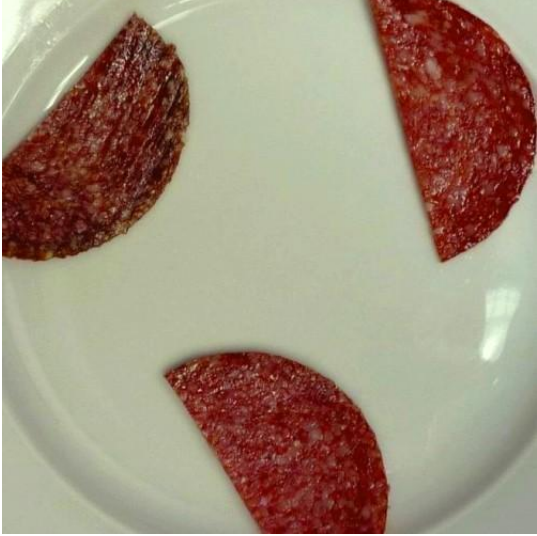
Přídavek dusitanu inhibuje růst salmonel i chlorid sodný má určitý konzervační efekt, neboť snižuje počáteční hodnotu a_w díla na 0,97 – 0,96. Jako další překážka je během zrání důležitý redoxpotenciál (hodnota Eh). Při mletí díla nastává vmícháváním určitého množství vzdušného kyslíku, čímž se hodnota Eh zvyšuje. Přídavkem kyseliny askorbové, askorbátu a sacharidů se redoxpotenciál sníží, k jeho dalšímu poklesu dochází, ale hlavně při množení mikroorganismů. To má za následek inhibici bakterií čeledí *Pseudomonadaceae* a *Enterobacteriaceae*. Naproti tom se mohou množit bakterie mléčného kvašení, které představují v díle salámů žádoucí mikroflóru a s jejich početní převahou se objevuje další překážka a sice konkurenční mikroflóra. Ta působí především svými metabolity tj. kyselinou mléčnou a také látkami s přímým antibakteriálním účinkem (bakteriociny).

Činností bakterií mléčného kvašení vzniká kyselina mléčná, příp. malé množství jiných organických kyselin, které vedou k poklesu hodnot pH. Rychlost a intenzitu poklesu pH ovlivňuje řada faktorů, jako je druh a množství přidaných sacharidů, aplikace startovacích kultur a teploty zrání. Jednou z nejvýznamnějších překážek je a_w .


Tab. 3. Trvanlivý tepelně neopracovaný masný výrobek - **PAPRIKÁŠ** (České masné výrobky. 2006)

Název výrobku	Základní suroviny	Přísady
<p data-bbox="491 728 616 763" style="text-align: center;">Paprikáš</p> 	<p data-bbox="868 728 1142 813">HSO, VSO, hřbetní sádlo</p>	<p data-bbox="1174 728 1442 925">Dusitanová solící směs, paprika sladká, papriková emulze, kmín</p>
Obecná charakteristika		
<p data-bbox="264 1411 1442 1776">Suroviny nakrájené na kusy vážící 0,2 – 0,3 kg, necháme zmrazit na teplotu - 5 °C (48hod.) nebo - 10 °C (24hod.). Po krátkém rozmrazení v kutru zrníme HSO s kořením. Postupně přidáváme VSO , solící směs a sádlo. Dílo vykutrujeme na zrnitost 4 - 6 mm. Naražené výrobky přemístíme do speciálních zracích komor s řízenou atmosférou (t: 24 – 15 °C, RV = 96 - 80 %). Po vybarvení salámy 2 – 2,5 hodiny denně zauzujeme studeným kouřem. Sušení a zrání trvá 5 - 6 týdnů. Po dosažení předepsaných hmotnostních ztrát a po snížení aktivity vody na hodnotu $a_w \leq 0,93$ salámy expedujeme.</p>		

Tab. 4. Trvanlivý tepelně neopracovaný masný výrobek – **HERKULES** (České masné výrobky. 2006.)

Herkules	Základní suroviny	Příspěvy
	HSO, VSO, hřbetní sádlo	Dusitanová solící směs, pepř černý, kmín, cukr, česnek, koriandr, startovací kultura, voda na suspenzi kultury, glukóza
Obecná charakteristika		
<p>Suroviny nakrájené na kusy vážící 0,2 – 0,3 kg, necháme zmrazit na teplotu -5 °C (48 hod) až - 10 °C (24 hod.). Po krátkém rozmrazení v kutru zrníme VSO s kořením, cukrem, startovací kulturou, glukózou, přidáme HSO, sádlo a solící směs. Dílo vykutrujeme na zrnitost 1 - 2 mm, jeho konečná teplota musí být - 4 až - 2 °C. Naražené výrobky opláchneme vlažnou vodou a přemístíme do speciálních zracích komor s řízenou atmosférou. Sušení a zrání trvá asi 2 týdny. Po dosažení předepsaných hmotnostních ztrát a po snížení aktivity vody na hodnotu $a_w \leq 0,93$ salámy expedujeme.</p>		

Tab. 5. Trvanlivý tepelně neopracovaný masný výrobek – **POLIČAN** (České masné výrobky. 2006)

Poličan	Základní suroviny	Přísady
	HSO, VSO, VVbk	Dusitanová solící směs, pepř černý, paprika sladká, paprika pálivá, cukr, česnek, hřebíček
Obecná charakteristika		
<p>Suroviny nakrájené na kusy vážící 0,2 – 0,3 kg, necháme zmrazit na teplotu – 5 °C (48 hod.) nebo - 10 °C (24 hod.). Do kutru dáme VSO, které rozpracujeme s kořením na zrno o velikosti 4 – 5 mm. Přidáme VVbk a vykutrujeme ho na zrnitost 4 mm. Postupně přidáváme HSO a solící směs. Následně vypracujeme jemnozrnné dílo o velikosti částic 2 - 2,5 mm. Teplota díla musí být - 4 až -2 °C. Naplníme obaly a přemístíme do klimatizované sušárny s řízenou atmosférou. Fermentace a sušení trvá 5 – 6 týdnů (t: 24 – 15 °C, RV = 96 – 80 %). Po vybarvení salámy 2 až 2,5 hodiny denně zauzujeme studeným kouřem. Po dosažení předepsaných hmotnostních ztrát a po snížení aktivity vody na hodnotu $a_w \leq 0,93$ výrobky expedujeme.</p>		

Výběr a ošetření suroviny

Základní surovinou pro výrobu fermentovaných salámů je vepřové a hovězí maso. Vzájemný poměr mas je v našich podmínkách přibližně 1/3 libové hovězí maso, 1/4 libové vepřové a 1/3 vepřové hřbetní sádlo.

Maso určené pro výrobu trvanlivých fermentovaných salámů musí pocházet ze zdravých zvířat. Kvalitní výrobky lze získat pouze z masa s normálním průběhem zrání tzn. pH_{24} hovězího masa nemá být vyšší než 5,8, vepřového pak 6,0. Maso s nedostatečným

okyselením v průběhu zrání (DFD maso) podléhá snadno nežádoucím mikrobiálním pochodům, má omezenou údržnost a při jeho nadměrném použití může dojít, zejména v první fázi fermentace, ke zvrhnutí celého procesu. Vhodné není zpracovávat velké množství PSE masa. V tomto případě maso velmi snadno uvolňuje šťávu, což může vést k vadám sušení (vznik kroužků, povrchových vrásek apod.). Maximální podíl DFD i PSE masa při výrobě trvanlivých fermentovaných salámů má být 20 %. K výrobě se upřednostňuje maso starších prasnic (vyšší obsah myoglobinu a tím i sytější vybarvení hotového výrobku).

Manipulace s masem musí zajistit minimální pomnožení povrchové mikroflóry. Maso je třeba uchovávat při teplotách - 1 až + 2 °C. Celkový počet kontaminující mikroflóry nesmí být vyšší než $5 \cdot 10^6$ v 1 g a počet bakterií čeledě *Enterobacteriaceae* nesmí překročit 10^5 KTJ v 1g. Kvalitě vepřového sádla (hřbetní sádlo) pro výrobu trvanlivých salámů je třeba věnovat také velkou pozornost. Údržnost fermentovaných výrobků je totiž z větší části určována změnami tuku.

Sádlo má být jadrné, je nežádoucí zpracovávat měkký nebo dokonce olejnatý tuk. Toto sádlo obsahuje větší množství nenasycených mastných kyselin, které jsou citlivé k oxidaci a dochází pak k předčasnému žluknutí. Sádlo s minimálním obsahem polyenových mastných kyselin má nejlepší vlastnosti ve vztahu k chuti a trvanlivosti fermentovaných salámů. Konzistence finálních výrobků je pevnější s poklesem obsahu polyenových mastných kyselin v díle. Sádlo je třeba bezprostředně po porážce oddělit od vepřové půlky a před zmrazením uchovávat v chladárně 2 - 3 dny. Tím dochází k částečnému vysušení tuku (obsah vody klesne z 8 – 10 % asi na 5 %). Tuk s nižším obsahem vody má lepší zpracovatelnost a je také déle skladovatelný.

Sádlo pro trvanlivé tepelně neopracované salámy má být co nejčerstvější. Starší sádlo sice nemusí mít žádné smyslové změny, ale v salámech jsou pak tyto odchylky chuťově velmi brzy zjištělné a zkracují pak trvanlivost hotového výrobku (Steinhauser, 1995).

1.3.1 Pomocné suroviny

Solící směs

Jako pomocná surovina se především používá solící směs. Dříve běžně používaná směs kuchyňské soli s dusičnanem se dnes používá jen pro dlouhozrající salámy, hlavně salámy typu uherského. V poslední době se u běžných typů salámů přechází na používání dusitanové solící směsi, které se přidávají většinou 3,0 - 4,0 % z hmotnosti hotového výrobku.

Ibanez (1997) se svými spolupracovníky sledovali vliv částečné náhrady NaCl za KCl na proteolytické nerozpustné procesy ve fermentovaných salámech, které vznikají vlivem *Lactobacillus plantarum* a *Staphylococcus xylosus*. Jejich pokusy vedly k závěru, že ke snížení rozpustnosti dochází u myofibrilárních bílkovin (9,9 %) a sarkoplazmatických bílkovin (9,3 %) u výrobků s obsahem pouze NaCl. U výrobků s modifikovaným solením (NaCl a KCl) byla rozpustnost vysoká (33,6 %).

Cukry

Další pomocnou surovinou jsou cukry, které slouží jako zdroj pro tvorbu kyseliny mléčné. V masě během zrání dochází k přirozenému okyselení štěpením svalového glykogenu na kyselinu mléčnou, avšak toto okyselení je nedostačující. Většinou pH poklesne na hodnotu 5,3 – 5,8. Cukr přidávaný do díla tepelně neopracovaných salámů určuje rychlost a intenzitu procesu fermentace. Běžně se používají monosacharidy (glukóza, fruktóza), disacharidy (sacharóza, laktóza), příp. oligosacharidy (škrobový sirup). Glukóza i sacharóza jsou vzájemně zastupitelné pro fermentované salámy s delší dobou zrání (4 týdny a více) je optimální přídavek 0,3 % glukózy nebo sacharózy, pro salámy s kratším a rychlejším zráním (maxim. 3 týdny) pak 0,5 – 0,7 %. Při použití laktózy (mléčný cukr) je pokles hodnot pH pomalejší, je nutno počítat s větším množstvím zbytkové koncentrace sacharidů v díle, a proto se doporučuje v případě laktózy 0,5 % přídavek do salámů pomalu zrajících a 1,0 % laktózy pro salámy s rychlejší fermentací.

U většiny fermentovaných salámů druh a koncentrace přidaných cukrů nepřekáží metabolismu bílkovin nebo vzniku kyseliny octové. Ačkoliv tvorba konzistence suchých salámů je hlavně výsledkem dvou fyzikálně chemických procesů (tvorby gelu a sušení), další parametry mohou ovlivnit strukturu výrobku. Koncentrace solí je důležitým parametrem, ale také výběr druhu a koncentrace použitého cukru může mít velmi významný vliv. Přidání cukrů má důležitý vliv na celkovou soudržnost výrobku. Zejména maltodextriny působí na tuhost i soudržnost. Jako vhodný pro zlepšení odporu na skusu se ukázal 1 % přídavek maltodextrinů.

Všeobecně můžeme říci, že jedná-li se o polysacharid, tím bude pomaleji odbouráván a dojde také k nižšímu poklesu pH a vyššímu reziduálnímu zbytku cukru. To má příznivý účinek na zvýšení obsahu sušiny a snížení aktivity vody ve finálním výrobku.

Koření

Další významnou přísadou pro trvanlivé salámy představuje koření. Většinou se používá přírodní koření. Základním kořením je pepř, který se aplikuje v množství až 5 g/kg. Poněkud jednostranné aroma po pepři lze ovlivnit paprikou, kardamomem, muškátovým květem, muškátovým oříškem, koriandrem, česnekem, zázvorem a dalšími druhy koření dle receptury. Celkové množství přídavku koření se pohybuje mezi 5 - 10 g/kg, ale může být i vyšší. Kromě ovlivnění chutě a aroma trvanlivých salámů, mají některé druhy koření i antioxidační efekt a antimikrobiální účinky. Z nutričně-fyziologického hlediska povzbuzuje koření sekreci trávicích šťav a pozitivně tak ovlivňuje proces trávení, stimulují také rozvoj bakterií mléčného kvašení.

Startovací kultury

Mezi pomocné suroviny lze řadit i startovací kultury. Jejich přídavek k dílu má usnadnit nebo zajistit rychlou náhradu nespecifikované mikroflóry, kterou se surovina kontaminuje v průběhu technologických procesů.

Startovací kultury mají významnou úlohu i při výrobě trvanlivých salámů. Použití startovacích kultur v potravinářství je jedním ze způsobů optimalizace výroby a výrobků. Ovlivňuje hlavně kvalitu výrobků, nezávadnost výrobků a výrobní postup.

U tepelně neopracovaných fermentovaných salámů hrají rozhodující roli procesy mikrobiologické, enzymy mikroorganismů se podílejí na utváření sensorických vlastností výrobku a zabezpečující rovněž, spolu s jinými faktory i jeho údržnost. Pro fermentované salámy mají rozhodující význam dvě skupiny mikroorganismů: bakterie mléčného kvašení (BMK) a zástupci čeledi *Micrococcaceae*. Pro tepelně neopracované salámy, které nejsou zakuřovány, mají pozitivní účinek rovněž kvasinky a plísně.

Počáteční množení bakterií, hl.BMK je logické, neboť podmínky u fermentovaných salámů i v klimatizovaných komorách, kde zrání salámů probíhá, jsou pro růst určitých MO příznivé.

Tab. 6. Nejrozšířenější mikroorganismy používané jako startovací kultury pro fermentované salámy (Kameník, 1993)

MIKROBIÁLNÍ SKUPINA	DRUH	POŽADOVANÁ METABOLIT. AKTIVITA
Bakterie mléčného kvašení (BMK)	<i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>L.pentosus</i> , <i>L.sake</i> , <i>L.curvatus</i> , <i>Pediococcus pentosaceus</i> , <i>P.acidilactici</i>	tvorba kyseliny mléčné
Grampozitivní katalázopozitivní koky	<i>Staphylococcus camosus</i> , <i>S.xylosus</i> , <i>Micrococcus varians</i>	Redukce dusičnanů a dusitanů, spotřeba kyslíku, lipolýza, destrukce peroxidů
Kvasinky	<i>Debaryomyces hansenii</i>	Spotřeba kyslíku, lipolýza
Plísňe	<i>Penicillium nalgiovense</i> <i>biovar 2,3 a 6</i>	Spotřeba kyslíku, destrukce peroxidů, lipolýza, proteolýza, oxidace kyseliny mléčné

Význam BMK při fermentaci tepelně nepracovaných salámů:

- a) Tvorba kyseliny mléčné, která vzniká fermentací sacharidů (glukóza, laktóza) přidaných do díla
- b) Tvorba látek s antimikrobiální aktivitou
- c) Tvorbou látek aromatických a chuťově aktivních

Význam čeledi *Micrococcaceae* při výrobě fermentovaných salámů

- a) Redukce dusičnanů, příp.dusitanů
- b) Tvorba enzymu katalázy
- c) Aromatizace výrobků

Cílem využití startovacích kultur pro masný průmysl je volba takové formy, která vyhovuje z hlediska biologického, zpracovatelského i ekonomického. Komerční kultury startovacích kultur jsou ve světě používány více než 30 let. Dnešní nabídka představuje velký

výběr přípravků, obsahujících bakteriální kmeny v monokultuře nebo vzájemných kombinacích, a to v lyofilizovaném nebo v mraženém stavu. (Kameník, 1993).

1.3.2 Přídavné látky

Antioxidanty

Antioxidanty jsou látky, které prodlužují údržnost potravin tak, že je chrání před znehodnocením způsobeným oxidací, jejímž projevem je žluknutí přítomných tuků a dalších snadno se oxidujících složek potravin (např. vonných látek). Mezi antioxidanty patří např. tokoferoly, kyselina askorbová, erythborová a jejich deriváty.

Barviva

Barvivy se rozumí látky udělující potravině barvu nebo obnovující barvu potraviny. Látky zajišťující stabilizaci a atraktivnost barvy potraviny. Pro přibarvování se používají přírodní, syntetická nebo syntetická barviva identická s přírodními. Přírodní barviva jsou nejčastěji přírodního původu (antokyany, karoteny, karamel, kulér, košenila aj.). Syntetická barviva se vyrábí z fosilních surovin a podle chemické povahy se člení na azobarviva, fenylmethanová barviva, nitrobarviva, pyrazolonová barviva, xantinová, antrachinonová, chinolinová a indigoidní barviva.

Konzervanty

Konzervanty se rozumí látky prodlužující trvanlivost potraviny a chránící potravinu proti mikrobiálnímu kažení. Do této skupiny patří dusitany, které mají nezastupitelnou roli při výrobě salámů. Mezi další konzervanty povolené v České republice patří (kyselina sorbová, benzoová či siřičitany), ale tyto přídavné látky se do masných výrobků používat nesmějí.

Kyseliny

Jsou látky zvyšující kyselost potraviny nebo udělující potravině kyselou chuť. Při výrobě masných výrobků se používají spíše okrajově a to zejména pro úpravu pH. Některé kyseliny vznikají při fermentaci sacharidů v tepelně neopracovaných masných výrobcích jako je kyselina mléčná (Střelcová, 2009).

Zahušť'ovadla

Zahušť'ovadla jsou látky zvyšující viskozitu potraviny. Zahušť'ovadla a stabilizátory disperzí, které je povoleno používat omezeně a v povoleném množství podporují gelovatění a schopnost bobtnat ve vodě. Mezi nejpoužívanější zahušť'ovadla na bázi polysacharidů a hydrokoloidů patří: kyselina alginová, guma guar, arabská guma, xanthan aj

Emulgátory

Jsou látky umožňující tvorbu stejnorodé směsi dvou nebo více nemísitelných kapalných fází nebo které tuto směs udržují. Povrchově aktivní látky umožňující vznik emulzí a látky, které mají části molekul rozpustné v tucích a části schopné disociace ve vodě. Mezi známé emulgátory patří např. lecitiny, polysorbáty a cukroestery.

Stabilizátory na bázi derivátů kyseliny fosforečné

Skupina stabilizátorů, která má zásadní význam v masné technologii. Působí na masové bílkoviny tak, že disociuje aktomyosinový komplex, podobně jako látky buňky ATP (adenosintrifosfát). Skupina látek na bázi kyseliny fosforečné se smí podle vyhlášky 4/2008 Sb. přidávat k potravinám uvedeným do nejvyššího přípustného množství.

Soli

Do této skupiny lze zařadit soli potravinářských kyselin, které hrají při výrobě masných výrobků taky důležitou roli. Některé z nich slouží jako náhražky kuchyňské soli, stabilizátory či jako látky zvyšující údržnost.

1.4 Faktory ovlivňující zrání trvanlivých masných výrobků

Proces fermentace a zrání trvanlivých tepelně neopracovaných salámů je soubor pochodů, které lze ovlivňovat vnějšími a vnitřními faktory. Mezi vnější faktory spadají klimatické podmínky za kterých zrání salámů probíhá (tj. relativní vlhkost vzduchu, teplota vzduchu a rychlost proudění vzduchu). Vnitřní faktory jsou závislé na recepturním složení výrobku, patří sem množství solící směsi a sacharidů, obsah tuku v díle, stupeň mělnění, průměr obalového střeva a popř. přísávek startovacích kultur.

1.5 Mikrobiální nebezpečí při výrobě trvanlivých tepelně neopracovaných salámů

Jelikož trvanlivé fermentované salámy nejsou vystaveny tepelnému ošetření, vzbuzují nedůvěru u spotřebitelů z pohledu zdravotní nezávadnosti. Všeobecně patří TTNF z hlediska mikrobiálního mezi stabilní produkty. Při chybném technologickém procesu (např. skladování) může vést ke kontaminaci a pomnožení patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů ve výrobku a po jejich konzumaci může dojít ke vzniku alimentárních onemocnění. Mezi rizikové MO patří: rod *Salmonella* (čeleď *Enterobacteriaceae* → riziko salmonelózy), *Staphylococcus aureus* → riziko stafylokokové enterotoxikózy, sporogenní bakterie (rod *Bacillus*, *Clostridium perfringens*), *Listeria monocytogenes*, plísňe a mykotoxiny (rod *Penicillium* a *Aspergillus* hlavně), viry, paraziti (larvy *Trichinella spiralis*), biogenní aminy mohou být také rizikem ve fermentovaných tepelně neopracovaných salámech.

1.5.1 Skladování trvanlivých masných výrobků

Velmi důležitou součástí technologického procesu je skladování trvanlivých masných výrobků. Skladování musí probíhat za konstantních podmínek, které nenarušují jakost finálního výrobku. Balení a skladování se realizuje při teplotách + 10 až + 15 °C a RVV 80 - 65 %. Pokud se výrobky vakuově balí, uchovávají se při teplotách + 8 až + 15°C, údržnost vakuově balených trvanlivých výrobků garantují výrobci 3 - 4 týdny. (Steinhauser, 1995).

1.6 Vady trvanlivých masných výrobků a jejich příčiny

- **Rozmazaná mozaika** - špatný technologický stav kutru, příliš dlouhé míchání díla nebo nedostatečně vychlazená (zmrazená) surovina.
- **Tvorba vrásek na povrchu salámu** – způsobeno uzením horkým kouřem, příčinou může být i zpracování masa s vysokým obsahem vody anebo nedostatečně pevné narážení díla do obalového střevo.
- **Měkká konzistence** – způsobena zpracováním masa s vysokým obsahem vody, nedostatečným vychlazením masa před zpracováním nebo nežádoucím rychlým ohřevem díla.
- **Nežádoucí povrchové plísně** – nedostatečné využití, nedostatečná hygiena klimatizovaných komor či nedostatečný přívod vzduchu k výrobkům.
- **Šednutí výrobků v nákreji** - např. příliš rychlé vysušení povrchu salámu, příliš vysoká vlhkost vzduchu, nebo příliš nízké teploty.
- **Nadměrná fermentace TTNF** – projevuje se zvýšenou kyselostí v důsledku příliš vysokého přídavku sacharidů
- **Vláknitost** – projevuje se při vyšších teplotách zrání, vyšším obsahu sacharidů vede k tvorbě hlenovitých vláken příslušníky rodu *Leuconostoc*.
- **Hniloba na povrchu nebo uvnitř salámu** - vyskytuje se velmi vzácně, původcem mohou být enterobakterie nebo clostridia.
- **Povrchové osliznutí** – nemusí souviset s povrchovou hnilobou, salám lze očistit a lehce zakouřit, původci jsou mikrokoky, stafylokoky a kvasinky.
- **Vykvetení** – vyskytuje se u sušených salámů, suché, bělavé nebo žlutavé nesouvislé pokryvy na povrchu, původci jsou stafylokoky a kvasinky.

1.7 Označování masných výrobků

Označování masných výrobků se řídí obecnými požadavky zákona 2004 o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich a v příslušné prováděcí vyhlášce (č. 326/2001 Sb.) kterou se doplňuje tento zákon (č. 110/1997 Sb.) jsou obsaženy konkrétní požadavky na skupinu masných výrobků.

Kromě údajů uvedených v zákoně a ve zvláštním právním předpise, vycházíme při označování masných výrobků z vyhlášky č. 326/2001 Sb.

U balených masných výrobků označujeme

- a) nejvyšší obsah tuku v hmotnostních procentech, s výjimkou výrobků tvořených jedním svalem nebo svalovou skupinou, popřípadě připojenými kostmi,
- b) datum použitelnosti, s výjimkou konzerv a trvanlivých a masných výrobků
- c) použití masa strojně odděleného, včetně drůbežího masa strojně odděleného, vepřových nebo drůbežích kůží, syrového sádla nebo syrového loje.

Na masné výrobky v technologických obalech se pohlíží jako na potraviny nebalené.

Označení masa podle živočišného druhu zvířat v názvu masného výrobku lze použít jen tehdy, obsahuje-li masný výrobek více než 50 % hmotnostních uvedeného masa z celkového obsahu masa.

Masné výrobky se označí názvem druhu a skupiny. Názvy masných výrobků, u kterých jsou specifikovány požadavky na složení, smyslové požadavky a chemické a fyzikální znaky, nelze používat pro jiné výrobky, které těmto požadavkům neodpovídají, a to v jakékoli odvozené podobě, včetně zdrobnělin a různých přívlastků, jež by mohly uvést spotřebitele v omyl.

2 SENZORICKÁ ANALÝZA

Senzorická analýza je vědecká disciplína sloužící k hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly, včetně zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem.

Hodnotitel nebo posuzovatel je osoba, která se aktivně účastní sensorické analýzy. Jako *konsumet* se označuje hodnotitel, který není speciálně odborně vzdělán, takže jeho názory a postoje i výsledky hodnocení jsou blízké názorům a výsledkům skutečných spotřebitelů.

Při sensorickém hodnocení člověk hodnotí potravinu komplexně s použitím všech smyslů a až teprve školením je schopen rozpoznávat jednotlivosti. Při posuzování potravin jsou používány vjemy zrakové, chuťové, čichové, taktilní, kinestetické, teplotní a bolesti. Každá z těchto stránek je složena z řady jednodušších vlastností.

Psychika člověka je uzpůsobena tak, že se nejdříve hodnotí přijatelnost, příjemnost vjemu. Toto hodnocení se nazývá *hédonické* a je poměrně jednoduché. Teprve po následném posuzování vzorku si člověk také všimá intenzity vjemu a toto hodnocení se nazývá *intenzitní*. Je podstatně obtížnější než hédonické a vyžaduje více pozornosti a zkušeností, protože je namáhavější.

2.1 Senzorická analýza a masné výrobky

Maso jatečných zvířat je pro sensorické posuzování jakosti velmi komplikovanou potravinou. Sensorická jakost masa se neustále mění od okamžiku usmrcení zvířete následkem postmortálních biochemických procesů, jejichž rychlost a intenzita je u jednotlivých druhů masa velmi rozdílná. Vzorky masa pro sensorickou analýzu musí pocházet ze zdravých zvířat, poražených v dobré jatečné kondici. Výrobky z masa se tepelně upravují způsobem pro daný druh typickým nebo nejvíce používaným (vaření, dušení, pečení, grilování.aj.). Maso se tepelně upravuje v uzavřených tepelných nádobách nebo zabalené ve vhodných foliích, aby se zabránilo úniku aromatických látek. Nejčastěji jsou u masa hodnoceny následující jakostní znaky: celkový vzhled, textura, vzhled v nákreji, vůně a chuť.

3 TUKY

Lipidy jsou strukturně i funkčně nesourodou skupinou přirozených látek rostlinného nebo živočišného původu. Jejich společným rysem je *hydrofobní charakter*, téměř všechny lipidy jsou nerozpustné ve vodě, avšak dobře se rozpouští v nepolárních organických rozpouštědlech (ether, chloroform).

Vlastnosti tuků jsou určovány složením mastných kyselin. Mastné kyseliny jsou alifatické monokarboxylové kyseliny, které lze hydrolyzou uvolnit z lipidů. Podle přítomnosti dvojných vazeb se rozlišují na nasycené (SAFA) a nenasycené. Nenasycené mastné kyseliny mohou obsahovat jednu dvojnou vazbu (mononenasycené - MUFA) nebo více dvojných vazeb (polynenasycené – PUFA).

Z chemického hlediska jsou tuky deriváty (estery nebo amidy) mastných kyselin a alkoholů nebo aminoalkoholů. Dělíme je na jednoduché lipidy (tuky, vosky) a složené lipidy (fosfolipidy, glykolipidy). Složené lipidy obsahují navíc ještě polární složky (např. kyselinu fosforečnou, dusíkaté sloučeniny, sacharidy).

Podle původu se tuky dělí:

- Rostlinné
- Živočišné
- Jiné

Výskyt tuků

U rostlin je tuk obsažen hlavně v semenech, v klíčcích semen, v oplodí (perikarpu). Tuky v mase tvoří největší podíl (99 %) lipidů. V menší míře jsou přítomny polární lipidy (fosfolipidy), doprovodné látky aj. Živočišné tuky se dělí na tuky suchozemských živočichů a mořských živočichů. Rozložení tuku v těle zvířat je nerovnoměrné. Malá část je uložena přímo uvnitř svaloviny (intramuskulární, vnitrosvalový) a dále tvoří tuk základ samostatné tukové tkáně (depotní, zásobní). Z živočišných produktů se konzumuje hlavně podkožní tuková tkáň, ale také tuky uložené ve svalovině, ve vnitřnostech a u některých ryb v játrech (treska). Důležitý pro chuť a křehkost masa je tuk intramuskulární, zejména jeho intercelulární podíl, který je rozložen mezi svalovými vlákny ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa. Tuky jsou přítomny také v mikroorganismech, vyšších houbách, řasách aj. organismech, ale tyto zdroje mají v lidské výživě zanedbatelný význam.

V potravě se tuky vyskytují téměř výhradně jako **triacylglyceroly**, ale mohou obsahovat 1 – 10 % parciálních esterů glycerolu, menší množství fosfolipidů a asi 1 % doprovodných látek. Člověk tuky přijímá hlavně požíváním rostlinných pletiv a rezervních tkání živočichů, v nichž jsou uloženy.

Funkce lipidů

Lipidy mají řadu biologických funkcí. Patří k jedné ze tří základních skupin živin, tvoří nejdůležitější zásobu energie živočišného organismu a jsou významnou strukturou biomembrán. Ve formě lipidů jsou potravou přijímány esenciální mastné kyseliny, které se stávají základem pro syntézu fyziologicky účinných látek působících při regulaci biochemických pochodů. Ochranná funkce lipidů spočívá právě např. v tepelné izolaci živočichů tukovou podkožní tkání.

3.1 TRIACYLGLYCEROLY

Triacylglyceroly jsou estery vyšších mastných kyselin a alkoholu glycerolu. Nejčastěji se zde vyskytují kyselina palmitová, stearová a olejová. Celkově je zde vysoký podíl nenasycených mastných kyselin.

Konzistence TAG závisí na poměru mezi obsahem nenasycených a nasycených mastných kyselin. Triacylglyceroly s převahou nasycených mastných kyselin jsou tuhé a polotuhé tuky (např. sádlo, máslo, hovězí nebo skopový lůj atd.), zatímco ty, v nichž převažují nenasycené kyseliny mají charakter olejů (rostlinné a rybí tuky). *Hydrogenací* dvojných vazeb v nenasycených mastných kyselinách lze oleje převést do tuhého stavu.

Triacylglyceroly mohou podléhat hydrolyze. V organismu probíhá hydrolyza působením enzymů označovaných jako *lipázy*, uvolňují se volné mastné kyseliny a glycerol. Při zahřívání *in vitro* za přítomnosti zásad, např. NaOH (alkalická hydrolyza), dochází k tzv. zmydelnění, vzniká glycerol a soli vyšších mastných kyselin – mýdla.

Použití tuků

Převážná část tuků se využívá k účelům výživy nebo jako krmivo a to buď přímo, nebo po izolaci z potravinářských surovin. Část se konzumuje tak, že se přidává při přípravě pokrmů, ke smažení nebo jako pomazánka. Některé tuky nevyhovují svou jakostí pro po-

travinářské účely a zpracovávají se pro nepotravinářské účely např. do mycích a pracích prostředků.

Získávání tuků

Živočišné tuky se získávají nejčastěji působením horké vody, kterou se vyplaví a pak oddělí od vodné fáze. Nebo lze tuky vyextrahovat pomocí organických rozpouštědel s nízkou teplotou varu např. trichlorethylen, benzín aj. Dříve se získávaly horkou párou a tradičním způsobem přímým záhřevem (škvařením), což se dosud praktikuje v domácnostech. Z rostlin se izolují lisováním za studena či za tepla přičemž lisováním za studena se získává kvalitnější olej.

Význam tuků

Tuk má v mase význam z hlediska sensorického, neboť je nosičem řady aromatických a chuťových látek. Chutnost je ovlivněna tukem dvojitým způsobem. Změnami tuku, tj. *hydrolyzou a oxidací*. Nenasycené mastné kyseliny podléhají řadě chemických reakcí, z nichž biologický význam má *oxidace* v místě dvojných vazby.

Oxidaci podléhají zvláště snadno PUFA. Tento proces má praktický význam, neboť je hlavní příčinou žluknutí tuků v potravinách. Během oxidace vznikají různé produkty, které v nižších koncentracích jsou však nepříjemné. V tuku jsou uloženy lipofilní látky, které po uvolnění (zejména při záhřevu – smažení, fritování) přispívají k chutnosti masa. Děj probíhá také *in vivo* jako tzv. *peroxidace lipidů* a je příčinou řady nežádoucích změn v lidském organismu.

Triacylglyceroly a výživa

Z hlediska výživy by množství TAG přijímaných potravou mělo být co nejnižší (maximálně 30% celkové energetické potřeby). V konzumovaných tucích by měly převažovat nenasycené mastné kyseliny, zvláště polynenasycené. Doporučuje se proto zvýšit konzumaci rostlinných olejů nebo emulgovaných tuků na úkor omezení příjmu vepřového sádla (a tučných mas). Doporučován je rovněž tuk z ryb. Většina olejů je však vhodná pouze pro použití za studena, neboť při zahřívání, zvláště dlouhodobém nebo opakovaném může docházet k peroxidaci a vzniku škodlivých produktů. Zvláštní pozornost je potřeba věnovat volbě tuků pro fritování a smažení. Z a nevhodnější jsou k těmto účelům považovány ztužené pokrmové tuky nebo speciální oleje s vyšší oxidační stabilitou. Zcela nevhodné ke

smažení jsou oleje s vyšším obsahem polynenasycených mastných kyselin (např. slunečnicový, sojový olej).

3.2 Stanovení tuků

V potravinářské praxi se stanovuje nejčastěji celkový obsah tuků jako důležitý kvalitativní i kvantitativní ukazatel. Velký význam má analýza tukových charakteristik a složek v surovinách a finálních výrobcích tukového průmyslu. Používá se celá řada metod pro stanovení jednotlivých parametrů (celkového tuku, tukových charakteristik – čísel, stanovení jednotlivých složek tuků a přídatných látek).

Stanovení celkového obsahu lipidů zahrnuje sumu všech látek extrahovatelných daným rozpouštědlem nebo směsí rozpouštědel za podmínek dané metody. *Extrakce* (izolace a stanovení) organickými lipofilními rozpouštědly nebo směsí rozpouštědel se provádí za uzančných podmínek (navážka, čas, způsob a doba extrakce, množství a typ rozpouštědla) nebo do kvantitativního průběhu extrakce. Nejčastěji se používají metody *Soxhletova*, *Grossfeldova* nebo *Gerberova* (přístroje dle Soxhleta, Twieselmana, Roeseho a Gottlieba).

Výtěžnost metody závisí na podmínkách extrakce, především na teplotě. Ta by neměla překročit 35 °C, neboť při vyšších teplotách může docházet k enzymatickému štěpení. Použité rozpouštědlo ovlivňuje kvantitativnost extrakce. Rozpouštědlo se odpaří a tuk se stanoví gravimetricky, denzitometricky nebo fyzikálně-chemickými metodami. Jako butyrometrie (Gerberova metoda), denzitometrická (geometrická) metoda, NIR spektrometrie (NIRS) a NMR spektrometrie.

Celkový obsah tuku v mase a masných výrobcích lze často stanovit společně s dalšími charakteristikami ve speciálním zařízení (např. vlhkostí, popelem, beztukovou sušinou atd.).

4 DUSITANY

Dusitany jsou společně s dusičnany přirozenou složkou životního prostředí a podílejí se na koloběhu dusíku v přírodě. V rámci tohoto koloběhu se rozkladem bílkovin a jiných dusíkatých látek živých organismů uvolňuje amoniak. Tohoto procesu využívají nitrifikační a denitrifikační bakterie. Dusičnany a dusitany se také využívají jako aditivní látky při nakládání masa, kdy je cílem stabilizovat jeho barvu.

Reakce s dusitany

Nevýhodou používání dusitanů při nakládání masa a při výrobě masných výrobků je vznik toxických nitrosloúčenin (hlavně *N*-nitrosaminů) reakcí kyseliny dusité (nebo dusitanů v kyselém prostředí) s přirozeně přítomnými sekundárními aminy. Askorbová kyselina přidána společně s dusitany rozkládá přebytečnou kyselinu dusitou, která je prekurzorem nitrosacího činidla (především oxidu dusitého). Předpokládá se, že reakcí askorbové kyseliny s kyselinou dusitou vzniká přechodně příslušný 2-ester, který se rozkládá na askorbyl radikál a oxid dusnatý (dalšími produkty reakce jsou oxid dusný a dusík), který reaguje s hemovými barvivy stejně jako oxid dusnatý vzniklý z dusitanů redukcí myoglobinem.

Výskyt dusitanů

Vyskytují se v potravinách rostlinného i živočišného původu, kdy do rostlinných potravin se dostávají z půdy a do živočišných produktů z krmiv a jako látky aditivní.

4.1 Toxikologické hodnocení

Dusičnany nejsou v běžných koncentracích pro dospělé jedince nebezpečné, neboť se relativně rychle vylučují močí. Hodnota ADI byla stanovena na $3,5 \text{ mg.kg}^{-1}$.

Potenciální toxicita dusičnanů v potravinách však vyplývá z možnosti jejich redukce na dusitany. Enzymově se dusičnany částečně redukuje *nitrát-reduktasou* přítomných mikroorganismů během dopravy, skladování a zpracování rostlinných surovin s vyšším obsahem dusičnanů. Endogenně vznikají dusitany v trávicím ústrojí působením mikroorganismů.

Toxický účinek dusitanů po jejich vstřebávání do krve spočívá v možnosti vyvolání *methemoglobinemie*. Její příčinou je oxidace červeného hemoglobinu (obsahuje Fe^{2+}) na

tmavě hnědý methemoglobin (obsahuje Fe^{3+}), který není schopen přenášet kyslík. Dusitany jsou nebezpečné především u kojenců ve stáří prvních 2-4 měsíců života. V tomto období kojenci nemají dostatečně vyvinutý příslušný enzymový systém. Vnější projevem methemoglobinemie je šedomodré až modrofialové zbarvení sliznic, pokožky a okrajových částí těla. Prvé symptomy se objevují při koncentraci 6-7 % methemoglobinu v krvi. Z těchto důvodů je obsah dusičnanů a dusitanů přítomných v kojenecké vodě a stravě určené pro dětskou výživu limitován.

Kromě funkce stabilizátorů barvy masa mají dusitany také antimikrobiální účinky a to zvláště při použití spolu se solí. Význam proto mají u nesterilních masných výrobků, neboť inhibují růst bakterií *Clostridium botulinum*. Účinnost závisí na pH prostředí, protože je úměrná koncentraci kyseliny dusité (HNO_2).

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin. Vyhláška upravuje použití dusitanů a dusičnanů při výrobě potravin nebo skupiny potravin. Používání dusitanu sodného nebo draselného při výrobě potravin pouze ve směsi se solí nebo jako náhradu soli. Obsah (vyjádřený jako NaNO_2) ve směsi smí být nejvýše 0,9 % (pro použití v hromadné výrobě potravin) nebo 0,35 % (pro použití v domácnostech). Tepelně neopracované, uzené a sušené masné výrobky mají povolené dávkování NaNO_2 150 mg.kg^{-1} a povolené rezidua 50 mg.kg^{-1} , pro ostatní masné výrobky a masné výrobky v konzervových plechovkách je dávkování 150 mg.kg^{-1} a povolená rezidua 100 mg.kg^{-1} . Dusičnan sodný a draselný (sanitr) má pro masné výrobky povolené dávkování ve výši 300 mg.kg^{-1} (vyjádřeno jako NaNO_3).

5 AKTIVITA VODY

Vodní aktivita je úměrná osmotickému tlaku látek rozpuštěných ve vodě nebo v potravíně. Definuje se jako poměr tlaku vodních par nad roztokem (potravinou) k tlaku par nad čistou vodou.

5.1 Vztah aktivity vody k mikroorganismům

Mikroorganismy pro svůj vývoj potřebují určité množství vody z prostředí. Při poklesu obsahu vody v médiu se zmenšuje intenzita životních činností mikroorganismů. Při poklesu obsahu vody pod určitou hladinu se tato činnost úplně zastaví. Zvláště náročné z hlediska obsahu vody jsou bakterie, zatím co kvasinky a plísně mají nižší požadavky, a proto rostou v substrátu i při nižší vlhkosti. Zastavení růstu mikroorganismů závisí na snižování množství pronikající vody z potravin a ne na absolutním, celkovém obsahu vody, potom je zřejmé, že i mikrobiální znehodnocení potravin bude záviset na množství pronikající přístupné vody z potravin.

Vodní aktivita je faktor významný svým selektivním vlivem na růst mikroorganismů. Při vyšší a_w od 0,98 přibližně do 1,0 růstu je ideální prostředí pro množení všech mikroorganismů. Zvláště rychle se rozmnožují bakterie a stávají se tak dominantní kulturou, protože jejich růst je daleko rychlejší než růst plísní a kvasinek za stejných podmínek. Při hodnotě a_w pod 0,95 přestává růst mnoha gramnegativních tyčinek a na jejich místo nastupují osmotolerantní koky a laktobacily. Při hodnotě nižší jak 0,88 je vývoj bakterií omezený a mikrobiálně převládají plísně, popřípadě osmofilní kvasinky a halofilní bakterie. I ve velmi suchém prostředí s a_w pod 0,75 se vyskytují některé druhy plísní.

5.2 Stanovení aktivity vody

Metody měření a_w v potravinách podléhají vývoji, jsou mechanizované a automatizované. Principiálně spočívají na vyrovnání vlhkosti mezi vyšetřovaným materiálem a příslušným standardem. Snižování a_w je jediný způsob jak zamezit rozmnožování nežádoucí mikroflóry.

- A) snížení obsahu vody odpařením nebo sušením (např. sušené mléko)
- B) zvýšením koncentrace rozpustných látek a přidáním vhodných chemikálií (např. NaCl, sacharóza).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 MATERIÁL A METODIKA

6.1 Materiál

V rámci diplomové práce byly vyšetřovaným materiálem trvanlivé tepelně opracované (dále také TTO) a trvanlivé tepelně neopracované (fermentované) masné výrobky (dále také TTNF). Celkem bylo analyzováno 15 vzorků od pěti výrobců. Od každého výrobce minimálně po 2 vzorcích. Až na výrobce A, byl v každé skupině zastoupen aspoň jeden ze zástupců TTO a TTNF vzorků masných výrobků.

Tab. 7. Přehled vyšetřovaných vzorků

Výrobce	Skupina	Výrobky
A	TTNF	Paprikáš, Poličan
B	TTNF TTO	Paprikáš, Herkules, Poličan Vysočina, Selský salám
C	TTNF TTO	Herkules Selský salám
D	TTNF TTO	Paprikáš Vysočina, Selský salám
E	TTNF TTO	Herkules, Poličan Vysočina

Pozn: V rámci ochrany dobrého jména firmy, z důvodu pozitivní nebo negativní reklamy, neuvádím název výrobce jednotlivých druhů výrobků .

6.2 Senzorická analýza

6.2.1 Metody stanovení senzorické analýzy u masných výrobků

U analyzovaných vzorků trvanlivých masných výrobků byly použity následující senzorické metody: párová porovnávací zkouška poukazující na rozdíl mezi sledovanými znaky, pořadová zkouška a zkouška s použitím stupnice.

Senzorickou analýzou byly hodnoceny jednotlivé vzorky salámů pomocí pětibodové ordinální stupnice. Orientace stupnice byla zvolena tak, že první odpovídá úrovni „vynikající“ a pátý stupeň úrovni „nevyhovující“.

Při metodě s použitím stupnic byly posuzovány 3 sensorické znaky:

- vzhled v nákreji,
- chuť a vůně,
- konzistence.

Vzor použité stupnice je uveden v příloze PII.

Senzorická analýza byla doplněna pořadovou preferenční zkouškou, jejímž cílem bylo porovnat vzorky na základě intenzity slané chuti a párovou porovnávací zkouškou, která umožňuje zachytit mezi srovnávanými vzorky menší odchylky v porovnání se stupnicovými metodami (Buňka, 2008). Sensorické hodnocení bylo provedeno se skupinou 24 posuzovatelů na úrovni „vybraný posuzovatel“ ve smyslu ČSN ISO 5492.

6.3 Chemická analýza

6.3.1 Stanovení tuků v masných výrobcích

Princip metody

Tuk se stanovuje gravimetricky po extrakci z vysušeného materiálu v Soxhletově extraktoru n- hexanem.

Příprava vzorku

V hliníkové vysoušečce s vloženou skleněnou tyčinkou z 10 g předsušeného písku a 10 g vzorku salámu najemno nakrájeného se vysuší vzorek v sušárně do konstantní hmotnosti za občasného promíchávání při teplotě sušárny 103 ± 2 °C.

Přístroje a pomůcky

- Nůž a prkýnko
- Kuželová baňka na 250 ml, varné kuličky
- Extrakční patrona, extrakční přístroj, vata
- Elektrická sušárna a exsikátor
- Hliníková vysoušečka a skleněná tyčinka
- Předsušený písek, analytické váhy
- Extrakční rozpouštědlo (n-hexan)

Pracovní postup

Vzorek vysušený s pískem (po stanovení vody sušením) se v sušárně mírně nahřeje a pak se kvantitativně převede do extrakční patrony. Chomáčkem vaty namočeným v n-hexanu se vysoušečka důkladně vytrže, aby se kvantitativně převedly i zbytky tuku vytaveného při sušení a ulpělého na stěnách hliníkové misky. Vata se použije jako ucpávka do extrakční patrony.

Na analytických vahách se zváží varná baňka s třemi skleněnými kuličkami. Extrakční patrona se vloží do střední části Soxhletova extraktoru, která se nasadí na zváženou varnou baňku do níž se nalije n-hexan. Množství rozpouštědla musí být dostatečné, aby v okamžiku, kdy je během extrakce plná střední část, zbývalo ještě dvojnásobné množství než odpovídá objemu střední části extraktoru. Po zapojení chladicí vody se extrahuje asi 5 hodin. Pro zahřívání se použije elektrický vaříč. Po skončení extrakce se vyjme z extraktoru extrakční patrona a nashromážděné rozpouštědlo se vylije z nakloněného extraktoru přepadovou trubicí do připravené nádoby. Zbýlé rozpouštědlo se z varné baňky opatrně oddestiluje a poslední zbytky se odpaří na vodní lázni s použitím proudícího vzduchu.

Na závěr se extrakční baňka suší asi 1 hodinu v sušárně při $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$, po vychladnutí v exsikátoru na laboratorní teplotu se zváží s přesností na 0,001 g na analytických vahách. Operace se opakují tak dlouho, dokud není rozdíl dvou následujících stanovení větší než 0,1 % hmotnosti zkušební vzorků. Úplnost extrakce se ověří tak, že vzorek v extrakčním přístroji se bude extrahovat do druhé baňky s rozpouštědlem po dobu 1 hodiny. Zvýšení hmotnosti nesmí překročit 1 % hmotnosti zkušební vzorku. Z jednoho připraveného vzorku se provedou 2 stanovení.

Obsah celkového vzorku vyjádřený v hmotnostních % se rovná:

$$\frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m_0} \quad (1)$$

m_0 - navážka zkušební vzorku (hmotnost v g)

m_1 – hmotnost extrakční baňky s varnými kuličkami (v g)

m_2 – hmotnost extrakční baňky, kuliček a tuku po vysušení (v g)

Za použitelný výsledek zkoušky se považuje aritmetický průměr hodnot dvou stanovení za předpokladu, že je splněna podmínka opakovatelnosti. Výsledek se zaokrouhluje na jedno desetinné místo.

6.3.2 Stanovení reziduálního množství dusitanů v masných výrobcích

Princip metody

Zbytkové množství dusitanů, které se přidává do masných výrobků ve formě solí, smí činit podle norem max. $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Stanovení se provádí spektrofotometrickou metodou podle Griesse a Illosvaye, která spočívá v diazotaci, kyseliny dusité (uvolněné z dusitanů silnou minerální kyselinou), s kyselinou sulfanilovou a kopulací s α -naftylaminem.

Příprava vzorku

10 g vzorku se odváží s přesností na 0,01 g a v mixéru se dokonale zhomogenizuje s 90 ml destilované vody po dobu asi 1 minuty při maximálních otáčkách.

Přístroje a pomůcky

- Mixér, destilovaná voda
- 250 a 100 ml odměrné baňky
- Kádinky, odměrný válec, pipety
- Carrez I a II., Griessovo Illosvayovo činidlo I a II.
- 25 % kyselina chlorovodíková
- Filtrační papír, filtrační aparatura
- Spekol

Pracovní postup

Homogenát se kvantitativně převede do 250 ml odměrné baňky. Přidá se 10 ml Carrezova činidla I. a 10 ml Carrezova činidla II., kterým se vysráží bílkoviny. Reakční směs se důkladně promíchá a nechá se 15 minut v klidu. Pak se doplní destilovanou vodou po rysku. Následně se směs přefiltruje přes nejřidší filtr a 25 ml získaného filtrátu se odpipetuje do 100 ml odměrné baňky. Do odměrné baňky se přidá 1 ml 25 % kyseliny chlorovodíkové, 10 ml Griessova Illosvayova činidla I. a 10 ml Griessova Illosvayova činidla II. a doplní se destilovanou vodou po rysku. Směs se důkladně promíchá a nechá stát 1 hodinu za občasného promíchávání. Pak se změří absorbance při 525 nm proti slepému pokusu.

Absorbanci u jednoho vzorku jsem stanovovala třikrát. Obsah dusitanů se zjistí s kalibračního grafu.

Příprava kalibrační řady

Ze základního roztoku standardu o koncentraci 3 g.l^{-1} , jsem vytvořila kalibrační řadu 6 koncentrací .

Tab. 8. Kalibrační roztoky

Koncentrace ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Objem pracovního roztoku (ml)
15	0,5
30	1,0
45	1,5
60	2,0
75	2,5
90	3,0

Ke kalibračním roztokům ve 100 ml odměrných baňkách daných objemů pracovního roztoku NaNO_2 se přidali postupně příslušné chemikálie dle návodu.

Složení reakčních směsí kalibrační řady 6 koncentrací: 50 ml destilované vody, 1 ml 25 % kyseliny chlorovodíkové, 10 ml Griessova Illosvayova činidla I., 10ml Griessova Illosvayova činidla II. a na závěr se 100 ml odměrné baňky doplní destilovanou vodu po rysku. Za občasného promíchávání se nechají kalibrační roztoky stát 60 minut, pak se změní absorbance při 525 nm.

Ze získaných hodnot absorbancí jsem sestrojila kalibrační křivku. Kalibrační křivka v proměřovaném rozmezí koncentrací má tvar přímky a prochází nulou.

6.3.3 Stanovení aktivity vody v masných výrobcích

Ke stanovení aktivity vody se používají různé analytické přístroje. V rámci objektivy stanovení byl použit přístroj NOVASINA (firma Lab Master), který je vybavený elektrolytickým čidlem. Čidlo je umístěno v teplotně izolované měřící komůrce, která má nastavitelnou hodnotu od 0 do $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Analyzovaný vzorek se vloží do misky, umístí se do ko-

můrky a naměřená hodnota a_w se odečte na číselníku za 30 - 40 minut. Vodní aktivita byla měřena při teplotě 25 °C. Podle *vyhlášky č.326/2001 Sb.* je deklarovaná hodnota $a_w \leq 0,93$, při které je zajištěna trvanlivost 21 dní při teplotě 20 °C.

7 VÝSLEDKY A DISKUSE

V praktické části byla provedena chemická i senzorická analýza 15ti vzorků trvanlivých masných výrobků. Pro lepší orientaci výsledky senzorické analýzy uvádím pro každou sérii předkládaných salámu zvlášť. Výsledky byly staticky vyhodnoceny a porovnány s deklarovanými hodnotami danými vyhláškami č.326/2001 Sb., a č.4/2008 Sb.

7.1 Výsledky senzorické analýzy

Senzorické hodnocení bylo prováděno dle dotazníku, který je uveden v příloze PI. Jednotlivé vzorky byly hodnoceny na základě posouzení jednotlivých znaků (vzhled v nákreji, chuť a vůně, konzistence). Hlavním cílem bylo zjistit, zda existují mezi vzorky rozdíly v intenzitě sledovaných vlastností. Výsledky stupnicové metody byly hodnoceny Kruskall-Wallisovým testem. Dále byla použita pořadová zkouška pomocí Friedmanova testu a v neposlední řadě párová porovnávací zkouška jednotlivých vzorků dvojic – jednostranný i oboustranný test. Pro všechny senzorické zkoušky byla zvolena 5% hladina významnosti (maximální pravděpodobnost chybného zamítnutí správné hypotézy je 5 %, tj. testy jsou prováděny s 95% spolehlivostí). Získané výsledky byly následně statisticky vyhodnoceny. K výpočtům byl použit program Statk25 .

Vzorky trvanlivých masných výrobků byly posuzovatelům předkládány v 5ti sériích po 3 vzorcích.

7.1.1 Vzorky série I

Tab. 9. Výsledky senzorického hodnocení vzorků salámů série I. Herkules

Herkules	Hodnocené znaky		
	Vzhled v nákreji	Chuť a vůně	Konzistence
A	2	2	2
B	2	2	2
C	1	2	2

Pozn: Senzorické hodnocení (n = 24) bylo provedeno pomocí sedmibodové ordinální stupnice hédonického typu (stupeň 1 – vynikající, stupeň 5 – nevyhovující), výsledky jsou prezentovány jako mediány.

Z hlediska vzhledu v nákroji byl shledán statisticky významný rozdíl mezi vzorky A a C a B a C. Lepší vzhled v nákroji měl vzorek C. V ostatních sensorických znacích se vzorky série I mezi sebou nelišily.

Párová porovnávací zkouška – oboustranný test

Vzorky série I byly také posuzovány rozdílovou zkouškou, sledovaným znakem zde byla barva salámu. V intenzitě sledovaného znaku byl statisticky shledán jako nejtmaší vzorek A. Mezi vzorky B a C byl na 5 % hladině významnosti shledán rozdíl, vzorek B je tmavší než C.

Pořadová zkouška

V rámci pořadové zkoušky bylo mým cílem zjistit intenzitu slané chuti (1 - nejméně slaný vzorek, 3 - nejvíce slaný vzorek). Pomocí programu Statk25 jsem nezjistila statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti.

7.1.2 Vzorky série II.

Tab. 10. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série II. Paprikáš

Paprikáš	Hodnocené znaky		
	Vzhled v nákroji	Chuť a vůně	Konzistence
A	2	2	1,5
B	1	1	1,5
C	3	3	3

Pozn: Sensorické hodnocení (n = 24) bylo provedeno pomocí sedmibodové ordinální stupnice hédonického typu (stupeň 1 – vynikající, stupeň 5 – nevyhovující), výsledky jsou prezentovány jako mediány.

V případě série II pro vzorek salámů Paprikáš byl shledán statisticky významný rozdíl mezi všemi vzorky hodnocených znaků ve vzhledu a v nákroji a v chuti a vůni. V konzistenci byl shledán statisticky významný rozdíl mezi výrobky A a C a B a C. Jako nejlepší v sensorických znacích vzhled v nákroji, chuť a vůně byl hodnocen výrobek B.

Párová porovnávací zkouška – oboustranný test

V intenzitě sledovaného znaku byl statisticky shledán jako nejtmaavší vzorek B. Mezi vzorky A a C existuje statisticky významný rozdíl, vzorek A je tmavší.

Pořadová zkouška

Na hladině významnosti 5 % byl shledán statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn mezi vzorky A a C. Jako nejméně slaný označili hodnotitelé vzorek C, jako nejslanější vzorek A.

7.1.3 Vzorky série III.

Tab. 11. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série III. Poličan

Poličan	Hodnocené znaky		
	Vzhled v nákroji	Chuť a vůně	Konzistence
A	3	2	2
B	2	2	2
C	2	3	2

Pozn: Sensorické hodnocení (n = 24) bylo provedeno pomocí sedmibodové ordinální stupnice hédonického typu (stupeň 1 – vynikající, stupeň 5 – nevyhovující), výsledky jsou prezentovány jako mediány.

U vzorků série III. pro vzorek Poličan byl shledán statisticky významný rozdíl ve vzhledu a v nákroji mezi výrobky A a B a A a C, v chuti a vůni byl shledán statisticky významný rozdíl mezi výrobky C a A a C a B. V konzistenci se vzorky mezi sebou nelišily.

Párová porovnávací zkouška – oboustranný test

V intenzitě sledovaného znaku byl statisticky shledán jako nejtmaavší vzorek B. Mezi vzorky A a C existuje statisticky významný rozdíl, vzorek C je tmavší.

Pořadová zkouška

Na hladině významnosti 5 % nebyl shledán statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti.

7.1.4 Vzorky série IV.

Tab. 12. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série IV. Selský salám

Selský salám	Hodnocené znaky		
	Vzhled v nákreji	Chuť a vůně	Konzistence
A	2	2	2
B	2	2	2
C	3	3	2,5

Pozn: Sensorické hodnocení (n = 24) bylo provedeno pomocí sedmibodové ordinální stupnice hédonického typu (stupeň 1 – vynikající, stupeň 5 – nevyhovující), výsledky jsou prezentovány jako mediány.

U série IV. pro vzorek Selský salám byl shledán statisticky významný rozdíl ve všech hodnocených znacích mezi výrobky C a A a C a B.

Párová porovnávací zkouška – oboustranný test

V intenzitě sledovaného znaku byl statisticky shledán jako nejtmaavší vzorek B. Mezi vzorky A a C existuje statisticky významný rozdíl, vzorek A je tmavší.

Pořadová zkouška

Na hladině významnosti 5 % byl shledán statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn mezi vzorky A a C a B a C. Jako nejméně slaný označili hodnotitelé vzorek C, naopak jako nejslanější vzorek B.

7.1.5 Vzorky série V.

Tab. 13. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série V. Vysočina

Vysočina	Hodnocené znaky		
	Vzhled v nákreji	Chuť a vůně	Konzistence
A	2	2	2
B	2	2	2,5
C	2	2	2

Pozn: Sensorické hodnocení ($n = 24$) bylo provedeno pomocí sedmibodové ordinální stupnice hédonického typu (stupeň 1 – vynikající, stupeň 5 – nevyhovující), výsledky jsou prezentovány jako mediány.

V sérii II. pro vzorek Vysočina byl shledán statisticky významný rozdíl v konzistenci mezi výrobky A a B a B a C. V ostatních sensorických znacích se vzorky nelišily.

Párová porovnávací zkouška – oboustranný test

V intenzitě sledovaného znaku byl statisticky shledán jako nejtmaší vzorek A. Mezi výrobky B a C nebyl shledán rozdíl v intenzitě barvy.

Pořadová zkouška

Na hladině významnosti 5 % nebyl shledán statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti.

Výsledky sensorického hodnocení série I (Herkules) při srovnání stupnicové metody a párové porovnávací zkoušky – jednostranný test ukázalo, že všechny vzorky byly v konzistenci hodnoceny na stupnici stejnou úrovní jako velmi dobré. Naopak rozdílovou zkouškou byl shledán nejtuzším vzorek salámu firmy A. Vzhledově nejlepší zvolili hodnotitelé výrobek C.

V případě sensorického hodnocení trvanlivého salámu série II pro vzorek Paprikáš byla zjištěna odlišnost mezi výrobky ve všech hodnocených znacích. V konzistenci se lišily výrobky salámů A, B s C. Párová porovnávací zkouškou byl shledán staticky významný rozdíl v tuhosti, zkouška potvrdila, že výrobek C je nejméně tuhý. Nejlépe hodnocen ve všech sensorických znacích byl výrobek B, naopak nejhůře hodnocen byl výrobek C. Stupnicovou metodou byl zjištěn významný rozdíl ve vzhledu a v chuti a vůni salámu firmy C. Párová porovnávací zkouška označila výrobek C za nejméně tmavý, což potvrzuje syrový vzhled výrobku. Chuť a vůně byla často hodnocena jako přepaprikovaná a s přípačem. Pořadovou zkouškou jsem zjistila statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti mezi výrobky A a C, kde výrobek firmy C byl zvolen jako nejslanější oproti výrobku A.

Sensorické hodnocení trvanlivých salámů série III (Poličan) ukázalo, že konzistence posuzovaných vzorků salámu se nelišila. Rozdílová zkouškou nebyl také shledán statistický významný rozdíl v tuhosti. Vzhledově nejhorší byl zvolen výrobek A, chuťově nejhorší naopak výrobek C. Chuť a vůně salámů firmy C byla často hodnocena jako nasládlá, slabě kořeněná. Jako nejlépe hodnocený ve všech sensorických znacích byl zvolen výrobek B.

Výsledky vzorků série IV (Selský salám) ukazují, že nebyl shledán rozdíl v jednotlivých sensorických znacích mezi vzorky salámů A a B. Stupnicovou metodou byly oba výrobky ohodnoceny stejnou úrovní jako velmi dobré. Naopak u výrobku C byl zaznamenán viditelný rozdíl ve všech sledovaných znacích, v konzistenci se vzorek C od salámů A a B lišil minimálně. Rozdílovou zkouškou byl shledán statisticky jako nejužší vzorek B. Ve vzhledu, v chuti a vůni byl výrobek C zvolen jako nejhorší. Párová porovnávací zkouška zkoumaná na intenzitu barvy shledala výrobek C jako nejméně tmavý, což potvrzuje syrový vzhled výrobku. Chuť a vůně výrobku byla často hodnocena jako nevýrazná až jalová, toto tvrzení může doplnit Friedmanův test. Pořadovou zkouškou byl zjištěn statisticky významný rozdíl v intenzitě slané chuti mezi výrobky A a C a B a C. Nejslanějším byl zvolen selský salám B, nejméně slaný naopak výrobek C.

U poslední série hodnocených masných výrobků bylo zjištěno, že konzistence jednotlivých vzorků salámu Vysočina se liší. Nejlépe byly hodnoceny vzorky A a C, vzorek B se odlišoval v konzistenci na stupnici minimálně. Párovou porovnávací zkouškou nebyl mezi výrobky shledán statisticky významný rozdíl v tuhosti. V ostatních sledovaných sensorických znacích byly vzorky salámů na stupnici označeny stejnou úrovní jako velmi dobré.

Při celkovém hodnocení výrobků jednotlivých sérií trvanlivých salámů konsumentům více chutnali trvanlivé tepelně neopracované salámy, téměř vynikající hodnocení ve všech sensorických znacích měl Paprikáš firmy B, naopak u firmy C byl Paprikáš hodnocen jen jako dobrý. Tento výrobek byl spotřebiteli zhodnocen při porovnání s ostatními salámy jako nejhorší masný výrobek. Při hodnocení sensorických znaků u TTNF byly poměrně velké výkyvy při posuzování jednotlivých salámů. Salámy TTO měly na druhou stranu všechny poměrně vyrovnané celkové sensorické hodnocení. Posuzovatelé je označili na stupnici převážně stejnou úrovní jako velmi dobré. Nejhorše posoudili hodnotitelé vzorek Selského salámu od firmy C.

7.2 Výsledky chemické analýzy

Chemická analýza probíhala pro ověření deklarovaných hodnot daných vyhláškou u trvanlivých masných výrobků.

7.2.1 Obsah celkového tuku v masných výrobcích

Tabulky uvádějí obsah tuku zjištěný chemickou analýzou a umožňují srovnání s údajem deklarovaným vyhláškou. Z tabulek č. 14 a 15. vyplývá, že hodnota nebyla překročena v žádném z výrobků.

Tab. 14. Obsah tuku naměřený u trvanlivých tepelně neopracovaných fermentovaných masných výrobků (%)

Název výrobku	Firma	1.pokus	2.pokus	průměr	směrodatná odchylka	deklarovaná hodnota (max.)
Herkules	C	45,7	47,3	46,5	0,8	50,0
Herkules	E	46,5	47,0	46,8	0,25	50,0
Herkules	B	46,5	49,3	48,0	1,4	50,0
Poličan	E	49,5	50,3	50,0	0,4	50,0
Poličan	B	45,8	46,3	46,1	0,25	50,0
Poličan	A	51,7	48,2	50,0	1,75	50,0
Paprikáš	B	46,8	48,8	47,8	1,0	50,0
Paprikáš	D	42,7	42,6	42,7	0,05	50,0
Paprikáš	A	48,9	50,7	49,8	0,9	50,0

U série vzorků Herkules byl zjištěný rozdíl u prvních dvou výrobců maximálně do 6 % tuku. V případě vzorku firmy B z uvedených hodnot vyplývá, že rozdíl mezi prvním a druhým pokusem byl více než 25 % obsahu tuku. Tento výsledek zřejmě souvisí s nepřesností při navažování, velikostí kousků salámu a promíchání vzorku při stanovení sušiny.

V případě série pro vzorek Poličan byl zjištěný rozdíl do 8 % tuku. V posledním vzorku salámu firmy A byl zjištěný 35 % rozdíl mezi prvním a druhým stanovením v obsahu tuku. Tento vysoký rozdíl zřejmě souvisí s nepřesností při navažování a větším výskytem tučných částí při promíchání sušiny salámu.

Rozdíl v obsahu tuku mezi stejnými vzorky salámu nebyl u Paprikáše firmy D v jednotlivých pokusech větší než 4 % . V případě stanovení obsahu tuku u zbylých dvou vzorku salámu Paprikáš byla zjištěna odchylka do 20 % obsahu tuku. Tato odchylka mohla být zapříčiněna nepřesností při navažování nebo při stanovení v laboratoři.

Tab. 15. Obsah tuku naměřený u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků (%)

Název výrobku	Firma	1.pokus	2.pokus	průměr	směrodatná odchylka	deklarovaná hodnota (max.)
Vysočina	E	30,2	28,9	29,6	0,65	50,0
Vysočina	B	37,5	37,7	37,6	0,15	50,0
Vysočina	D	40,9	40,3	40,6	0,3	50,0
Selský salám	B	35,3	35,2	35,3	0,05	50,0
Selský salám	C	39,4	38,7	39,1	0,35	50,0
Selský salám	D	36,5	36,2	36,4	0,15	50,0

V případě stanovení obsahu tuku u salámu Vysočina nebyla zjištěna u výrobků firmy B a D ne více než 6 % odchylka. U třetího vzorku salámu Vysočina byl zjištěn 13 % rozdíl v obsahu tuku. To znamená, že tato odchylka mohla být způsobena nepřesností při navažování nebo při stanovení v laboratoři.

U poslední série pro vzorek Selský salám byl maximální rozdíl v obsahu tuku do 7 %.

Při srovnání hodnot obsahu tuku u trvanlivých masných výrobků jsem vycházela z vyhlášky č. 326/2001 Sb., zde jsou v příloze 4 uvedeny tabulky obsahující fyzikální a chemické požadavky určené masným výrobkům. V tabulce č. 10 jsou uvedeny jednotlivé chemické i fyzikální parametry pro vybrané masné výrobky. Pro práci mě zajímal obsah tuku u 3 druhů TTNF masných výrobků (Poličan, Herkules, Paprikáš) a 2 TTO masných výrobků (Selský salám, Vysočina).

Z výsledků stanovení celkového obsahu tuku chemickou analýzou u vybraných druhů masných výrobků vyplývá, že žádný ze salámů nepřekročil maximální deklarovanou hodnotu. Maximální deklarovaná hodnota 50 % obsahu tuku byla zjištěna u TTNF masných výrobků. Jednalo se o dva vzorky salámu Poličan. Jelikož oba výrobky limit nepřekročily, splnily tak chemické požadavky pro salám Poličan stanovený vyhláškou.

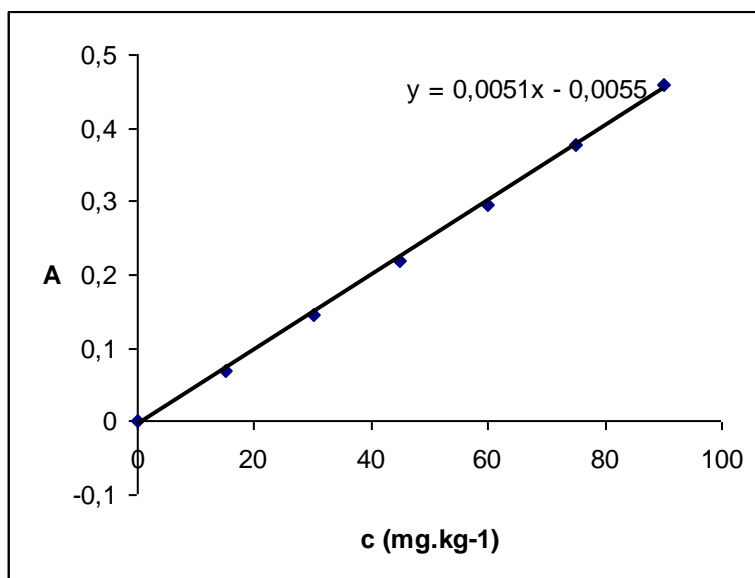
7.2.2 Hodnoty reziduálního množství dusitanů v masných výrobcích

Chemickou analýzou jsem zjistila koncentraci dusitanů v masných výrobcích. Z uvedených tabulek vyplývá, že žádná z hodnot nepřekročila limity stanovené vyhláškou. Podle vyhlášky č. 4/2008 Sb. je povolené reziduální množství pro trvanlivé masné výrobky do koncentrace 50 mg.kg^{-1} .

Tab. 16. Naměřené hodnoty absorbancí kalibrační řady při jednotlivých koncentracích

$c \text{ (mg.kg}^{-1}\text{)}$	0	15	30	45	60	75	90
A	0	0,070	0,146	0,219	0,296	0,377	0,459

Graf č.1. Kalibrační křivka



Z kalibrační křivky pomocí rovnice lineární regrese $y = 0,0051 x - 0,0055$ jsem pro každý analyzovaný vzorek vypočítala odpovídající koncentraci dusitanů.

Stanovení reziduálního množství dusitanů v masných výrobcích jsem vyšetřovala u 15 vzorků salámů, ze 3 naměřených hodnot absorbancí jsem stanovila průměr.

Až na menší odchylky ve výsledcích absorbancí nebyl viditelný rozdíl. Zjištěné hodnoty uvádím v tabulce.

Tab. 17. Reziduální množství dusitanů u trvanlivých tepelně neopracovaných masných výrobků

Název výrobku	firma	Průměr	c (mg.kg ⁻¹)
Herkules	C	0,039	8,7
Herkules	E	0,035	7,8
Herkules	B	0,050	10,8
Poličan	E	0,052	11,2
Poličan	B	0,105	21,7
Poličan	A	0,047	10,3
Paprikáš	B	0,033	7,5
Paprikáš	D	0,112	23,0
Paprikáš	A	0,033	7,5

U trvanlivých tepelně neopracovaných masných výrobků bylo reziduální množství dusitanů pro vzorek Herkules poměrně vyrovnané u všech výrobců. Koncentrace dusitanů pro vzorek Herkules se pohybovala okolo 10 %.

V případě stanovení dusitanů u salámu Poličan byla zjištěna koncentrace u 2 výrobců okolo 11 %. U posledního výrobce Poličanu z firmy B byla koncentrace dusitanů dvojnásobná.

U série výrobků pro vzorek Paprikáš byla stanovena koncentrace dusitanů u firem B a A 7,5 %. U výrobce posledního salámu Paprikáš bylo zjištěno reziduální množství dusitanů více než trojnásobné.

Tab. 18. Reziduální množství dusitanů u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků

Název výrobku	firma	Průměr	c (mg.kg ⁻¹)
Vysočina	E	0,023	5,5
Vysočina	B	0,025	6,0
Vysočina	D	0,055	11,9
Selský salám	B	0,06	12,8
Selský salám	C	0,087	18,1
Selský salám	D	0,04	8,8

U trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků bylo zjištěno reziduální množství dusitanů pro vzorek Vysočina u firmy E a B okolo 6 %, u výrobce D bylo stanoveno reziduální množství dvojnásobné.

V případě série pro vzorek Selský salám bylo zjištěno rozdílné množství dusitanů u jednotlivých analyzovaných salámů. Žádná z koncentrací nepřekročila 20 % reziduálního množství dusitanů.

Použití dusitanů v masných výrobcích má za následek poměrně malé zbytkové množství (v praxi jen 10-20 %) povolené dávky. Použitá dusitanová směs je důsledně kontrolována.

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že žádný z výrobců nepřekročil legislativní požadavky dané vyhláškou. Povolené maximální reziduální množství dusitanů do 50 mg.kg⁻¹ bylo u všech analyzovaných vzorků splněno.

7.2.3 Hodnoty aktivity vody v masných výrobcích

Stanovení aktivity vody u TTO a TTNF masných výrobků je důležité především z důvodů zabezpečení odpovídající jakosti a údržnosti výrobků. Stanovená aktivita vody deklarovaná vyhláškou nás informuje, že pokud bylo u výrobku dosaženo snížení a_w pod $\leq 0,93$, tak bylo s velkou pravděpodobností zabráněno nežádoucímu pomnožení jednotlivých mikroorganismů.

Naměřené hodnoty u jednotlivých výrobků uvádím v tabulkách.

Tab. 19. Hodnoty aktivity vody u trvanlivých tepelně neopracovaných fermentovaných masných výrobků

Název výrobku	Firma	a_w	Vyhovuje/nevhovuje
Poličan	A	0,837	Vyhovuje
Poličan	B	0,888	Vyhovuje
Poličan	E	0,881	Vyhovuje
Herkules	B	0,891	Vyhovuje
Herkules	C	0,871	Vyhovuje
Herkules	E	0,772	Vyhovuje
Paprikáš	A	0,866	Vyhovuje
Paprikáš	B	0,893	Vyhovuje
Paprikáš	D	0,853	vyhovuje

Hraniční hodnota a_w u trvanlivých tepelně nefermentovaných masných výrobků nepřekročila hodnotu 0,93, analyzované vzorky salámu vyhovují deklarované hodnotě stanovené vyhláškou.

Tab. 20. Hodnoty aktivity vody u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků

Název výrobku	Firma	a_w	Vyhovuje/nevhovuje
Selský salám	B	0,954	Nevyhovuje
Selský salám	C	0,877	Vyhovuje
Selský salám	D	0,962	Nevyhovuje
Vysočina	B	0,940	Nevyhovuje
Vysočina	D	0,969	Nevyhovuje
Vysočina	E	0,955	Nevyhovuje

Ze zjištěných výsledků, které jsem stanovovala prostřednictvím přístroje NOVASINA je znatelné, že hranici aktivity vody stanovenou vyhláškou 326/2001 Sb. splnilo 10 z 15 analyzovaných vzorků salámů. Hraniční hodnota a_w nesměla překročit hodnotu 0,93, tuto podmínku nesplnily 3 ze 4 výrobců trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků.

U výrobce B nesplnil požadavky Selský salám a Vysočina, u výrobce D také Selský salám a Vysočina. Poslední výrobce E nesplnil parametr u salámu Vysočina.

Podle Steinhausera (2000) má většina mikroorganismů optimální a_w v hodnotách 0,99 – 0,95. Při snižující se hodnotě se schopnost růstu v závislosti na ostatních faktorech výrazně snižuje.

Hodnota aktivity vody byla překročena celkem u 5 z 15 výrobků, ale v žádném případě nepřekročila hodnotu 0,97. I když můžeme říci, že zvýšená hodnota aktivity vody nepředstavovala významné nebezpečí pro spotřebitele, je poměrně alarmující, že u 5 z 6 zkoumaných vzorků nebyly splněny legislativní požadavky.

ZÁVĚR

Senzorickou analýzou byly hodnoceny vybrané deskriptory masných výrobků. V rámci zhodnocení výsledků bylo zjištěno, že posuzovatelům více chutnají trvanlivé tepelně neopracované masné výrobky.

Při stanovení obsahu dusitanů u trvanlivých masných výrobků nebyla zjištěna překročená maximální koncentrace dusitanů deklarovaná vyhláškou.

Dusitanová solící směs se přidává do masných výrobků pro zajištění růžové barvy, protože látky vznikající z dusitanů zabraňují šednutí masných výrobků způsobené oxidací myoglobinu, který je přirozeným svalovým barvivem. V rámci senzorické analýzy byla provedena párová porovnávací zkouška na intenzitu barvy. Při této zkoušce bylo zjištěno, že 4 výrobky z 5ti od firmy B byly statisticky shledány za nejtmaší. Vysoký obsah dusitanů by měl být obsažen u nejtmaších výrobků. Tato skutečnost byla potvrzena u vzorku salámu Herkules a Poličan od firmy B. Nepotvrzena byla u výrobku Paprikáš a Vysočina, zde byly zvoleny jako výrobky z nejvyšší koncentrací dusitanů salámy firmy D. U poslední série salámů pro vzorek Selský salám byl zvolen jako nejtmaší výrobek od firmy C, zde byla zjištěna i nejvyšší koncentrace dusitanů.

Výsledky chemické analýzy celkového obsahu tuku v analyzovaných výrobcích neprokázaly porušení limitu daným vyhláškou.

Stanovením aktivity vody u obou skupin trvanlivých masných výrobků, bylo zjištěno, že parametry dané legislativou byly porušeny u 5 z 15ti výrobků. Problémy s aktivitou vody byly zjištěny pouze u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků.

Hodnoty stanovené vyhláškou byly porušeny u výrobků jen v případě aktivity vody, ale riziko z hlediska mikrobiologie je pro konsumenta zanedbatelné.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BUCKENHUSKES, H.J: Europaeische Rohwurst Specialitaten. *Fleish* 48, 1994,č.10, s.24-34.
- [2] BUŇKA,F., HRABĚ,J., VOSPĚL, B., *Senzorická analýza potravin I.*, Academia centrum, UTB ve Zlíně, 2008, 145 s.
- [3] BUŇKA, F., KŘÍŽ,O., HRABĚ, J., *Senzorická analýza potravin II.*, Statistické metody, UTB ve Zlíně, 2007, 127 s.
- [4] České masné výrobky. 4. Tábor : Osis, 2006. 108 s.
- [5] DOSTÁL,J., *Biochemie pro bakaláře*, MU v Brně, 1.vydání, 2003, 173 s.
- [6] GRIEGER, C., VAŘEJKA, F., *Mikrobiológia poživatin živočišného pôvodu*, druhé prepracované a doplnené vydanie, VŠV v Košiciach, Príroda.
- [7] IBANEZ, C., QUINTANILLA, L., CID, C. : Dry fermented sausages elaborated with *Lactobacillus plantarum* – *Staphylococcus carnosus*, Part II: Effect of partial Replacement of NaCl with KCl on The proteolytic and insolubilization Processes. *Meat Science* 40, 1997, č. 3, p. 277 – 284.
- [8] INCZE, K.: The technology and mikrobiology of Hungarian salami. *Fleischwirt sachft* 67, 1987, č.4, p.445 - 447.
- [9] INCZE,K.: Raw fermeted and dried meat products. *Fleischwirtschaft* 72, 1992, č.1, p.58-62.
- [10] INGR, I., POKORNÝ, J.,VALENTOVÁ, H., *Senzorická analýza potravin*, LEKTOR ISBN, MZLU v Brně, 2007, 101 s.
- [11] JAROŠOVÁ, A., *Senzorické hodnocení potravin*, MZLU v Brně, 2001, 84 s.
- [12] KAMENÍK, J., *Startovací kultury pro masný průmysl*, ÚZPI Praha, 1994, 51 s.
- [13] KUBÁŇ,V., KUBÁŇ,P., *Analýza potravin*, MZLU v Brně, 2007, 202 s.
- [14] LÁT, J., *Technologie masa*, druhé přepracované a doplněné vydání, Praha 1984, SNTL, 662 s.
- [15] NÁPRAVNÍKOVÁ, E., *Biotechnologie trvanlivých salámů*. [Habilitationní práce] Brno: VFU, 1999, 173 s.
- [16] OBRADOVIC, C.D., ČAVUŠKI, D., KEREČKI, Z. : Effect of Microccoci and *Lactobacilli* on the production of dry sausages In Proceeding 35th ICOMST, Copenhagen 1989, p

- [17] PODHAJSKÁ, Z. a kol. *Kuchařské suroviny a přísady*, překlad z anglického originálu Pocket encyclopedia of cook's ingredients. Slovart, Praha 2007, 248 s.
- [18] SEVEROVÁ, M., BŘEZINA, P. *Návody pro laboratorní cvičení z analýzy potravin*. Vyškov: VVŠ PV, 1998, 44 s.
- [19] STEINHAUSER, L. a kol. *Hygiena a technologie masa*. 1. Vydání, Brno 1995, 664 s..
- [20] STEINHAUSER, L.: Italské masné výrobky. *Průmysl potravin*, 41, 1990, č.10, s.544 – 545.
- [21] STŘELCOVÁ, O., JANDÁSEK, J., BITTNER, J., PETŘÍK, T., VALCHAŘ, P.: Přidatné látky v masných výrobcích (2. Část), *Časopis Maso*, číslo 1, 2009, s. 25 – 31.
- [22] VALÍK, L., *Aplikovaná mikrobiologie potravin*, Malé centrum, 1.vydanie, Bratislava 2004, 528 s.
- [23] VELÍŠEK, J., *Chemie potravin 2*, OSSIS, Tábor 2002, vydání 2.upravené, 303 s.
- [24] VELÍŠEK, J., *Chemie potravin 3*, OSSIS, Tábor 2002, vydání 2.upravené, 343 s.
- [25] VELÍŠEK, J., *Chemie potravin 1*, OSSIS, Tábor 2002, vydání 2.upravené, 331 s.
- [26] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin. *Sbírka zákonů* č.3, s.258 - 340.
- [27] Vyhláška č. 326/2001 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, ve znění vyhlášky č. 264/2003 Sb., č. 169/2009 Sb. *Sbírka zákonů*, 2001, č. 126, s.1163 – 1176.
- [28] ZÁKON 2004. Zákon č. 456/2004 Sb., úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn, úplné znění č. 224/2008 Sb., č. 227/2009 Sb.(1.7.10), č. 281/2009 Sb.(1.1.11). *Sbírka zákonů*, 2004, č. 153, s.9014 - 9032. s.258 - 340.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

a_w	aktivita vody
TTO	trvanlivý tepelně opracovaný
TTNF	trvanlivý tepelně nefermentovaný
HZV	hovězí zadní výrobní maso
VVbk	vepřové výrobní maso bez kůže
VL	vepřové libové
HSO	hovězí speciálně opracované
VSO	vepřové speciálně opracované
HPV	hovězí přední výrobní maso
BMK	bakterie mléčného kvašení
RV	relativní vlhkost
RVV	relativní vlhkost vzduchu

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek – SELSKÝ SALÁM.....	18
Tab. 2. Trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek – VYSOČINA.....	19
Tab. 3. Trvanlivý tepelně neopracovaný masný výrobek - PAPRIKÁŠ.....	21
Tab. 4. Trvanlivý tepelně neopracovaný masný výrobek - HERKULES.....	22
Tab. 5. Trvanlivý tepelně neopracovaný masný výrobek - POLIČAN.....	23
Tab. 6. Nejrozšířenější mikroorganismy používané jako startovací kultury pro fermentované salámy.....	27
Tab. 7. Přehled vyšetřovaných vzorků.....	46
Tab. 8. Kalibrační roztoky.....	48
Tab. 9. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série I. Herkules.....	48
Tab. 10. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série II. Paprikáš.....	49
Tab. 11. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série III. Poličan.....	50
Tab. 12. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série IV. Selský salám.....	51
Tab. 13. Výsledky sensorického hodnocení vzorků salámů série V. Vysočina.....	51
Tab. 14. Obsah tuku naměřený u trvanlivých tepelně neopracovaných fermentovaných masných výrobků (%).....	54
Tab. 15. Obsah tuku naměřený u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků (%).....	55
Tab. 16. Naměřené hodnoty absorbancí kalibrační řady při jednotlivých koncentracích .	56
Tab. 17. Reziduální množství dusitanů u trvanlivých tepelně neopracovaných masných výrobků	57
Tab. 18. Reziduální množství dusitanů u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků	58
Tab. 19. Hodnoty aktivity vody u trvanlivých tepelně nefermentovaných masných výrobků	59

Tab. 20. Hodnoty aktivity vody u trvanlivých tepelně opracovaných masných výrob-
ků.....59

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Hodnocení trvanlivého salámu

P II: Stupnice pro hodnocení trvanlivého salámu

PŘÍLOHA P I: HODNOCENÍ TRVANLIVÉHO SALÁMU

Pohlaví: Muž nebo žena (zaškrtni)

Zdravotní stav:

Hodina:

Datum:

1. Který z uvedených vzorků trvanlivého salámu je tmavší ?

A nebo B

B nebo C

A nebo C

Který z uvedených vzorků trvanlivého salámu je tužší ?

A nebo B

B nebo C

A nebo C

2. Seřad'te předložené vzorky dle intenzity slané chuti. (1 – nejméně slaný vzorek, 3 nejvíce slaný vzorek)

Kód vzorku	A	B	C
Pořadí vzorku			

3. Proved'te hodnocení senzorických znaků: vzhled v nákreji, chuť a vůně, konzistence u vzorků trvanlivého salámu podle předložené stupnice.

Kód vzorku	Vzhled v nákreji	Konzistence	Chuť a vůně
A			
B			
C			

PŘÍLOHA PII: STUPNICE HODNOCENÍ TRVANLIVÉHO SALÁMU

Vzhled v nákreji a vypracování:

- 1 - vynikající** – řez lesklý, hladký, barva řezu růžově-červená, jemné zrnění, připouští se ojedinělý výskyt malých vzduchových bublinek, kořeněná, na skusu výrobek vláčný
- 2 - velmi dobrá** – častější výskyt drobných vzduchových bublinek, řez lesklý a hladký, barva červeno-hnědá, výraznější zrnění, méně kořeněná
- 3 – dobrá** – nepravidelné zrnění, řez matný, výskyt většího množství vzduchových bublinek a dutinek, barva v nákreji růžově – červená až naředlá, málo kořeněná
- 4 – méně dobrá** – výskyt velkého množství dutinek a bublinek, barva v nákreji naředlá až nevýrazná, výrazné zrnění, nevýrazně kořeněná chuť, cizí příchutě
- 5 – nevyhovující** – zrnění nepřipustné, výskyt vzduchových bublin a dutin větších rozměrů, barva šedá a nevýrazná, chuť s patrnou cizí příchutí, nepříjemná až odporná

Konzistence

- 1- vynikající** - typická pro daný druh salámu, pevná, dostatečně tuhá, pružný charakter
- 2 - velmi dobrá** – méně tuhá, méně pevná, ale dostatečně pružná
- 3 - dobrá** – měkká, méně pružná
- 4 - méně dobrá** – velmi měkká, málo pružná, příliš tuhá, rozpadavá
- 5 - nevyhovují** – výrazně měkká, nepružná, vodnatá, suchá

Chuť a vůně:

- 1 - vynikající** – chuť typická pro daný druh salámu, příjemně aromatická po použitých surovinách, přísadách a kouři, průměrně až výrazně slaná a výrazněji kořeněná, výrobek na skusu vláčný až křehký
- 2 – velmi dobrá** – jemná, méně výrazná, ještě typicky aromatická po použitých surovinách a přísadách a kouři, méně výrazně kořeněná a slaná
- 3 – dobrá** – více nebo méně slaná a kořeněná, slabé odchylky od optimální chuti a vůně
- 4 – méně dobrá** – nevýrazně kořeněná a slaná, nebo skoro nevýrazná chuť a vůně, málo typická, odchylky od optima, mírný cizí pach a příchutě
- 5 – nevyhovující** – výrazné odchylky od optimální chuti a vůně výrobku, nečistá, po zkažené surovině, výrazně změněná, chuť nepříjemná až odporná, silný přebytek cizích pachů