

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Zootechnických a veterinárních disciplín a kvality
produktů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv vybraných parametrů na kvalitu
masných výrobků

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

Konzultant diplomové práce: Ing. Dana Jirotková

Autor: Bc. Jiří Roušal

České Budějovice, listopad 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří ROUŠAL**
Osobní číslo: **Z13396**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Vliv vybraných parametrů na kvalitu masných výrobků**
Zadávající katedra: **Katedra speciální zootechniky**

Zásady pro vypracování:

Vybrané masné výrobky musí vyhovovat legislativním parametrům tzv. "komoditní vyhlášky" č. 326/2001 Sb. v aktualizované verzi. Trvanlivé tepelně opracované a fermentované tepelně neopracované masné výrobky musí splňovat přísná analytická kritéria. Vzhledem k silnému konkurenčnímu tlaku však tyto výrobky často potřebných hodnot nedosahují.

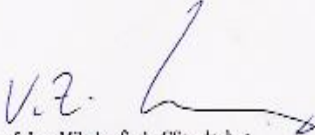
Cílem této diplomové práce je pomocí metod senzorického hodnocení potravin porovnat dva druhy trvanlivého masného výrobku v závislosti na technologii výroby.

U vzorků fermentovaných tepelně neopracovaných masných výrobků (min. 10) a trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků (min. 10) stanovte základní analytické hodnoty (aktivitu vody a_w přístrojem TUSTO 650 a_w a obsah soli Volhardovou metodou - ČSN ISO 1841-1). Data porovnejte se senzorickým hodnocením. Získané výsledky zpracujte pomocí vhodných statistických programů (např. STATISTICA v.10, StatSoft CZ; MS EXCEL apod.), proveďte závěrečné shrnutí nejdůležitějších výsledků a doporučení vyplývající z řešené problematiky.

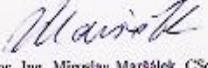
Rozsah grafických prací: tabulky a grafy dle pokynů vedoucího práce
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

BAER, A. A., DILGER, A. C.: Effect of fat quality on sausage processing, texture, and sensory characteristics. Meat Science, 2014, 96 (3), 1242 - 1249
p.DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.11.001
KAREL, M., LUND, D. B. (editor): Physical Principles of Food Preservation. 2. ed. New York: Taylor & Francis, 2003, 603 p. ISBN 0-8247-4063-7
SCHNELLER, T.: Kitchen Pro Series: Guide to Meat Identification, Fabrication and Utilization. 1. ed. Delmar: Culinary Institute of America, 2009. 299 p. ISBN 978-1428319943.
STEINHAUSER, L. et al.: Produkce masa. LAST, 2000, 464 s.
<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>
Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech: Agromagazín, Perspektivy jakosti, Journal of the Science of Food and Agricultural, Fleischwirtschaft International, Maso a ze sborníků z odborných konferencí
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge (Current Contents), Agroweb,

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant diplomové práce: Ing. Dana Jirotková
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Datum zadání diplomové práce: 22. dubna 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2013


prof. Ing. Miloš Soch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
379 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 22. dubna 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 27.11.2014

.....

Bc. Jiří Roušal

Poděkování:

Rád bych touto cestou vyjádřil své poděkování Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D. za jeho cenné připomínky, konzultace, trpělivost a ochotu při vedení mé diplomové práce.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá senzoricou analýzou vybraných druhů trvanlivých masných výrobků v závislosti na technologii výroby. Jejím cílem bylo pomocí senzorickeho hodnocení a poté statistického vyhodnocení porovnat, který z těchto druhů výrobků je hodnotiteli, potažmo spotřebiteli, více preferován. K hodnocení použity vzorky trvanlivých (Vysočina) a fermentovaných (Poličan) masných výrobků předních tuzemských běžně distribuovaných a dostupných v obchodní síti České republiky. Z deseti vzorků salámu Vysočina se nejlépe umístil salám „Poctivá vysočina z Kostelce“ i přes to, že obsahoval 4,30 % soli a hodnota aktivity vody a_w činila 0,87. Přičemž průměrná hodnota soli ve výrobcích je 4,01 %. Směrodatná odchylka se rovná 0,158 (na hladině významnosti $P=0,95$). Obsah vody je průměrně 0,88, kde směrodatná odchylka je 0,017 ($P=0,95$). Z dalších deseti vzorků salámu Poličan získal první místo salám „Poličan – Řezníkův talíř“, který obsahoval 4,8 % soli a aktivita vody a_w byla 0,81. Kde průměrná hodnota soli ve výrobcích je 4,43 %. Směrodatná odchylka se rovná 0,424 ($P=0,95$). Obsah vody je průměrně 0,858, kde směrodatná odchylka činí 0,034 ($P=0,95$).

Klíčová slova: senzoricá analýza, masné výrobky, fermentace.

ABSTRACT

This Master's Degree Thesis focuses on the sensory analysis of the chosen products of the non-perishable meat products in the dependence on the production technology. Its aim is to compare what kind of the products is preferred by the consumers using the sensory analysis and then statistic evaluation. The evaluation samples were used durable (Vysočina) and fermented (Poličan) meat products of leading domestic normally distributed and available in stores Czech Republic. Of the ten samples of salami Vysočina are best placed salami "Poctivá Vysočina z Kostelce" even when it contained 4.30% salt and water activity a_w value was 0.87. While the average value of salt in products is 4.01%. The standard deviation is equal to 0.158 (significance level of $P = 0.95$). The water content is an average of 0.88, wherein the standard deviation is 0.017 ($P = 0.95$). Of the other ten samples of salami Poličan won first place salami "Poličan - Řezníkův talíř", which contained 4.8% salt and

water activity a_w was 0.81. Where the average value of the salt in the products is 4.43%. The standard deviation is equal to 0.424 ($P = 0.95$). The water content is an average 0.858, where standard deviation is 0.034 ($P = 0.95$).

Keywords: sensory analysis, meat products, fermentation.

Obsah

1 ÚVOD	10
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1 Rozdělení masných výrobků	11
2.1.1 Masný výrobek	11
2.1.2 Masné výrobky tepelně opracované	12
2.1.3 Masné výrobky tepelně neopracované	12
2.1.4 Fermentované trvanlivé masné výrobky	12
2.1.5 Masné výrobky trvanlivé	13
2.1.6 Masné polotovary	13
2.1.7 Masné konzervy	13
2.1.8 Polokonzervy	13
2.2 Technologie výroby	14
2.2.1 Trvanlivé fermentované salámy (TFS)	14
2.2.2 Příprava díla v kutru	15
2.2.3 Příprava směsi na řezačce a míchačce	16
2.2.4 Plnění díla do obalových střev	17
2.2.5 Uzavírání obalových střev	19
2.2.6 Fermentace a zrání	19
2.2.7 Uzení studeným kouřem	21
2.2.8 Vybarvení povrchu	22
2.2.9 Aromatizace výrobků	22
2.2.10 Konzervační účinek	23
2.2.11 Sušení	23
2.2.12 Vady trvanlivých masných výrobků a jejich příčiny	25
2.2.13 Aktivita vody	26
2.2.14 Obsah soli	27
2.3 Technologie skladování	29
2.3.1 Jak se zajistí trvanlivost	30
2.4 Senzorické hodnocení	31
2.4.1 Podmínky pro senzorickou analýzu	32
2.4.2 Zkušební místnost	33
2.4.3 Přípravný prostor	33
2.4.4 Nádobí používané k senzorické analýze	34
2.4.5 Příprava vzorku	34
2.4.6 Vlastní senzorické hodnocení	35
2.4.7 Hlavní metody při senzorickém posuzování potravin	36

3	CÍL PRÁCE	41
4	MATERIÁL A METODIKA.....	42
4.1	MATERIÁL	42
4.2	Měření aktivity vody	42
4.3	Stanovení obsahu soli	42
4.4	Senzorické hodnocení výrobků – hedonické hodnocení.....	42
5	VÝSLEDKY A DISKUSE	45
5.1	Tabulka zjištěných hodnot při sensorickém hodnocení.....	57
5.2	Hodnocení vzorků salámu Vysočina.....	59
5.3	Hodnocení vzorků salámu Poličan.....	62
6	ZÁVĚR.....	67
7	SEZNAM LITERATURY	69
8	SEZNAM PŘÍLOH.....	71
8.1	Příloha 1 – Sensorické hodnocení masných výrobků.....	71

1 Úvod

Smyslové vnímání se řadí mezi ty nejstarší způsoby kontroly jakosti. Člověk takto nejprve zjišťoval, zda je potravinu požitelná, či není zkažená, neobsahuje toxické látky, aa/nebo naopak, zda je potravinu výživná. Sensorické hodnocení se i přes vysoký stupeň rozvoje objektivních, především analytických metod, udrželo v praxi potravinářského průmyslu.

Smyslové hodnocení potravin bylo vždy předmětem zájmu spotřebitelů a nabývalo na významu s rostoucí mírou nasycenosti obyvatelstva. V dnešní době nejsou potraviny vnímány jen jako nutnost k přežití. Lidé si mohou vybírat mezi výrobky různé kvality. To vedlo k významnému rozvoji kulinářských technologií, které mají za úkol zlepšit sensorickou jakost výrobku. Kvalita potravinářských výrobků, v souladu s nároky spotřebitelů, je určena sensorickými vlastnostmi, chemickým složením, fyzikálními vlastnostmi, úrovní mikrobiální a toxické kontaminace, dobou minimální trvanlivosti, balením a označením. Je považováno za samozřejmé, že si spotřebitelé kupují výrobek chuťově, zdravotně i hygienicky nezávadný.

Příprava a výroba trvanlivých masných výrobků se rozvíjí od dob dávno před naším letopočtem a souvisí se snahou člověka značně prodloužit přirozenou trvanlivost a údržnost masa. Jsou oblíbené pro své organoleptické vlastnosti, trvanlivost či jako zásoba potravin. Nelze opomenout ani pozitivní vliv probiotických kultur v případě fermentovaných výrobků. Obsah tuku v těchto výrobcích nepředstavuje žádné energetické nebezpečí, protože jejich dávka je menší než u jiných masných výrobků.

2 Literární přehled

2.1 Rozdělení masných výrobků

2.1.1 Masný výrobek

Katina (2010) uvádí, že technologicky opracovaný výrobek je ten, který obsahuje jako převažující základní surovinu maso a o jehož použitelnosti bylo rozhodnuto podle zvláštního právního předpisu. Získáme jej zpracováním masa a/nebo dalším zpracováním již hotových masných výrobků. U masného výrobku musí být přítom z řezné plochy zřejmé, že pozbyl znaků charakteristických pro čerstvé maso.

Za maso se při výrobě masných výrobků považují požitelné části jatečných zvířat včetně drobů (např. játra a srdce) a krve. Tyto suroviny ovšem musí být úředně prohlášeny za vhodné k lidské spotřebě. V případě masa se většinou jedná o surovinu získanou při tzv. bourání velkých celků, jako jsou vepřové půlky a/nebo hovězí čtvrtě. Za maso je tak třeba považováno i sádlo a/nebo lůj, které je v takto vybourané surovině přirozeně obsaženo. Proto se výrobní surovina následovně rozděluje do několika tříd právě v závislosti na obsahu tuku. Drůbeží maso pro výrobu masných výrobků je zpravidla získáváno tzv. strojním oddělením ze skeletu drůbeže po odstranění hlavy, stehen, křídel a prsní svaloviny.

Při výrobě masných výrobků nesmí být obecně použity pohlavní a močové orgány, chrupavky hrtanu a průdušnice, oči, oční víčka, zvukovody, rohovina a drůbeží hlava. Další omezení pro použití některých výrobních surovin se týkají již přesně stanovených skupin masných výrobků.

K masu a/nebo strojně oddělenému masu se při výrobě masných výrobků samozřejmě přimíchává řada dalších přísad a pomocných látek, a to v rozsahu a nezbytném množství dle zvyklostí vztahujících se k jednotlivým výrobním skupinám. Jedná se zejména o pitnou vodu, koření solící směsí, mouku, škrob a bílkovinné přísady (Katina, 2010).

V České republice (ČR) rozlišujeme tyto skupiny masných výrobků:

- masné výrobky tepelně opracované;
- masné výrobky tepelně neopracované;
- fermentované trvanlivé masné výrobky;
- masné výrobky trvanlivé;
- masné polotovary;
- masné polotovary;
- polokonzervy.

2.1.2 Masné výrobky tepelně opracované

Výrobky, u kterých bylo ve všech částech dosaženo tepelného účinku odpovídajícímu působení teploty 70 °C po dobu minimálně 10 minut v jádře výrobku.

2.1.3 Masné výrobky tepelně neopracované

Jsou výrobky z mēlněného díla, do kterého může být vmíchávána vložka, a/nebo je jejich dílo tvořeno hrubě zrněnou vložkou s malým podílem spojky, určené k přímé spotřebě bez další úpravy. U těchto výrobků neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku. Tepelně neopracované smějí být vyráběny jen ze surovin, které byly před zpracováním zmrazeny nejméně na -5 °C v jádře po dobu 48 hodin.

2.1.4 Fermentované trvanlivé masné výrobky

Výrobek tepelně neopracovaný určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace (zrání), sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo ke snížení aktivity vody, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní, při teplotě +20 °C.

2.1.5 Masné výrobky trvanlivé

Jsou výrobky, u nichž došlo různými technologickými procesy jako je např. uzení, vaření, sušení a zrání a/nebo vlivem složení surovin k prodloužení údržnosti, zejména snížením obsahu vody a proběhnutím zracího procesu a dosažení charakteristických vlastností s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě skladování do 15 °C a hodnotou $a_{w(max.)} = 0,93$.

2.1.6 Masné polotovary

Tepelně neopracované a/nebo částečně tepelně opracované upravené maso. Různé směsi mas, popřípadě dalších surovin, látek aromatizujících a pomocných, určených k tepelné kuchyňské úpravě. Za masný polotovar se považuje i výrobek z mletého masa s přídavkem jedlé soli vyšším než 1 %.

2.1.7 Masné konzervy

Jsou masné výrobky a/nebo upravená masa sterilovaná v neprodyšných obalech, v jejichž středu bylo dosaženo tepelného účinku, který odpovídá působení teploty 121 °C po dobu minimálně 10 minut, což by mělo zaručit zničení vegetativních forem mikroorganismů a jejich spor.

2.1.8 Polokonzervy

Výrobek neprodyšně uzavřený v obalu pasterovaný za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem.

Tepelně opracované masné výrobky se dále dělí do podskupin:

- sekané výrobky;
- měkké salámy;
- speciality;
- vařené výrobky;
- játrové výrobky a pomazánky;

- šunkové výrobky;
- uzené vařené výrobky;
- uzené slaniny;
- pečené výrobky;
- škvařené výrobky;
- polosuché salámy.

2.2 Technologie výroby

2.2.1 Trvanlivé fermentované salámy (TFS)

Ze základní suroviny se při procesu míchání a mělnění vytváří salámová směs. Připravit směs o správném složení a struktuře je zásadní. Vliv na kvalitu směsi mají tyto faktory:

- vzájemný poměr libové a tučné suroviny;
- kvalita vepřového sádla;
- teplota suroviny;
- přísady včetně soli (solící směsi);
- konstrukce kutru a kutrových nožů;
- ostrost kutrových nožů.

Při mělnění masa se uvolňuje obsah svalových buněk. Do nitra myofibril vniká chlorid sodný obsažený v dusitanové solící směsi. Vzniká roztok bohatý na bílkoviny, který smáčí povrch zachovalých částí masa a tuku v podobě tenkého lepivého filmu. Rozpuštěné bílkoviny vytvářejí důsledkem denaturace (vlivem uvolněné kyseliny mléčné při fermentaci) a úbytku volné vody (sušení) želatinózní trojrozměrnou síťovinu. Tato síťovina spojuje vzájemně částice svaloviny a tuku a podmiňuje zpevnění díla fermentovaných salámů. Pokračující denaturací nastává smršťování díla a další ztráta vody. Výsledkem je vznik konzistenčně pevného salámu.

V souvislosti se zráním fermentovaných salámů se často hovoří o izoelektrickém bodu (IEB). IEB je každý bod, při kterém přecházejí bílkoviny masa ze stavu sol na stav gel. Literatura často uváděla, že v průběhu zrání je poklesem pH na hodnotu 5,3 dosaženo IEB. Zjistilo se však, že přidavek chloridu sodného posouvá hodnoty IEB na hodnotu pH blízkou 4,0. Dílo fermentovaných salámů nepřechází ze stavu sol na stav gel, a/neboť stavu sol není vůbec dosaženo. Při produkci fermentovaných salámů přecházejí bílkoviny masa za přítomnosti soli a cukru ihned do stavu gel. Bod tvorby gelu leží se stoupajícím obsahem chloridu sodného na hodnotách pH 5,5.

V zásadě existují dva způsoby přípravy díla TFS. První využívá k mělnění a míchání surovin klasický kutr, v druhém případě získává dílo požadovanou velikost zrna na řezačce a míchání probíhá v míchačkách.

2.2.2 Příprava díla v kutru

V oblastech střední a severní Evropy se k mělnění a míchání díla TFS běžně používají klasické kutry. Většina tavných produktů má velikost zrna 0,8 – 3 mm a pro tuto strukturu jsou kutry ideálním strojem. Kutr je zařízení, které se skládá z otočné mísy, ve které se na hřídeli (nožové hlavě) otáčí nože, které rozsekávají masitou surovinu a současně vznikající dílo promíchávají (Budig a Klíma, 1995).

Kutrové nože se musí pravidelně brousit, před každým nasazením je nutné nože vyvážit a upevnit na nožovou hlavu. Mezi mísou kutru a koncovou hranou nožů má být mezera 1 – 2 mm. Na trhu existují také kutry se dvěma nožovými hlavami (výrobce firma CFS), zvláště vhodné pro přípravu díla TFS. Firma CFS nabízí kutr CutMaster Duo, který dokáže podle tvrzení výrobce vymíchat 250 kg směsi za 3 minuty, což je až o 45 % rychleji než se dosáhne v klasickém kutru. Při otáčení mísy se dosahuje dvojnásobného mělnění ve srovnání s klasickým kutrem s jednou sadou nožů, příprava díla je takto rychlejší, což zmenšuje riziko mazání tuku a zkrácení času na přípravu díla má i svůj význam ekonomický. Při mělnění směsi pro TFS se doporučuje plnit mísu kutru jen přibližně z poloviny, aby se zajistil plynulý tok masa a sádla při mělnění. Opět je třeba pamatovat na správnou strukturu

směsi, přeplněním kutru se dílo hromadí před nožovou hlavou, zvyšuje se teplota směsi a může docházet k mazání tuku.

Pro přípravu směsi v kutru lze zvolit několik postupů, lišících se podle pořadí míchání jednotlivých druhů hlavní suroviny, tzn. masa a sádla. Obecně platí zásada zpracovávat v kutru sádlo v mraženém stavu (teplota $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nižší), stejně tak i maso s vysokým podílem sádla (např. boky), naopak libové maso se používá chlazené. Zkušební pracovníci na míchárně, kde se připravuje směs TFS již znají poměr mraženého sádla, částečně mraženého a chlazeného masa k dosažení předepsané teploty díla -4 až $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je třeba počítat s tím, že přídavek soli ke konci kutrování sníží teplotu směsi o asi $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. I při teplotě díla $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ voda v mase nezmrzne, a to právě díky přídavku soli (obvykle $25\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$). Přídavek soli snižuje teplotu tuhnutí vody v mase na $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nižší teploty vedou k tvorbě ledu, nedochází k aktivaci bílkovin masa a tím k vytvoření soudržnosti směsi. Ve finálním produktu se pak mohou vyskytovat póry, patrné na řezu a snižující jakost výrobku (Feiner, 2008).

Výsledná teplota směsi je důležitá pro prevenci mazání tuku z částic sádla při zpracování díla TFS. Tuk uvolněný při míchání ucpává kapiláry vytvořené ve struktuře díla, které umožňují transport vody ze středu výrobku k povrchu, což je velmi významné při sušení výrobku. Existuje vazba mezi teplotou směsi a velikostí zrna (jemností směsi). Salámy s jemnější mozaikou (zrno velikosti $1 - 2\text{ mm}$) by měly mít teplotu směsi nižší (-3 až $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$), zatímco salámy hrubší (zrno 3 mm) mohou mít teplotu směsi po vymíchání vyšší (-3 až $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$). V každém případě teplota směsi by neměla překročit $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Feiner, 2008).

2.2.3 Příprava směsi na řezačce a míchačce

Salámy o velikosti zrna $4 - 13\text{ mm}$ (i větší) mohou být připravovány s použitím řezačky s následným mícháním směsi v míchačkách. Velcí výrobci pracují s plně automatizovanými linkami, kde se mražená a vytemperovaná surovina mele přes desky o průměru $13 - 20\text{ mm}$, poté přes dopravník přichází do míchačky, kde jsou přidána všechna aditiva. Probíhá krátkodobé míchání, směs se pak jiným

doprvníkem přesunuje do další řezačky, kde nastává mletí na finální velikost. Jiný doprvník transportuje směs k finálnímu míchání do koncové míchačky.

Výhodou použití řezaček při přípravě směsi TFS je získání přesně stejné velikých částí masa i sádla, tj. zrna, což se při míchání v kutru nedá dosáhnout (Feiner, 2008).

2.2.4 Plnění díla do obalových střeů

Při plnění (narážení) se dostává směs do obalového střeua a získává tak předem určenou velikost i tvar a možnost zavěšení na udírenské hůlky. Při tomto technologickém kroku je nutné respektovat některé zásady:

- zachování struktury směsi: při plnění by nemělo dojít k porušení struktury směsi vytvořené ve fázi mělnění;
- zachování standardnosti porcí – kusů plněných produktů;
- výkon plnění (ekonomika provozu);
- zajištění sledovatelnosti produktů.

Při plnění je třeba zajistit souhru tří prvků: plněné směsi, použitého obalového střeua a plnicího stroje – narážečky.

Směs musí mít požadovanou strukturu a teplotu. Teplota díla pro narážení závisí na jeho složení, struktuře, použitém obalovém střeuvě a způsobu plnění. Běžně se uvádí teplota kolem -1 až -2 °C, používá-li zpracovatel při plnění stroj vybavený řezací hlavou, doporučuje se teplota ještě nižší (-3 až -4 °C). Pod tuto hranici ještě nižší teploty už nejsou vhodné, a/neboť při nich dochází k ztuhnutí směsi v plničce a neschopnosti stroje dopravit dílo do obalu. Plnění směsi by také mělo nastat bezprostředně po vyjmutí z kutru, resp. po přípravě směsi. Časová prodleva před plněním do obalu vede k poklesu teploty směsi a k vytvoření velikých tuhých kusů směsi v důsledku tvorby ledu.

Rychlost plnění směsi by měla být přibližně na střední hodnotě, neboť vysoká plnicí rychlost zvyšuje tření během průchodu směsi narážecí trubkou. Následkem

je zvýšení nebezpečí vyplavení tuku (mazání). Plnicí trubka by měla mít co největší průměr právě z důvodů minimalizace tření v směsi. Plnicí trubka by dále měla být co možná nejkratší, aby se zredukoval stupeň stlačení směsi při průchodu trubkou (Feiner, 2008).

V posledních letech se v provozech podniků vyrábějících uzeniny prosazují stále více narážky vybavené tzv. řezací hlavou (něm. Füllwolf, angl. sausage grinder). Jsou v nabídce předních německých výrobců (Vemag, Handtmann, Rex). Mezi výhody použití této techniky se řadí zkrácení celkové doby přípravy směsi, snížení obsahu vzduchu ve směsi a vyšší standardnost velikosti částic směsi (mozaiky). Názory na používání narážek vybavených řezací hlavou při produkci TFS ale nejsou vždy jednoznačné. Na jedné straně usnadňují a hlavně urychlují práci v provozu, co se týká míchání v kutru. Zajišťují také vyšší homogenitu výrobku patrnou na řezu. Na druhé straně představují další mechanickou zátěž pro směs v průběhu technologického cyklu. Zvyšuje se tak riziko zvýšeného uvolnění tuku (tzv. „máznutí“ směsi) se všemi negativními důsledky, příp. narušení homogenity struktury na řezu (tj. zcela opačný projev než má být přínos použití řezací hlavy – zajištění homogenity směsi). Použití řezací hlavy proto klade na výrobce zvýšené nároky ve vztahu ke:

- kvalitě použitého vepřového sádla;
- teplotě vstupní suroviny (směsi při míchání);
- funkčnosti složení řezací hlavy (pravidelné broušení);
- finální velikosti částic směsi po mēlnění v kutru (doporučuje se míchat na trojnásobek velikosti průměru koncové desky, např. pro desku s otvory průměru 3 mm má být velikost částic (zrna) díla 9 – 10 mm.

Pokud disponuje výrobce TFS kvalitním kutrem, používá konstrukčně správné nože, které umí správně a včas brousit, má zkušeného míchače a možnost věnovat míchání v kutru dostatek času, potom je vždy lepší „vyseknout“ finální zrno směsi již v kutru (Kameník, 2009).

2.2.5 Uzavírání obalových střev

V dnešní době používají výrobci TFS automatické a/nebo poloautomatické sponovací zařízení, která umožňují přesně aplikovat sponu okolo obalového střeva po jeho naplnění směsí. Spona musí plně pokrývat celý obvod střeva, aniž by ho perforovala. Označení velikosti spon se řídí jejich rozměry (Feiner, 2008).

2.2.6 Fermentace a zrání

Po naplnění obalových střev jsou výrobky navěšeny na udírenské vozy a převezeny do klimatizovaných komor, kde začíná proces fermentace a zrání. Salámy přitom ztrácejí vodu – klesá hodnota a_w .

Proces fermentace a sušení TFS ovlivňují podmínky v komorách, tj. teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu a rychlost proudění vzduchu. Klimatizované komory před naskladněním nové dávky výrobků musí být řádně vyčištěné a prosté plísní. Fermentace by měla začít, resp. řídicí program by měl být spuštěn po naplnění celé komory, aby bylo zaručené, že všechny produkty v daném prostoru jsou vystavené stejným podmínkám.

Fermentace nastupuje po zvýšení teploty a relativní vlhkosti v klimatizované komoře. Nejprve musí proběhnout tzv. vyrovnávací fáze. Při ní je teplota nastavena mezi 16 – 22 °C, Relativní vlhkost vzduchu (RVV) je 60 – 70 % rh a rychlost proudění vzduchu kolem 0,8 m*s⁻¹. Toto období trvá 1 – 6 hodin a závisí od rozsahu naplnění komory a na průměru produktů. Jestliže je komora naplněna až „po dveře“ a to výrobky o velkém průměru (např. 90 mm), vyrovnávací fáze může trvat až 6 hodin. Na druhé straně, je-li prostor zaplněn jen z poloviny a salámy mají průměr do 45 mm, potom tato fáze trvá 1 – 2 hodiny (Feiner, 2008).

Rödel (1985) upozorňuje na význam vyrovnávací fáze – salámy sou po navěšení na udírenské vozy studené (kolem 0 °C). Naopak v klimatizovaných komorách je podstatně vyšší teplota, v důsledku čehož kondenzuje vzdušná vlhkost na povrchu chladných výrobků. Vyrovnávací fáze proto slouží k odebrání vody z povrchu salámů. Nízká RVV má zabránit nadměrné kondenzaci vody, naopak v tomto období nehrozí zasušení výrobků a vznik povrchové krusty – tzv. kroužku.

Nadměrná vlhkost na povrchu produktů má nevýhody – jednak ekonomické (při následném procesu sušení se tato voda musí zase ze salámů dostat pryč – proces energeticky náročný), jednak kvalitativní – z povrchových vrstev výrobku se může vyplavit myoglobin, tato část je potom nedostatečně vybarvena (šedá barva).

Po vyrovnání teploty výrobků s teplotou okolního vzduchu je nutné zvýšit RVV v komoře na 92 – 93 % rh, teplota je nastavena na 22 – 26 °C. Rychlost proudění vzduchu by měla být kolem 0,8 m*s⁻¹. Rödel (1985) doporučuje rychlost proudění vzduchu v prvních dnech zrání 0,5 až 0,8 m*s⁻¹. Nastavená teplota vzduchu zajistí rozvoj bakterií mléčného kvašení, které svými enzymy vyvolávají proces fermentace. Záleží na typu produktu, na typu použité startovací kultury a na požadované rychlosti poklesu hodnot pH, jakou výši teploty v počátcích fermentace v komoře nastavíme. Chceme-li zajistit rychlý průběh fermentace a tím i rychlý pokles pH hodnot, potom volíme teploty kolem 25 až 26 °C. Vyšší teploty se již nedoporučují, a/neboť v této fázi nejsou v díle vytvořeny účinné překážky proti nežádoucím bakteriím (např. salmonely). Prakticky účinný je v tomto okamžiku pouze dusitan.

Hodnoty RVV v klimatizované komoře se musí nastavit podle hodnot a_w přítomných výrobků. Platí zásada, že rozdíl mezi stonásobkem hodnoty a_w výrobku a RVV v komoře by měl být přibližně 5 (Rödel, 1985). Například, je-li hodnota a_w výrobku 0,95, potom by RVV v komoře měla dosahovat 90 procent ($0,95 \times 100 - 90 = 5$). Je-li rozdíl vyšší, tj. RVV v komoře je nižší, hrozí nebezpečí vzniku kroužku. Je-li rozdíl nižší, může se sušení výrobku zbytečně prodlužovat, což je ekonomicky nevýhodné. Někteří autoři doporučují tento rozdíl jako 3 procenta stonásobku hodnoty a_w . Je to nižší diference, neboť například při hodnotě a_w 0,94 jsou 3 procenta z 94 pouze 2,8, což znamená nastavit RVV na přibližně 91 procent. Na druhou stranu je třeba zmínit, že dnešní moderní klimatizované komory pracují s účinným systémem ventilace – proudění vzduchu, který zajistí rovnoměrné odvedení vlhkosti z povrchu salámů ve všech prostorách komor. Tendence je, zejména u velkých producentů, budovat poměrně velké komory s několika řadami udírenských vozíků. Tyto prostory vyžadují účinnější proudění vzduchu, na druhé straně právě vyšší RVV může při současném silnějším proudění vzduchu bránit přesušení povrchových vrstev výrobků na určitých definovaných

„citlivých“ místech v komorách – výrobky v blízkosti trysek přivádějících do komor klimatizovaný vzduch, zejména spodní patra vozíků (Keim a Franke, 2007).

Feiner (2008) doporučuje rozdíl mezi a_w výrobku a nastavenou RVV na 2 – 5 % stonásobku hodnoty a_w . Toto poměrně velké rozpětí vysvětluje autor skutečností, že je nutné respektovat také charakter výrobku. Roli hraje průměr obalového střeva a velikost částic masa a sádla, tzn. zrno výrobku. Voda je z výrobku snadněji odnímána, jde-li o hrubozrnný produkt s malým průměrem. Naproti tomu salám s jemně mělněným dílem naplněným do střeva s velkým průměrem se bude sušit hůř. Výrobky o malém průměru mají krátkou vzdálenost od středu k povrchu. Salámy s hrubší mozaikou mají nižší obsah aktivovaných bílkovin ve srovnání s výrobky s jemnější zrnitostí, voda je vázána slabšími silami a snadněji se vysušuje. Z těchto důvodů můžeme tolerovat pro salámy o malém průměru s hrubší mozaikou diferenci mezi a_w a RVV 4 – 5 %, zatímco výrobky s velkým průměrem a jemnou mozaikou si „mohou dovolit“ rozdíl menší, tj. 1 – 3 %.

Salámy jsou v prvních dnech fermentace a zrání uloženy zpravidla v tzv. zakuřovacích komorách, kde probíhá rovněž uzení. Toto období trvá v našich podmínkách přibližně 1 týden. Po celou tuto dobu je nutné zajistit řízení RVV dle výše uvedených zásad, a/neboť výrobky jsou v této výrobní fázi poměrně citlivé na nadměrné vysušení povrchu s nebezpečím vzniku následných vad.

Po týdnu pobytu v zakuřovacích komorách jsou výrobky převezeny do zraticích komor, kde pokračuje proces zrání a další sušení až do dosažení finálního stavu. Toto období trvá dle druhu výrobků v našich podmínkách zpravidla 1 – 3 týdny (Feiner, 2008).

2.2.7 Uzení studeným kouřem

Kouř je směs vzduchu a plynů (plynná fáze), ve které jsou dispergovány pevné částice různé velikosti. Složení kouře ovlivňuje druh použitého dřeva, obsah vody v tomto dřevu, teplota, přívodu vzduchu a způsobu vývinu kouře (Sielaff a Schleusener, 2008).

Udírenský kouř obsahuje více než 1000 různých sloučenin (Stiebing, 2008). Doposud je známo přes 300 těkavých sloučenin, zejména fenoly, organické kyseliny a karbonylové sloučeniny. V netěkavé frakci převládá dehet, pryskyřice a saze. Žádoucí účinky udírenského kouře na masné výrobky jsou: vybarvení povrchu, aromatizace, konzervační efekt, antioxidační působení (Jira, 2004).

2.2.8 Vybarvení povrchu

Uplatňují se především těkavé sloučeniny ze skupiny fenolů a deriváty furfurolu. Hlavní příčinou charakteristické barvy jsou však produkty Maillardovy reakce, kdy reagují bílkoviny povrchu výrobků s karbonylovými sloučeninami. Intenzita a stabilita barvy závisí na mnohých faktorech, jako je obsah vody povrchu výrobků, pH hodnota substrátu, výše a délka zvýšení teploty. Intenzita tvorby barvy je vyšší na vlhkém (nikoliv ale mokřém) povrchu obalového střeva než na suchém povrchu. Tento poznatek se využívá při uzení měkkých salámů a drobných masných výrobků parním kouřem a částečně i při uzení fermentovaných salámů (Jira a Djinovic, 2008).

2.2.9 Aromatizace výrobků

Pro aroma masných výrobků jsou vedle udírenského kouře a koření významné tyto faktory:

- původní aromatické látky obsažené v mase;
- aromatické látky uvolněné působením endogenních a mikrobiálních enzymů;
- látky vzniklé reakcemi při vybarvovacích procesech mezi sloučeninami uvolněnými z dusitanové solící směsi a složkami masa.

Při uzení se na aromatizaci produktů podílejí z 66 % fenoly a ze 14 % karbonylové sloučeniny. Zbývajících 20 % připadá na spolupůsobení kyselin a dalších látek. Reakčním partnerem jsou v tomto případě bílkoviny. Pro typické aroma uzenin jsou rozhodující karbonylové kyseliny (např. máselná, valerová) a fenolické sloučeniny (Jira, Djinovic, 2008).

2.2.10 Konzervační účinek

Na konzervačním účinku se podílejí aldehydy (např. formaldehyd) a fenoly (fenol, methylguajakol), dále četné kyseliny (např. kyselina mravenčí, octová, benzoová), které vykazují antagonistický efekt vůči bakteriím, kvasinkám a plísním. Tento účinek působí na povrchu i v okrajové vrstvě pod obalovým střechem. Vzhledem k poměrně nízkému obsahu těchto látek je však konzervační účinek kouře relativně málo patrný.

V souvislosti s uzením masných výrobků se poukazuje na negativní význam skupiny látek, označovaných jako polycyklické aromatické uhlovodíky. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) představují skupinu až 250 rozdílných sloučenin, které ve své molekule obsahují dvě a/nebo více kondenzovaných aromatických jader (benzenová jádra), vyskytují se ubikvitárně a v životním prostředí mohou zůstat po dlouhou dobu. V životním prostředí lze PAU prokázat mimo jiné i ve vodě, atmosféře a sedimentech. Potraviny se mohou kontaminovat různými cestami – přímé imise z atmosféry u ovoce a zeleniny, kontaminace z balicího materiálu, kontaminace během tepelné úpravy (restování, grilování, uzení) potravin živočišného původu (Jira a Djinovic, 2008).

2.2.11 Sušení

Fermentační procesy mají při výrobě TFS zcela nezastupitelnou úlohu. Ovlivňují pozitivně trvanlivost produktů, kladně působí na vytvoření textury, vybarvení produktu a na vývoji aroma. Pro potlačení nežádoucích bakterií je ale v TFS zapotřebí kombinace více překážek (tabulka 1).

Tabulka 1 Účinné překážky proti růstu původců alimentárních onemocnění v TFS

Původce	Překážky
<i>Staphylococcus aureus</i>	pH<5,1; aw<0,86; bakteriociny
<i>Salmonella</i>	pH<5,0; aw<0,95; NaCl/NaNO ₂
<i>Clostridium perfringens</i>	BMK (kyselina, bakteriociny)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	BMK (kyselina mléčná)
<i>Campylobacter jejuni</i>	BMK (kyselina mléčná)
<i>Listeria monocytogenes</i>	aw<0,90; bakteriociny
<i>Escherichia coli O157:H7</i> (EHEC)	BMK (kyselina mléčná)

Zdroj: Vignolo a Fadda, 2007

Pro trvanlivost fermentovaných masných výrobků (TFS) samotné fermentační procesy nestačí. Jejich význam jako překážky v růstu nežádoucích mikroorganismů je jen dočasný. V průběhu zrání se začíná vytvářet nejvýznamnější a nejstabilnější bariéra – nízká hladina vodní aktivity, a_w . Jde o prastarý způsob prodloužení trvanlivosti masa. Kombinace přídavku soli s následným sušením snižuje obsah vody dostupné pro mikroorganismy (hodnota a_w). Tento postup byl často spojován s uzením povrchu masa (masného výrobku), kouř takto chránil produkt bakteriostatickými a mykostatickými látkami (Honikel, 2007).

Schnäckel *et al.* (2008) uvádějí, že hodnota a_w , jako důležitý indikátor trvanlivosti, je ovlivněna přídavkem NaCl (dusitanová solící směs), fermentací, především ale procesem sušení. Rychlost procesu sušení je určena vnější a vnitřní difúzí vody v produktu. Difúze je závislá na rozdílu – gradientu obsahu vody mezi produktem a jeho okolím (relativní vlhkost vzduchu a aktivita vody), na druhu použitého střeva, kvalitě povrchu produktů, rychlosti proudění vzduchu a teplotě. Na vnitřní difúzi vody má ale navíc vliv i složení produktu (poměr masa a tuku), hodnota pH, stupeň mělnění díla (velikost „zrna“) a jeho rovnoměrnost, promíchání díla a kvalita mělníciho procesu. Co snižuje vnitřní difúzi vody, a tím její transport k povrchu výrobku? Může to být vysoký obsah tuku, mělnění díla na velmi jemné

zrno a tukový film pokrývající kousky masa vytvořené při mēlnění. Základním předpokladem pro sušení TFS je rozdíl ve vlhkosti mezi okolním vzduchem a výrobkem na jedné straně a jádrem výrobku a jeho okrajovou vrstvou na straně druhé.

2.2.12 Vady trvanlivých masných výrobků a jejich příčiny

Steinhauser (1995) uvádí jako nejčastější následující vady:

Rozmazaná mozaika – špatný technologický stav kutru, příliš dlouhé míchání díla a/nebo nedostatečně vychlazená (zmrazená) surovina.

Tvorba vrásek na povrchu salámu – způsobeno uzením horkým kouřem, příčinou může být i zpracování masa s vysokým obsahem vody a/nebo nedostatečně pevné narážení díla do obalového střeva.

Měkká konzistence – způsobena zpracováním masa s vysokým obsahem vody, nedostatečným vychlazením masa před zpracováním a/nebo nežádoucím rychlým ohřevem díla.

Nežádoucí povrchové plísně – nedostatečné vyuzení, nedostatečná hygiena klimatizovaných komor či nedostatečný přívod vzduchu k výrobkům.

Šednutí výrobků v nákroji – např. příliš rychlé vysušení povrchu salámu, příliš vysoká vlhkost vzduchu, nebo příliš nízké teploty.

Nadměrná fermentace – 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 oslizení – 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 pokrvy na povrchu – původci jsou stafylokoky a kvasinky.

2.2.13 Aktivita vody

Vodní aktivita je úměrná osmotickému tlaku látek rozpuštěných ve vodě a/nebo v potravíně. Definuje se jako poměr tlaku vodních par nad roztokem (potravinou) k tlaku par nad čistou vodou (Ingr, 2007).

Vztah aktivity vody k mikroorganismům

Ingr (2007) uvádí, že 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. Zvlášť 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. Zvlášť 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 (Steinhauser, 1995).

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. Snížení 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 – například NaCl, sacharóza (Ingr, 2007).

2.2.14 Obsah soli

Solení masa plní několik významných funkcí – zlepšuje sensorické vlastnosti tepelně upraveného masa a masných výrobků, zvyšuje jejich údržnost, příznivě ovlivňuje vaznost masa a přispívá k udržení a stabilizaci barvy výrobků z masa. Uvedené funkce solení masa se navzájem ovlivňují. Sensorický přínos solení nespočívá pouze v dosažení přiměřené a tudíž i příjemné slané chuti, ale u výrobků z masa se solení projeví i nepřímo zlepšením šťavnatosti a soudržnosti a také vybarvením výrobků a jeho stálostí. Zvýšení údržnosti soleného masa a výrobků je při hladinách sensoricky přijatelné slanosti pouze příspěvkem ke zvýšení jejich údržnosti i když nikoli zanedbatelným. Zvýšení vaznosti soleného masa a dila 25 se dosahuje lepší rozpustnosti myofibrilárních bílkovin masa v prostředí obsahujícím nejméně 2 % soli. K solení masa se někdy používá pouze jedlé soli, častěji se používá solících směsí a některých dalších přídatných látek. Solení masa je poměrně složitá technologická operace a je třeba nahlížet a posuzovat z několika aspektů (Ingr, 2007).

Při solení masa se setkávají dvě složky. Prakticky neslané maso a solný roztok o určité koncentraci. Obě složky jsou od sebe odděleny tzv. polopropustnými membránami, kterými mohou pronikat malé molekuly a ionty a nikoli molekuly velké (např. bílkovinné molekuly). Rozdílné koncentrace soli na obou stranách polopropustných membrán vytvářejí osmotický tlak a snahu po vyrovnání koncentrací. Nastává difuzní proces, kdy polopropustnými membránami pronikají

opačnými směry voda a sůl. (Ingr, 2004) Rychlost pronikání soli do masa ovlivňují vnější i vnitřní faktory. Mezi ty vnitřní patří druh masa, obsah tuku, poměr svalové a vazivové tkáně, stav masa vzhledem k době od porážení, tvar a velikost soleného kusu masa. Vnější pak koncentrace soli v láku, teplota láku, poměr množství láku k masu, chemické přísady v solící směsi, mikrobiální aktivita. Je důležité dosáhnout rovnoměrného a úplného prosolení celého kusu masa, aby bylo zajištěné identické vybarvení a chuť v celém výrobku (Steinhauser, 1995).

Pipek (2008) dělí typy solení podle několika hledisek (podle účelu solení, použitých přísad, druhů výrobků a požadované rychlosti prosolení):

A) Mělněné masné výrobky:

a) předsolování:

- na sucho (trvanlivé salámy);

- přídavek solící směsi a vody;

- přídavek láku;

b) přídavek do díla:

- na sucho;

- ve formě láku.

B) Kusové masné výrobky:

a) solení na sucho:

- prosypání solí;

- vtírání soli;

- mechanická aktivace proteinů (MAP);

b) nakládání s lákem:

- ponoření do láku 26;

- nastříkávání po krevních cestách;

- nastříkování do svaloviny;

c) MAP – urychlení difuze:

- mačkání;

- masírování;

- přepadávání;

- propichování noži či jehlami.

Mělněné masné výrobky se solí dvěma způsoby – předsolením nebo solením čerstvého masa až při míchání. Maso určené k předsolení se nahrubo rozmělní, nasolí se odpovídajícím množstvím soli nebo solného láku z dusitanové solící směsi, důkladně se promíchá v bubnové míchačce, upěchuje se do vhodných nádob, přikryje folií a nechá se v chladárně zaležet po dobu 24 až 48 hodin, poté se dále zpracovává obvyklými technologickými operacemi. V dnešní době se používá méně, z ekonomických, hygienických a dalších důvodů se stále více uplatňuje u mělněných výrobků výroba z čerstvého masa. Při výrobě sekaného zboží a měkkých salámů se čerstvé maso solí solící dusitanovou směsí až při míchání a mělnění na kutru nebo při míchání v míchačce (Steinhauser, 1995; Ingr, 2007).

2.3 Technologie skladování

Trvanlivé salámy se mají skladovat v suchu (aby nenavlhly a nedošlo k povrchovému růstu plísní) a temnu (aby se omezila oxidace tuků). Teplota většinou není rozhodující, je však jasné, že i ona ovlivňuje (zejména při vyšší aktivitě vody) průběh všech dějů, včetně mikrobiálních. Nebezpečí může být, pokud se salám uchovává v lednici; jednak zde může navlhnout, horší je však, že po vyjmutí z lednice se orosí a může se porušit stabilita zvýšením aktivity vody. Doporučuje se tedy teplota „pokojová“ do 24 °C (Pipek, 2010).

2.3.1 Jak se zajistí trvanlivost

Pipek (2010) uvádí, že trvanlivost získávají tyto výrobky sušením, není to však jediný zákrok, vždy jde o vhodnou kombinaci několika překážek. Tato kombinace je rozdílná u zmíněných dvou skupin trvanlivých výrobků, tj. tepelně opracovaných a fermentovaných, oběma skupinám je společný výběr kvalitní suroviny a snížení aktivity vody přidavkem soli a sušením.

V případě tepelně opracovaných salámů je významnou překážkou záhřev – je potřebná taková dávka tepla, aby významnou měrou snížila četnost přítomných vegetativních forem mikroorganismů. Spory tímto zákrokem prakticky nejsou zasaženy (mohou dokonce vyklíčit při pomalém chlazení), mohou přežít i některé odolné vegetativní formy. Jejich růstu je však zabráněno právě snížením hodnoty aktivity vody (a_w). Současně jsou tyto salámy většinou i vyuzené, takže fungicidní složky kouře brání růstu plísní.

Fermentované salámy jsou zdánlivě složitější, na počátku se ustavují ekologické rovnováhy mezi jednotlivými skupinami mikroorganismů. Je nutné, aby převládly ušlechtilé bakterie mléčného kvašení, které produkují kyselinu mléčnou (z přidaných sacharidů a další metabolity. Dnes se procesu většinou pomáhá přidavkem startovacích kultur (obvykle kombinace bakterií mléčného kvašení a kataláza-pozitivních zástupců čeledi *Micrococcaceae*). Snížení pH i zvýšená koncentrace mléčnanů brání růstu hnilobných bakterií. Specifickou překážkou jsou bakteriociny produkované ušlechtilou mikroflórou; brání růstu některých grampozitivních bakterií.

Trvanlivé salámy jsou údržné prakticky nezávisle na teplotě, problém činí naopak vlhkost a zejména kolísání relativní vlhkosti a teploty; snížením teploty se zvyšuje relativní vlhkost vzduchu. Trvanlivé salámy mají (aspoň ty kvalitní) téměř neomezenou údržnost. Stářím získává salám na plné chuti a aromatu, podílí se na tom zejména metabolity halotolerantních mikroorganismů, ale i chemické děje, zejména hydrolýza a oxidace tuků.

Hydrolýza tuků na glycerol a mastné kyseliny vytváří puchýře kapaliny, která případně stéká po povrchu. V trvanlivých salámech je oxidace do jisté míry

pozitivní, při vyšším stupni je však již pro mnohé nepříjemná v důsledku hořkých produktů (Pipek, 2010).

2.4 Senzorické hodnocení

Senzorickou analýzou rozumíme hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly včetně zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem. Analýza probíhá za takových podmínek, kdy je zajištěno objektivní, přesné a reprodukovatelné hodnocení (Jarošová, 2007).

Vlastnosti potravin je možné hodnotit fyzikální a/nebo chemickou analýzou. Těmito metodami se však stanoví jen vlastnosti potravin, které odpovídají podnětům při sensorické analýze. Sensorickou analýzou se však stanoví nikoli podněty, ale vjemy, u nichž se také uplatňuje zpracování v centrální nervové soustavě, takže výsledky sensorické analýzy nejsou srovnatelné s výsledky fyzikální a/nebo chemické analýzy a nedají se jimi nahradit.

Přístupy ke smyslovému posuzování potravin i jeho metody se postupně vyvíjely. Od metod poměrně jednoduchých až k metodám současným, založených na podrobných znalostech fyziologických principů vnímání, na objektivizaci výběru posuzovatelů, na vytvoření optimálních podmínek pro sensorickou analýzu a konečně i na matematicko-statistickém vyhodnocení sensorického hodnocení. Při sensorickém hodnocení člověk hodnotí potravinu komplexně s použitím všech smyslů. Při sensorické analýze potravin jsou používány vjemy zrakové, sluchové, taktilní, kinestetické, teplotní a bolesti. Každá z těchto stránek sestává z řady jednodušších vlastností. Podstatnou součástí hodnocení je zpracování podnětu na vjem v centrální nervové soustavě.

Psychika člověka je uzpůsobena tak, že nejprve hodnotí přijatelnost, příjemnost vjemu. Teprve při dalším posuzování vzorku si člověk také všímá intenzity vjemů. Z celkového hlediska lze rozlišit dva druhy sensorického hodnocení, a to hodnocení intenzity určitého znaku a hodnocení příjemnosti. Sensorickou analýzou se nestanoví bezprostředně koncentrace sensoricky aktivní látky. Tyto sensoricky aktivní látky působí sice na smyslové receptory (čidla), ale jejich

podráždění se přenáší nervovými drahami do centrální nervové soustavy, kde je zpracováno na počítky, z nichž se skládá s použitím dosavadních zkušeností a pocitů hodnotitele vjem, na jehož základě hodnotící osoba teprve vyslovuje svůj posudek. Sensorická analýza tedy patří do skupiny tzv. psychometrických metod, protože se jí stanoví přijatelnost a/nebo intenzita vjemu, nikoliv složení potravin. Sensorická analýza je obor poměrně mladý, který staví na poznatcích z psychologie, sociologie, biologie, částečně i chemie a biochemie. Jedná se tedy o obor multidisciplinární (Pokorný *et al.*, 1998; Kinclová *et al.*, 2004).

2.4.1 Podmínky pro sensorickou analýzu

Senzorické posuzování potravin je, podle definice příslušného mezinárodního standardu, způsob hodnocení potravin, při němž je využito lidských smyslů jako přímých subjektivních orgánů vnímání, a to za takových podmínek, aby se při hodnocení dosáhlo objektivních, tj. spolehlivých a přesných (tzn. opakovatelných i srovnatelných) výsledků.

Senzorické posuzování potravinářských výrobků může poskytnout hodnověrný obraz o kvalitě, když budou zabezpečeny optimální podmínky hodnocení. Naproti tomu výsledky mohou být ovlivněny řadou činitelů, které je nutno při hodnocení odstranit a/nebo snížit na minimum.

Podmínky pro sensorické hodnocení moderními metodami se volí takové, aby se co nejvíce odstranily rušivé vlivy a zlepšila se tak přesnost stanovení a aby se dosáhlo objektivních, vzájemně srovnatelných výsledků. Tyto podmínky jsou určeny mezinárodními normami (hlavně ISO), kterými je definováno vybavení místnosti, způsob přípravy a předkládání vzorků. Dalšími normami je stanoveno používání správného názvosloví, školení hodnotitelů a postup při jednotlivých metodách sensorické analýzy (Ingr, 2007).

2.4.2 Zkušební místnost

Vybavení místnosti je dáno požadavky normy ČSN ISO 8589. Místnost určená pro hodnocení musí být čistá, světlá, dostatečně prostorná, dobře větratelná a bez jakýchkoliv pachů, např. pachu po připravovaných vzorcích, chemikáliích, kosmetických výrobcích, tabákovém kouři apod., zvláště v průběhu sensorického hodnocení.

Podlaha i pracovní stoly mají být pokryty hladkou, lehce omyvatelnou hmotou bez spár a z materiálu, který neabsorbuje pachy (Jarošová, 2007).

Teplota místnosti má být stálá, nejlépe mezi 18 a 23 °C, během posuzování nemá být v místnosti průvan a/nebo otevřené okno. Optimální je klimatizace místnosti, umožňující kromě stálé teploty i stálou relativní vlhkost 75 % rh, jinak se má relativní vlhkost udržovat alespoň v rozmezí 40 – 80 % rh. Příliš suché prostředí vysušuje sliznice, vlhké prostředí působí rovněž nepříjemně a zhoršuje pozornost. Prostor pro hodnotitele má být takový, aby se při posuzování necítil stísněný (plocha pracovní desky asi 1 m²). Hodnotitel musí pohodlně sedět a na stole musí mít dost místa nejen pro posouzení vzorků, ale i pro vyplňování protokolu.

Další část sensorického pracoviště tvoří obslužný prostor. Tato místnost má těsně přiléhat ke zkušební místnosti tak, aby se vzorky mohly snadno podávat. Jako vybavení slouží dlouhý stůl po celé délce stěny přiléhající ke zkušební místnosti (Pokorný *et al.*, 1999; Ingr *et al.*, 2007).

2.4.3 Přípravný prostor

Významnou částí sensorického pracoviště je přípravná vzorků. Její vybavení záleží na charakteru posuzovaných vzorků, způsobu jejich úpravy a množství. Musí obsahovat potřebné nádoby a pomůcky a jiné vybavení. Vhodné je vybavit pracoviště skladovacím prostorem pro vzorky, zvláště při hodnocení většího počtu vzorků v delších časových intervalech. Sensorické pracoviště má mít samostatnou kancelář, která slouží pro potřebnou organizační, administrativní a řídicí činnost (Ingr *et al.*, 2007).

2.4.4 Nádobí používané k senzorické analýze

Pokorný *et al.* (1999) uvádějí, že nádobí, používané pro podávání vzorku k senzorické analýze musí být zdravotně nezávadné, bez vůně a pachu ani nesmí přijímat cizí vůně a pachy. Nemá se příliš lišit od nádobí používaného ke konzumu pokrmů, aby nepůsobilo rušivě (zvláště u krátkodobě zaškolených hodnotitelů).

Nejvhodnějším materiálem je sklo, porcelán a/nebo keramika. Příbory mají být nerezové, protože hliníkové, ocelové a/nebo zinkové příbory mohou dávat pokrmu kovovou příchut'. Nádobí na jedno použití (papírové a/nebo z plastických hmot) není často chuťově zcela neutrální. Nádoby, ve kterých jsou předkládány vzorky k posouzení, mají být v téže pokusné řadě všechny stejný tvar, vzhled, velikost i barvu. Také označení nádob (nejlépe čtyřmístným číselným kódem) má být v celé řadě stejné. Jestliže se podává standard ke srovnání s více než jedním vzorkem, může být standard podáván v jiné (např. větší) nádobě.

Pro některé druhy nápojů (např. lihoviny, víno, pivo, čaj) jsou předepsány degustační sklenky a/nebo nádobky určitého tvaru. Pokud nejsou k dispozici, použije se nádobek jim co nejpodobnějších a/nebo běžně při konzumu těchto nápojů používaných. Jestliže vzorky mají mít teplotu odlišnou od teploty místnosti, (např. káva), mohou být vlastní nádoby se vzorkem podány v ochranných obalech z tepelně izolujícího materiálu (termoskách) a/nebo v nádobách umístěných v bloku z izolačního materiálu. Soubory několika vzorků jsou obvykle podávány na tácku v uspořádání, které hodnotitel nesmí bez povolení měnit (Pokorný *et al.*, 1999).

2.4.5 Příprava vzorku

Kinclová *et al.*, (2004) uvádějí, že při odběru a manipulaci se vzorkem je nutno mít na zřeteli, že se nejedná o analýzu chemickou, ale že vzorky jsou určeny ke konzumaci. Proto se musí při odběru dodržovat nejen pravidla, která obecně pro odběr vzorků platí, ale i přísná hygienická pravidla při vlastním odběru a skladování. Skladování vzorků před analýzou musí být takové, aby se nezměnil charakter výrobků. Dbá se na to, aby výrobek neoschl, nenavhl, nedošlo k mikrobiálnímu napadení, vzorky obsahující tuk mohou absorbovat cizí pachy,

a proto je chráníme styku s jinými potravinami. Výrobek se k hodnocení musí podávat v dostatečném množství. Obvykle postačí 15 – 20 ml kapalného vzorku a 20 až 30 g tuhého vzorku, ale k některým hodnocením se podává i třikrát více. Důležité je, aby všechny vzorky v rámci jedné analýzy byly podávány za stejných podmínek – ve stejném množství, ve stejném nádobí, za stejné teploty atd.

Vzorky předkládané k hodnocení je třeba upravit tak, aby hodnotitelé nebyli informováni o skutečnostech, které by mohly ovlivňovat jejich výsledek, např. jim nesmí být znám výrobce a/nebo složení posuzovaného výrobku. Balení (obaly, etikety, uzávěry) je třeba hodnotit odděleně od vlastních vzorků. Vzorky se podávají k hodnocení s dostatečnými přestávkami, ve stejných nádobách, jejich teplota a množství musejí být stejné. V některých případech je vhodné pro srovnání podávat výrobek standardní (předhodnocený). Standardů může být i několik, ovšem součet počtu standardů a zkoumaných vzorků nemá přesáhnout optimální počet. Pokud se předkládá několik vzorků najednou (např. při pořadové zkoušce), musí hodnotitel zkoušet vzorky v předloženém pořadí. Na hodnocení některých výrobků konzumentem mají vliv také organoleptické vlastnosti výrobku ihned po otevření spotřebitelského balení. Také toto hodnocení je součástí sensorické analýzy dále upravovaného výrobku a je nutno jej zařadit (Vyhláška č. 211/2004 Sb.; Ingr *et al.*, 2007; Jarošová, 2007).

2.4.6 Vlastní sensorické hodnocení

Bezprostředně před předložením vzorků jsou hodnotitelé instruováni o svém úkolu a o použité metodě a jsou jim rozdány protokolové formuláře s pokyny, jak se mají vyplňovat. U závažnějších hodnocení je účelné se přesvědčit o okamžité schopnosti hodnotitele k sensorické analýze. V každém případě se zjišťuje alespoň dotazem.

Při degustaci předloženého vzorku ochutná posuzovatel množství odpovídající asi jedné polévkové lžici (7 – 10 g). U tuhých vzorků sousto dobře rozžvýká a při žvýkání sleduje vývin jednotlivých chutí. U tekutých vzorků pohyby jazyky posune doušek tak, aby jím smočil celou ústní dutinu (i její zadní část). V obou případech musí Výrobek setrvat v ústní dutině dostatečnou dobu,

aby se mohl vytemperovat na teplotu ústní dutiny a aby páry sensoricky aktivních složek mohly proniknout z úst hrtanem do nosní dutiny a vejít ve styk s čichovými receptory. Chuť se nejlépe vyhodnotí, jestliže se ochutnává výrobek spolkně. Některé dílčí chutě (hořká, trpká) se projeví až za 20 sekund. V některých případech se osvědčuje nasát vzduch dovnitř ústní dutinou, aby se zvýšilo množství par, které dosáhnou čichových receptorů. Při degustaci se musí poměrně rychle rozhodnout o výsledku posouzení a výsledek zapsat. Příliš dlouhé rozhodování zhoršuje kvalitu posouzení, vede k fyzické únavě (adaptaci) smyslového receptoru i k psychické únavě posuzovatele. Pokud hodnotitel není schopen přesně rozpoznat příslušnou chuť a/nebo chuťový rozdíl, osvědčuje se, aby si vypláchl ústa, odpočinul si 2 – 3 minuty a pak hodnocení opakoval s větším množstvím vzorku.

Při podávání jednotlivých vzorků, především při kontrole jakosti, je žádoucí podávat vzorky od chuťově neutrálních ke vzorkům výraznějším. Silně kořeněné vzorky a/nebo vzorky obsahující alkohol zařazujeme na konec hodnocení. Při vyplňování protokolového formuláře (jde obvykle o předtištěné blankety) se vyplní před hodnocením vedlejší údaje (jméno hodnotitele, datum a dobu hodnocení, zdravotní stav aj.) a kód vzorku. Po hodnocení se protokol pečlivě prohlédne a vyplní se všechny požadované údaje. Alespoň proškrtnutím se označí, i když odpověď bude negativní a/nebo jde o zkoušku, která nebyla provedena, protože jinak není kontrola, zda hodnotitel úkol nepřehlédl. Po skončení sensorické analýzy organizátor zkontroluje, zda jsou protokoly správně vyplněny a zpravidla prodiskutuje s hodnotiteli jejich výsledky a chyby i eventuální potíže při analýze. Nedoporučuje se, aby hodnotitelé byli svoláváni k hodnocení častěji než dvakrát denně a/nebo aby byli k hodnocení donucováni. Výhodné je zařadit do jednoho hodnocení atraktivní a méně žádoucí vzorky a nejméně jednou zařadit pro zpestření zajímavý a málo běžný výrobek (Pokorný *et al.*, 1999; Ingr *et al.*, 2007).

2.4.7 Hlavní metody při sensorickém posuzování potravin

Rozdílové zkoušky

Rozdílové (diskriminační, rozlišovací) zkoušky mají za cíl zjistit, zda mezi předloženými vzorky existuje rozdíl v sensorické jakosti a/nebo v některém jejím

znaku, příjemnosti a/nebo intenzitě. Druh zkoušky se volí podle počtu a stupně zaškolení posuzovatelů a podle druhu posuzovaného potravinářského materiálu (a také podle množství vzorku, které je k dispozici). Před vlastní zkouškou je potřeba stanovit hladinu pravděpodobnosti, na které má být výsledek zaručen. U rozlišovacích metod to bývá obvykle 99 %, u vzorků blízkých vlastností někdy jen 95 %, naopak u vzorků dosti rozdílných výjimečně i 99,9 %. Typy zkoušek jsou:

- párová zkouška;
- trojúhelníková zkouška;
- zkouška duo – trio;
- tetradová zkouška;
- zkouška 2/5 (Neumann *et al.*, 1990).

Pořadová zkouška

Slouží k orientačnímu rozřídění skupiny vzorků zřetelně se lišících od ostatních vzorků skupiny a/nebo ke sledování vlivu nějakého faktoru na organoleptické vlastnosti a sensorickou jakost výrobku. Posouzení pořadovou (řadovou) zkouškou je výhodné tehdy, jestliže je úkolem zjistit, zda existují rozdíly mezi větším počtem vzorků než dvěma. Pořadová zkouška je proto výhodná, že např. u sady čtyř vzorků by při použití párové zkoušky bylo nutno podávat šest párů, tedy dvanáct vzorků, zatímco u pořadové zkoušky stačí čtyři vzorky. Proto se pořadová zkouška uplatňuje v poslední době v posuzovatelské praxi stále víc. Zvláště vhodná je pro posouzení barvy. Zkouška spočívá v tom, že hodnotitel obdrží řadu vzorků v nahodilém uspořádání a jeho úkolem je seřadit vzorky podle intenzity určeného ukazatele – jako sladkost, tvrdost, světlost (ČSN ISO 8587; Neumann *et al.*, 1990).

Senzorické hodnocení potravin srovnáváním se standardem

Při těchto zkouškách obdrží hodnotitel určitý Výrobek jako standard a má za úkol určit, zda neznámý Výrobek odpovídá jakostně standardu a/nebo se od standardu liší. Jednostimulová a dvojstimulová zkouška jsou v podstatě také rozdílové zkoušky, ale jejich zvláštnost je, že se standard a/nebo standardy předloží hodnotiteli předem a při hodnocení neznámých vzorků již nejsou k dispozici.

- jednostimulová zkouška;
- dvoustimulová zkouška;
- stanovení stupně odlišnosti od standardu (Jarošová, 2007).

Preferenční zkouška

Při těchto zkouškách nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení, kterému vzorku (a/nebo kterým vzorkům) v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako sensoricky kvalitnějšímu a/nebo přijatelnějšímu či příjemnějšímu. Z používaných technik je zde u nezaškolených osob a/nebo jen krátkodobě zaškolených posuzovatelů nejběžnější zkouškou zkouška (Jarošová, 2007).

Stupnicové metody

Tyto metody jsou v praxi velmi rozšířené, protože jimi lze lépe kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky. Celková jakost a/nebo některý dílčí ukazatel se posoudí podle stupnice. Pečlivé sestavení stupnic je základem správného hodnocení. Popisné stupnice mohou být intenzitní (sloužící k posouzení intenzity určité vlastnosti) či stupnice hedonické (sloužící k posouzení stupně příjemnosti, přijatelnosti, libosti). Stupnice v obou případech mohou být kategorové, bodové, grafické a/nebo bezrozměrové – poměrové:

- nominální stupnice;
- ordinální stupnice;
- intervalové stupnice;
- poměrové stupnice;
- grafické stupnice (Pokorný *et al.*, 1999).

Profilové metody

Jemné rozdíly v charakteru chuti a vůně se často hodnotí profilovými metodami. Postupuje se tak, že si posuzovatel celkový vjem chuti a/nebo vůně rozdělí na dílčí vjemy a určují se jejich intenzity. Pro znázornění intenzity se využívají grafické a/nebo ordinární kategorové (bodové) stupnice (Ingr *et al.*, 2007; Jarošová, 2007).

Hedonické hodnocení

Hodnocení příjemnosti daného podnětu (hedonické hodnocení) je v sensorické analýze velmi běžné a nezastupitelné použitím jiné instrumentální metody, využitelné pro doplnění intenzitního hodnocení. Příjemnost lze hodnotit u jakéhokoliv podnětu, ať jde o chuť, vůni barvu či texturní vlastnosti (Ingr *et al.*, 2007; Jarošová, 2007).

Hodnocení příjemnosti daného podnětu (hedonické hodnocení) je v sensorické analýze velmi běžné a nezastupitelné použitím jiné instrumentální metody, využitelné pro doplnění intenzitního hodnocení. Příjemnost lze hodnotit u jakéhokoliv podnětu, ať jde o chuť, vůni barvu či texturní vlastnosti. Velkou péčí je třeba věnovat sestavení stupnice, protože nevhodně volená stupnice může znehodnotit sensorickou analýzu. Při použití kategorové ordinální stupnice je vhodné každý stupeň definovat slovním popisem, protože slovy jsou definovány závěry.

Hedonické hodnocení se pokud možno zařazuje i do sensorického profilu, Příjemnost předchází vždy uvědomění si intenzity daného deskriptoru. Některé dotazy týkající se vztahu dílčích vjemů jsou také hedonického charakteru. Jde například o bohatost, sladěnost, vyváženost jednotlivých složek, vyžralost, někdy i typičnost dané chuti či vůně. Toto hodnocení je zatíženo podstatně větší proměnlivostí, která je dána různým názorem, což ale není chyba (Pokorný *et al.*, 1999).

Popisové metody

Vjem při sensorické analýze je možno také vyjádřit volným slovním popisem. Tato metoda je vlastně nejstarší technikou sensorické analýzy. Výhodou je, že hodnotitel má naprostou volnost, aby vyjádřil svůj názor, ovšem tato metoda je velmi subjektivní, závislá na stupni zaškolení (vyžaduje nejméně půlroční školení), na zkušenostech, osobních vlastnostech a vyjadřovacích schopnostech hodnotitele. I u stálých, dlouhodobě zaškolených expertů se doporučuje jen jako metoda doplňková, např. se popis připojí k bodovému hodnocení jako poznámka, a/nebo slouží jako podklad pro vypracování jiné metody posouzení (např. pro stanovení sensorického profilu). Lepších výsledků se u popisové metody

dosáhne, jestliže jsou možné varianty popisu předtištěny v protokolovém formuláři a vhodné odpovědi se pouze zatrhávají (Ingr *et al.*, 2007; Jarošová, 2007).

3 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je pomocí metod senzoričského hodnocení potravin porovnat dva druhy trvanlivého masného výrobku v závislosti na technologii výroby.

4. Materiál a metodika

4.1 Materiál

Pro potřeby této diplomové práce byly vybrány masné výrobky ze dvou kategorií – Vysočina (trvanlivý masný výrobek) a Poličan (fermentovaný masný výrobek) od různých výrobců, které byly zakoupeny v tržní síti v České republice (kamenné obchody, super- a hypermarkety). Vzorby byly odebrány a hodnoceny v průběhu ledna 2014.

4.2 Měření aktivity vody

Aktivita vody a_w je legislativně daným ukazatelem pro zařazení masného výrobku. Hodnota a_w musí být nižší než 0,93, aby bylo možno označit výrobek jako trvanlivý. Pro stanovení hodnoty a_w byl použit přístroj TESTO 650 a_w (TESTO AG, Lenzkirch, SRN). Výrobek salámu o hmotnosti 20 g byl rozmělněn a vložen do tetovací cely. Měření probíhalo 20 minut a následně byla odečtena hodnota a_w . Všechna měření byla duplikována.

4.3 Stanovení obsahu soli

Stanovení obsahu soli ve výrobcích probíhalo podle Volhardovy metody (ČSN ISO 1841-1). Měření byla duplikována.

4.4 Senzorické hodnocení výrobků – hedonické hodnocení

Senzorická analýza:

Hodnocení se provádělo pomocí předem vypracované metodiky. Sledovány byly vybrané deskriptory masných výrobků: celkový vzhled, texturní vlastnosti, vzhled v nákreji, vůně, chuť. Z časových důvodů nebylo možné sledovat stabilitu barvy po 1 hodině na světle a vázání (resp. uvolňování) vody po 1 hodině na světle.

K hodnocení byly použity grafické nestrukturované stupnice s označením krajních mezí, kde si hodnotitel mohl libovolně volit mezi těmito krajními body rozsahu 1 až 100. Stupnice se volila s ohledem na stupeň zaškolení hodnotitelů. Výsledky hodnocení byly zpracovány a vyhodnoceny parametrickými metodami. Pro každý ze sledovaných vzorků pro daný týden byl z měřených deskriptorů vytvořen graficky sensorický profil.

Záznamy do formulářů prováděli hodnotitelé ručně. K hodnocení bylo vybráno deset studentů oboru technologie potravin, kteří v rámci výuky předmětu sensorická analýza absolvovali základy sensorické analýzy a prováděli hodnocení na modelových vzorcích. Jejich znalosti a schopnosti se pohybovaly na úrovni školených hodnotitelů. Hodnotitelé byli před zahájením práce seznámeni s danou problematikou, s cílem a postupem sensorického hodnocení.

Vzorky vybraných masných výrobků byly předkládány v odpovídajícím množství. Jeden vzorek salámu o síle zhruba 1 mm odpovídající běžné konzumaci pro stanovení chutě a druhý vzorek stejného duhu salámu o síle asi 5 mm pro hodnocení texturních a dalších sledovaných deskriptorů. Teplota vzorků během hodnocení odpovídala teplotě místnosti.

Výsledky budou zpracovány pomocí programu Microsoft Excel do tabulek a grafů.

Škála Hedonické stupnice

1. Hodnocení chuti

- Stupnice:
- 1 – vynikající, intenzivní
 - 2 – příjemná, méně intenzivní
 - 3 – nevýrazná
 - 4 – méně příjemná
 - 5 – nepříjemná, netypická

2. Hodnocení vůně

- Stupnice: 1 – velmi příjemná
2 – dosti příjemná
3 – uspokojivá
4 – ještě přijatelná
5 – nepříjemná

3. Hodnocení nákroje

- Stupnice: 1 – hladký
2 – měkký
3 – středně tuhý
4 – tuhý
5 – tvrdý

4. Hodnocení konzistence

- Stupnice: 1 – velmi měkká
2 – měkká
3 – středně tuhá
4 – tuhá
5 – tvrdá

5 Výsledky a diskuse

Pro potřeby této práce byly vytipovány dva masné výrobky – Vysočina (trvanlivý masný výrobek) a Poličan (fermentovaný masný výrobek). Od každého výrobku bylo nakoupeno v tržní síti v rámci ČR 10 kusů vzorků:

Popis výrobků salámu Vysočina

Výrobek č. 1. Bivoj: Vysočina

Cena: 15,30 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Bivoj a. s., Jateční 23A, Opava.

Složení: Vepřové a hovězí maso (82 %), syrové sádlo (15 %), jedlá sůl (max. 4,2 %), směs koření, antioxidant: E316, konzervant: E250.

Výrobek č. 2. Pejskar: Vysočina

Cena: 26,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: neuvedeno. Prodávající: MADE GROUP, a. s., Dlouhá 614/10, Praha.

Složení: vepřové maso (102 g), hovězí maso (17 g), vepřové sádlo (12,5 g), vepřové kůže, jedlá sůl, koření, konzervant E250, dextroza, škrob, stabilizátor E450, kypřící látka E575, regulátory kyselosti E500, E330, E270, antioxidant E300, barvivo E120, emulgátory E471, E412.

Výrobek č. 3. Baroni: Vysočina

Cena: 14,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Krahulík - MASOZÁVOD Krahulčí, a. s., Krahulčí 10, Telč.

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, konzervant: dusitan sodný; vepřové kůže (stabilizátor E466), směs koření (červená řepa, dextróza, stabilizátory: difosforečnany, trifosforečnany; látka zvýrazňující chuť a vůni: glutamát sodný; antioxidant: kyselina L-askorbová; koření, modifikovaný bramborový škrob: E1450; barvivo: košenila).

Výrobek č. 4. Krásno: Vysočina

Cena: 14,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: MP Krásno, a. s., Hranická 430, Valašské Meziříčí.

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, jedlá sůl s jodem, konzervant E250, antioxidant E316, barvivo E120, sušená zelenina (česnek), látky zvýrazňující chuť a vůni E621, E635, koření, extrakty koření, kouřové aroma.

Výrobek č. 5. Clever: Vysočina

Cena: 14,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Krahulík-MASOZÁVOD Krahulčí, a. s., Krahulčí 10, Telč.
Prodávající: BILLA, spol. s r. o., Modletice 67, Říčany u Prahy.

Složení: vepřové maso, hovězí maso, vepřové sádlo, vepřové kůže, jedlá sůl, konzervant E250, stabilizátor E450, bramborový škrob, směs extraktů koření, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, antioxidant E315, aroma, barvivo E120, česnek.

Výrobek č. 6. Spar: Vysočina

Cena: 22,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Krahulík - MASOZÁVOD Krahulčí, a. s., Krahulčí 10, Telč.

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, vepřové kůže (stabilizátor E466), jedlá sůl, konzervant E250, kořenící přípravek (červená řepa, dextróza, stabilizátory: E450, E451, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, antioxidant E300, koření, modifikovaný škrob E1450, barvivo E120).

Výrobek č. 7. Krahulík: Vysočina Fit

Cena: 26,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Krahulík - MASOZÁVOD Krahulčí, a. s., Krahulčí 10, Telč.

Složení: vepřové maso, jedlá sůl, konzervant E250, směs koření (dextróza, koření, mlatodextrin, antioxidant E316, přírodní aroma, barvivo E120), česnek.

Výrobek č. 8. Kostecké uzeniny: Poctivá Vysočina z Kostelce

Cena: 32,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Kostecké uzeniny a. s., Kostelec 60.

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, směs koření – sušená zelenina, stabilizátory E250, E450.

Výrobek č. 9. Vocílka: Vysočina

Cena: 21,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: neuvedeno, pro značku Vocílka pečlivě vyrobeno v České republice.

Složení: vepřové maso, hovězí maso, vepřové sádlo, vepřové kůže, jedlá sůl, stabilizátory E250, E450, bramborový škrob, směs extraktů koření, dextróza, cukr, kořenící přípravek, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, antioxidant E315, aroma, barvivo E120, česnek.

Výrobek č. 10. Tesco: Vysočina

Cena: 14,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Výrobce: Krahulík - MASOZÁVOD Krahulčí, a. s., Krahulčí 10, Telč.

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, vepřové kůže (stabilizátor E466), jedlá sůl, konzervant E250, směs koření (červená řepa, dextróza, stabilizátor E450, E451, látka zvýrazňující chuť a vůni E621, antioxidant E300, koření, modifikovaný bramborový škrob E1450, barvivo E120.

Popis výrobků salámu Poličan

Výrobek č. 1. Poličan Pejskar

Cena: 30,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: na 100g výrobku bylo použito 65 g vepřového masa, 40 g vepřového sádla, 30 g hovězího masa, jedlá sůl, extrakty koření, startovací kultura, cukr, glukózový sirup, bramborový škrob, sušená zelenina (česnek) , konzervant E250, stabilizátory E450, E451, antioxidant E316, barvivo E120, regulátor kyselosti E575, látky zvýrazňující chuť a vůni E621, E635.

Výrobek č. 2. Kostelecký Poličan (Kostelecké uzeniny)

Cena: 34,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, koření, extrakty koření, stabilizátor E250, antioxidant E316, barvivo E120, červená řepa, dextróza, startovací kultura.

Výrobek č. 3. Poličan Vocílka

Cena: 27,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, konzervant E250, kořenící přípravek (dextróza, maltodextrin, koření, barvivo E162, E120, antioxidant E316), startovací kultura mikroorganismů.

Výrobek č. 4. Poličan Tesco (Krahulík)

Cena: 21,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, konzervant E250, směs koření (dextróza, maltodextrin, koření, barvivo E162, E120, antioxidant E316), startovací kultura mikroorganismů.

Výrobek č. 5. Poličan PIKOK

Cena: 23,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, konzervant: dusitan sodný, směs koření (dextróza, maltodextrin, koření, barvivo: betalainová červeň, kyselina karmínová, antioxidant: isoaskorbát sodný), startovací kultura mikroorganismů.

Výrobek č. 6. Poličan Krahulík

Cena: 23,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, konzervant E250, směs koření (dextróza, maltodextrin, koření, barvivo E162, E120, antioxidant E316), startovací kultura mikroorganismů.

Výrobek č. 7. Poličan SPAR

Cena: 24,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, konzervant E250, směs koření (dextróza, maltodextrin, koření, barvivo E162, E120, antioxidant E316), startovací kultura mikroorganismů.

Výrobek č. 8. Poličan FIT Krahulík

Cena: 32,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, směs koření, dextróza, maltodextrin, startovací kultura, koření, barvivo E120, konzervant E250, antioxidant E300, stabilizátory (E450, E575).

Výrobek č. 9. Poličan BASIC (Ahold)

Cena: 21,90 Kč

Hmotnost: 100 g

Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl s jódem, koření, extrakty koření (glukózový sirup), startovací kultura mikroorganismů, dextróza, extrakt z červené řepy, konzervant: E250, antioxidant E316, barvivo E120, kouřové aroma.

Výrobek č. 10. Poličan – Řezníkův talíř

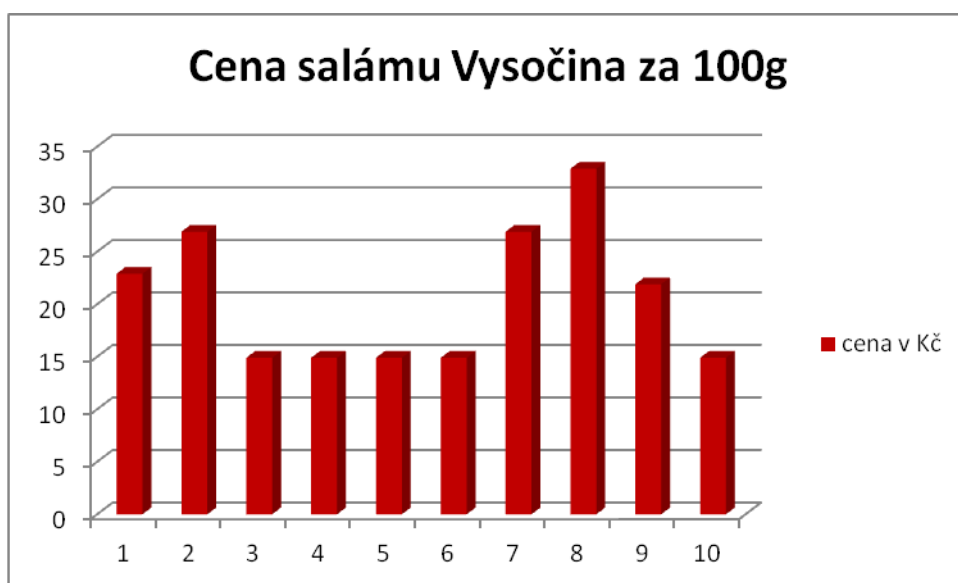
Cena: 23,90 Kč

Hmotnost: 100 g

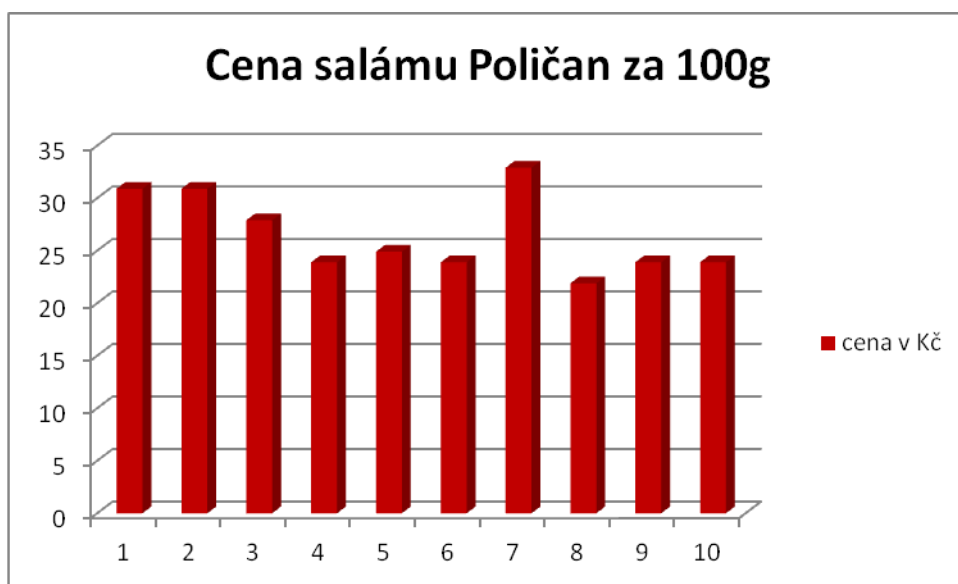
Složení: vepřové maso, vepřové sádlo, hovězí maso, jedlá sůl, směs koření, dextróza, maltodextrin, startovací kultura, barvivo E120, konzervant E250, antioxidant E300, stabilizátory (E450, E575).

Ceny zakoupených vzorků (10 vzorků) salámu Vysočina se poměrně značně lišily, oproti cenám vzorků salámu Poličan (10 vzorků). Tyto rozdíly jsou znázorněny v grafech 1 a 2.

Graf 1 Porovnání cen salámu Vysočina za 100g (osa y) u jednotlivých vzorků (osa x)



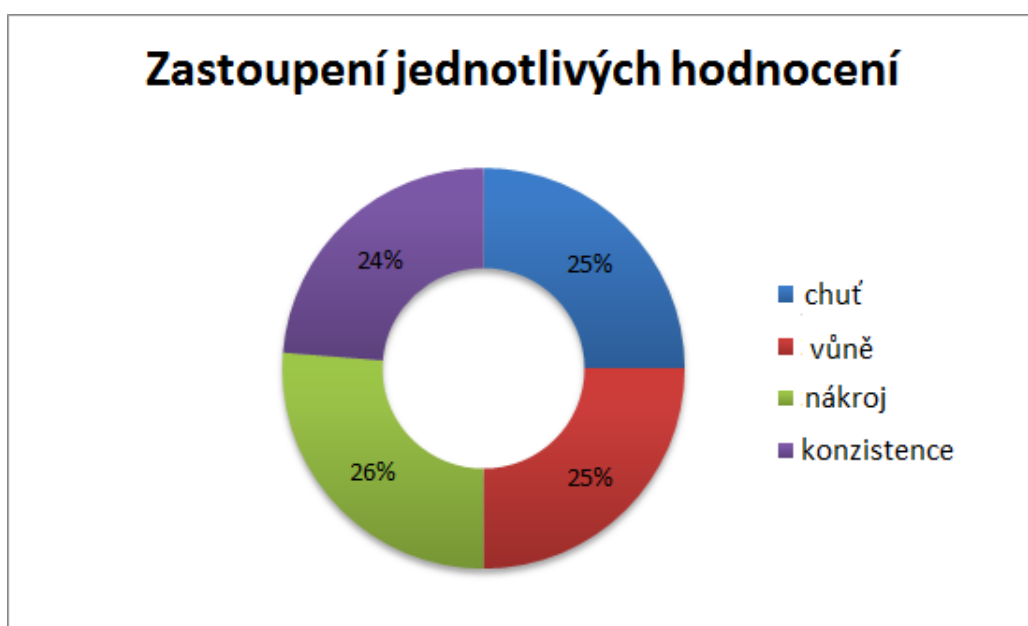
Graf 2 Porovnání cen salámu Poličan za 100g (osa y) u jednotlivých vzorků (osa x)



Senzorickou analýzou pomocí hedonického hodnocení byly porovnávány dva druhy trvanlivých masných výrobků, a to výrobek A (salám Vysočina) a výrobek B (salám Poličan). Účelem tohoto hodnocení bylo zjistit, který trvanlivý masný výrobek ob stojí v našem sensorickém hodnocení. Po zpracování zaznamenaných

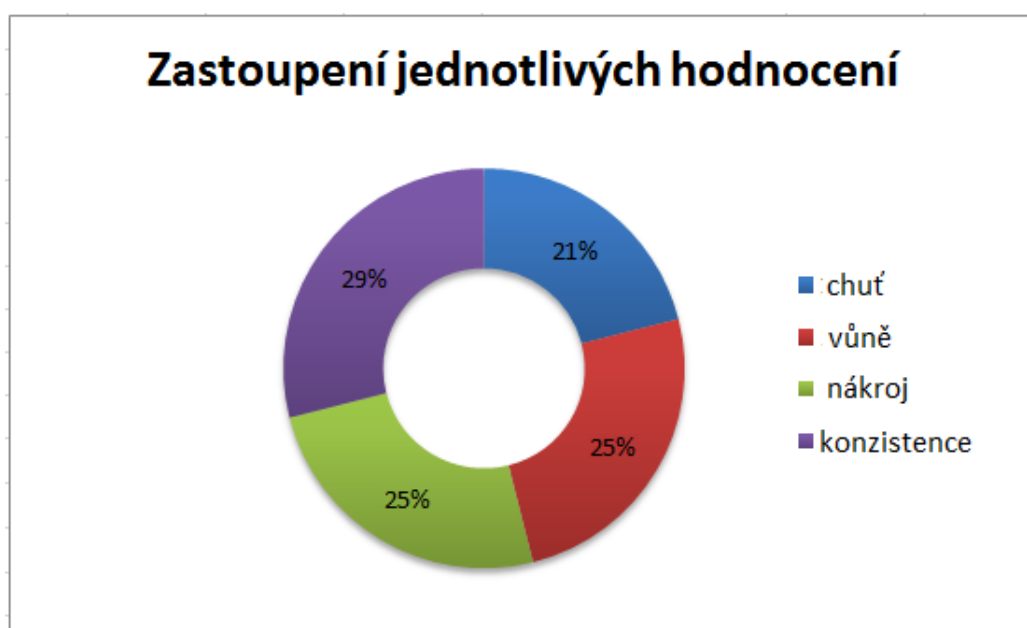
údajů ze sensorického hodnocení od jednotlivých respondentů je patrné, že panuje shoda celkově ve všech porovnávaných skupinách ohledně nejhoršího a nejchutnějšího vzorku. Zjištěné hodnoty byly zaneseny do tabulky programu MS EXCEL. U salámu Vysočina je zastoupení jednotlivých hodnocení do celkového průměru téměř vyrovnáno (graf 3).

Graf 3 Sensorická analýza vzorku A pomocí hedonického hodnocení



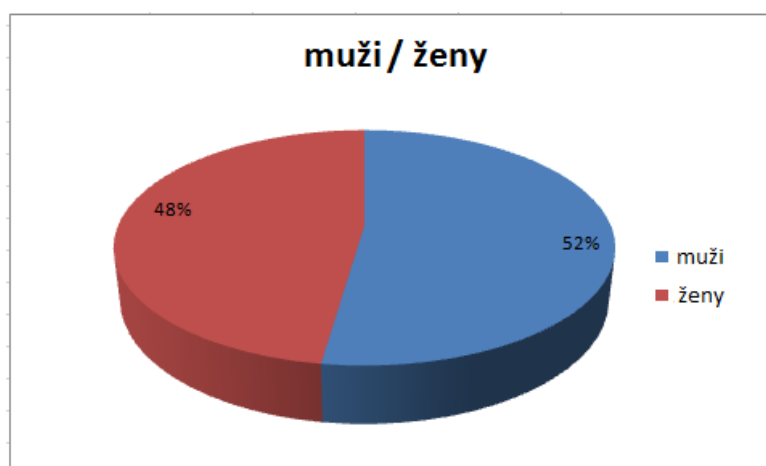
U salámu Poličan se zastoupení jednotlivých hodnocení do celkového průměru trochu liší, nejvyšší váhu má konzistence a nejnižší chuť (graf 4).

Graf 4 Senzorická analýza vzorku B pomocí hedonického hodnocení



Dále jsem rozdělil hodnotitele do skupin podle pohlaví. Ze získaných výsledků lze pozorovat, že chuť a vůně předkládaných vzorků vnímali hodnotitele obdobně a výsledky se příliš nelišily. Avšak nákJroj a konzistenci hodnotili muži přívětivěji. Drobné rozdíly v přístupu k hodnocení se samozřejmě vyskytly. Například ženy byly k vzorkům náročnější a s přidělováním známek opatrnější než muži (graf 5). Graf vyjadřuje procenty celkové hodnocení mužů a žen. Z čehož vyplývá, že muži se na celkovém hodnocení podíleli o 4 % více.

Graf 5 Procentuálně vyjádřené hodnocení sledovaných vzorků muži a ženami



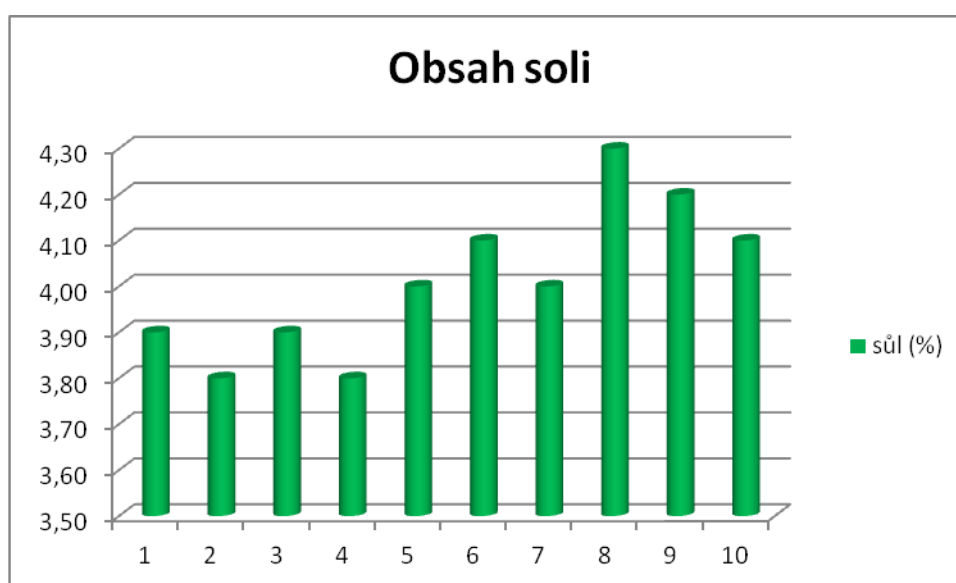
Senzorické hodnocení je pouze subjektivní dojem respondentů, na které působí řada vlivů, jak fyziologických, tak i okolního prostředí. Proto je třeba dosáhnout co nejnižších hodnot vnějších vlivů, které ovlivňují senzorické hodnocení. Snažil jsem se je tedy v rámci daných možností co nejvíce eliminovat. Vzhledem k obdobnému senzorickému hodnocení všemi respondenty se dá toto minimalizování vnějších negativních vlivů považovat za úspěšné.

Z uvedených výsledků rozborů salámu Vysočina – vzorek A – (tabulka 2, graf 5 a graf 6) vyplývá, že průměrná hodnota soli ve výrobcích je 4,01 %, přičemž minimální hodnota je 3,80 % soli a maximální hodnota je 4,30 % soli. Směrodatná odchylka se rovná 0,158. Obsah vody je průměrně 0,88, minimálně 0,85 a maximálně 0,90. Kde směrodatná odchylka je 0,017.

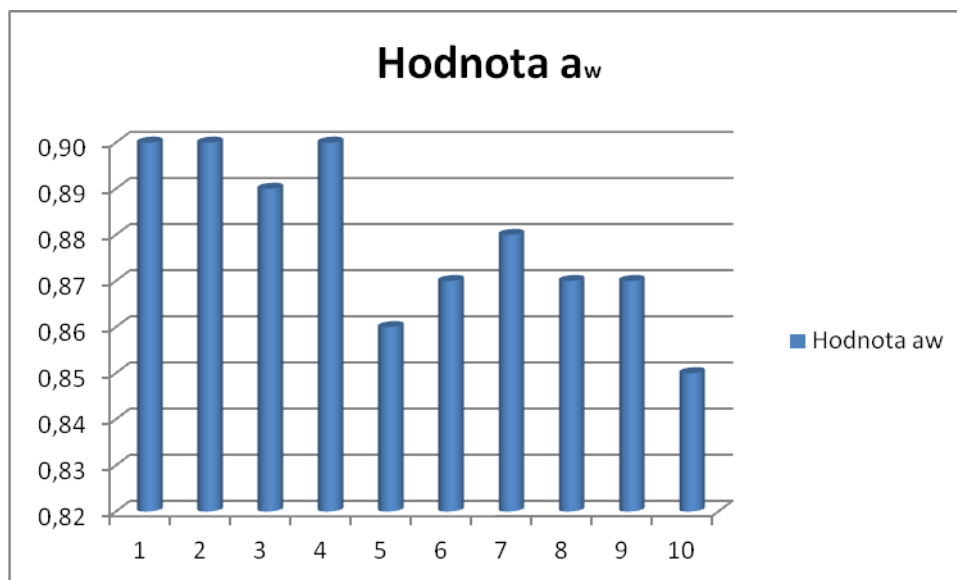
Tabulka 2 Hodnoty obsahu soli (%) a aktivity vody (a_w) pro salám Vysočina

Vysočina										
výrobek číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sůl (%)	3,9	3,8	3,9	3,8	4	4,1	4	4,3	4,2	4,1
a_w	0,9	0,9	0,89	0,9	0,86	0,87	0,88	0,87	0,87	0,85

Graf 6 Obsah soli (% osa y) ve vzorcích salámu Vysočina (vzorek A) (osa x)



Graf 7 Hodnota aktivity vody (a_w osa y) ve vzorcích salámu Vysočina (vzorek A) (osa x)

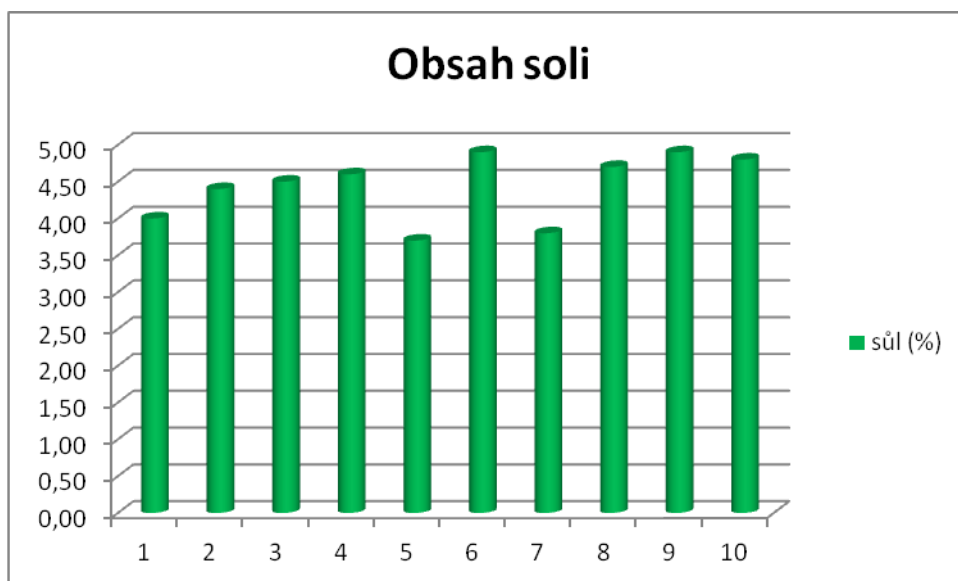


Z rozborů vzorků salámu Poličan (vzorek B), znázorněných v tabulce 3 a grafech 7 a 8 vyplývá, že průměrná hodnota soli ve výrobcích je 4,43 %, přičemž minimální hodnota je 3,70 % soli a maximální hodnota je 4,90 % soli. Směrodatná odchylka se rovná 0,424. Obsah vody je průměrně 0,858, minimálně 0,81 a maximálně 0,91. Kde směrodatná odchylka činí 0,034.

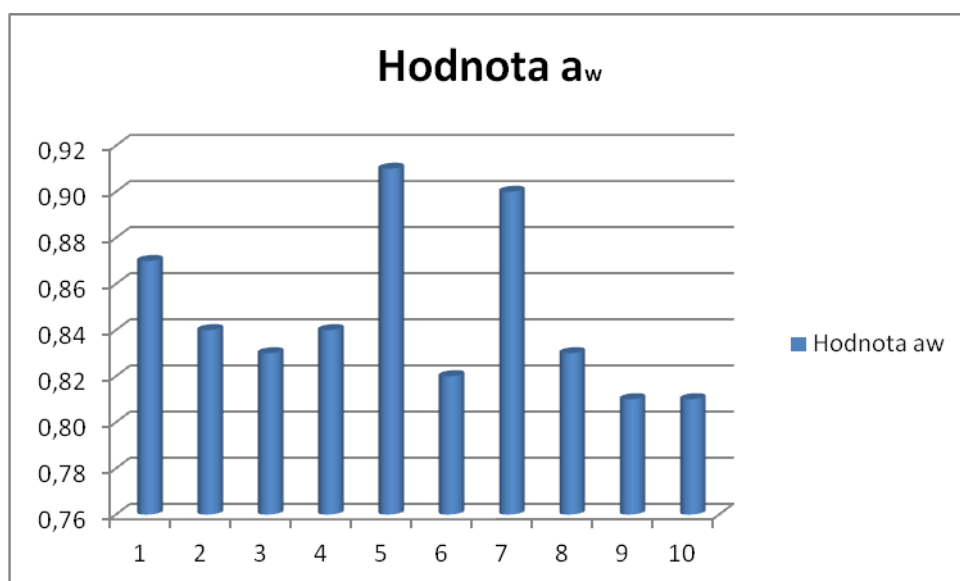
Tabulka 3 Hodnoty obsahu soli (%) a aktivity vody (a_w) pro salám Poličan

Poličan										
výrobek číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sůl (%)	4	4,4	4,5	4,6	3,7	4,9	3,8	4,7	4,9	4,8
a_w	0,87	0,84	0,83	0,84	0,91	0,82	0,9	0,83	0,81	0,81

Graf 8 Obsah soli (% osa y) ve vzorcích salámu Poličan (vzorek B) (osa x)



Graf 9 Hodnota aktivity vody (a_w osa y) ve vzorcích salámu Poličan (vzorek B) (osa x)



5.1 Tabulka zjištěných hodnot při sensorickém hodnocení

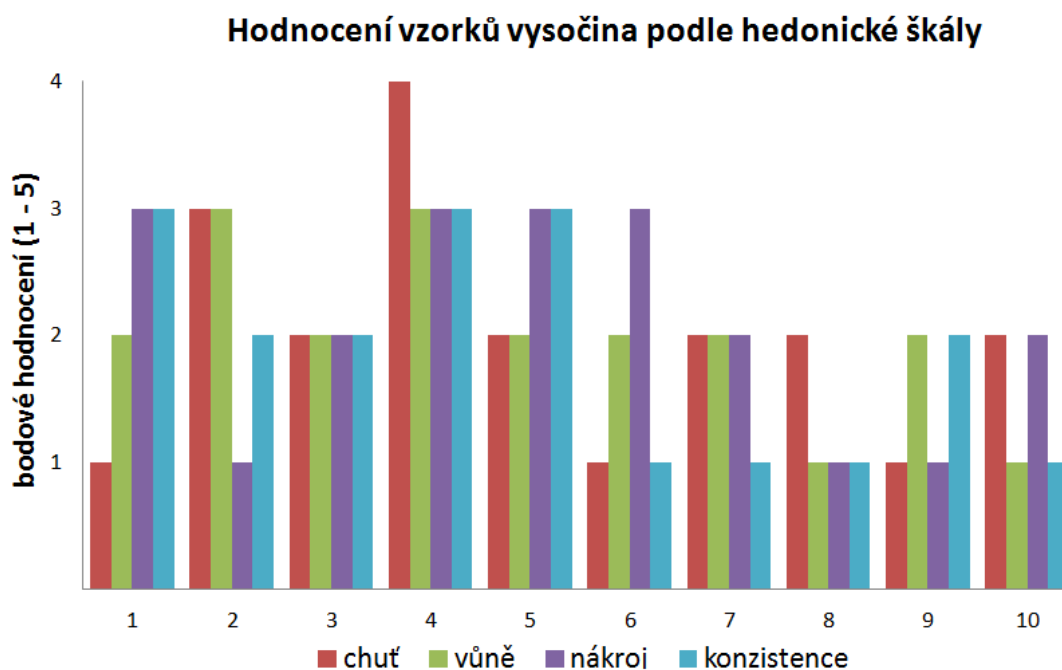
Hodnotitelé hodnotili daný výrobek, v tomto případě salám Vysočina. Zaměřili se na čtyři základní kritéria. A to byla chuť, vůně, nákroj a konzistence (tabulka 4). Dle jednotlivých hodnocení (tabulka 4) jsme vypočetli výslednou známku každého výrobku. Přičemž směrodatná odchylka jednotlivých známek od průměru se rovná 0,559.

Tabulka 4 Sensorické hodnocení (hedonická zkouška) vzorků salámu Vysočina

		sensorické hodnocení				
		chuť	vůně	nákroj	konzistence	výsledná známka
Vysočina	1	2	3	3	2,25	
	3	3	1	2	2,25	
	2	2	2	2	2	
	4	3	3	3	3,25	
	2	2	3	3	2,5	
	1	2	3	1	1,75	
	2	2	2	1	1,75	
	2	1	1	1	1,25	
	1	2	1	2	1,5	
	2	1	2	1	1,5	

Znázorněné bodové hodnocení hedonické škály vzorků salámů Vysočina na ose y ukazuje částečnou shodu u některých vzorků, ale také rozdíly mezi jednotlivými spektry hodnocení a danými výrobky.

Graf 10 Hodnoty podle hedonické škály (osa y) vzorků salámů Vysočina (vzorek A)
(osa x)



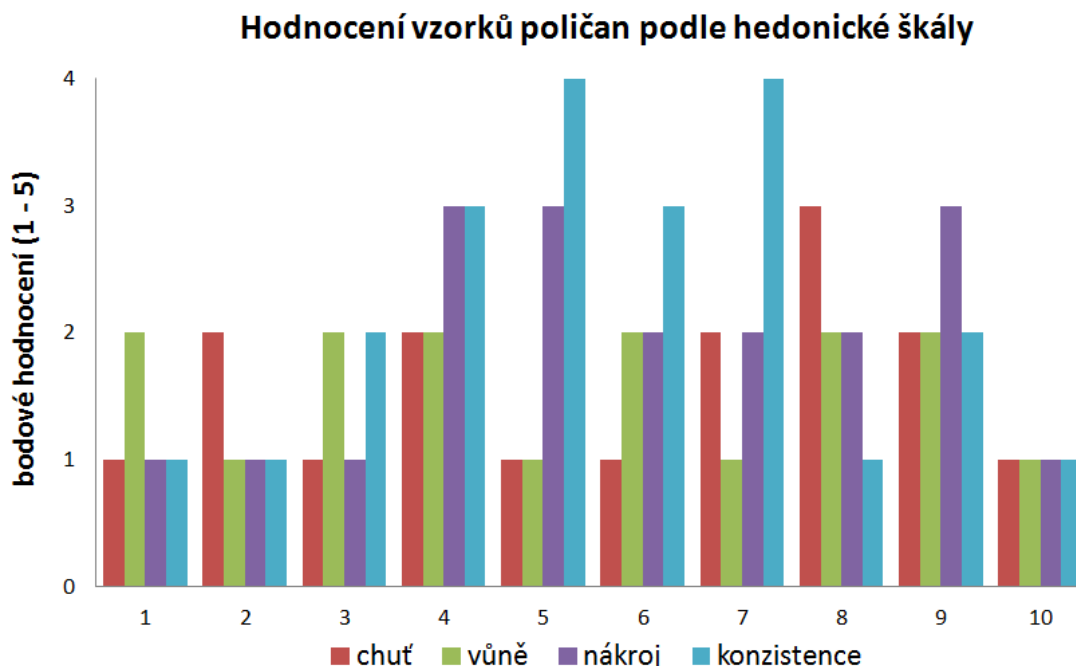
Hodnotitelé hodnotili salám Poličan dle stejných kritérií jako salám Vysočina. Z jednotlivých hodnocení (tabulka 5) jsme vypočetli výslednou známku každého výrobku. Kde směrodatná odchylka jednotlivých známek od průměru se rovná 0,501.

Tabulka 5 Senzorické hodnocení (hedonická zkouška) vzorků salámu Poličan

		senzorické hodnocení				výsledná známka
		chut'	vůně	nákroj	konzistence	
Poličan	1	2	1	1	1,25	
	2	1	1	1	1,25	
	1	2	1	2	1,5	
	2	2	3	3	2,5	
	1	1	3	4	2,25	
	1	2	2	3	2	
	2	1	2	4	2,25	
	3	2	2	1	2	
	2	2	3	2	2,25	
	1	1	1	1	1	

Bodové hodnocení hedonické škály vzorků salámů Poličan na ose y ukazuje rozdíly mezi jednotlivými spektry hodnocení a danými výrobky.

Graf 11 Hodnoty podle hedonické škály (osa y) vzorků salámů Poličan (vzorek B) (osa x)



5.2 Hodnocení vzorků salámu Vysočina

Hodnocení jednotlivých výrobků (Vysočina)

Výrobek č. 1. Bivoj: Vysočina

Dle hodnocení hodnotitelů se jednalo o podprůměrný výrobek se slabou vůní, barvy bledé, vcelku bez chuti. Konzistence pevná s dostatkem masa, méně slané. Výrobce v tomto případě, jako jeden z mála, procentuálně uvádí podíl masa ve složení výrobku.

Výrobek č. 2. Pejskar: Vysočina

Tento výrobek se slabou vůní, bledou barvou a v celku bez chuti vyhodnotili hodnotitelé jako podprůměrný. Konzistence pevná s dostatkem masa, méně slané.

V tomto případě, jako jeden z mála, výrobce také uvádí procentuálně podíl masa ve složení výrobku.

Výrobek č. 3. Baroni: Vysočina

Nijak výrazně nevybočoval z řady průměrných a nijak zvlášť zapamatovatelné chutě a složení. Hodnotitelé zprvu výrobek poměrně dobře ocenili z hlediska vzhledu, nicméně po sensorickém hodnocení a vyhodnocení přidělených známek zůstal v podprůměru. Salám nebyl příliš chutný, bylo použito mnoho pojiva a měl cizí nepatřičnou vůni. Výrobce neuvádí z kolika kg masa je zhotoven finální výrobek.

Výrobek č. 4. Krásno: Vysočina

Jednoznačně nejhůře známkově ohodnocený výrobek. Hodnotitelům příliš nechutnal, vůně byla sice běžná, ale málo kvalitní. Nepřipomínal jim ani salám Vysočina, obsahoval pevné části, chrupavky. Cena neodpovídá kvalitě, velmi podprůměrný salám.

Výrobek č. 5. Clever: Vysočina

Stejně jako výrobek č. 4. nejhůře známkově ohodnocený výrobek. Hodnotitelům příliš nechutnal, vůně byla sice běžná, ale málo kvalitní. Nepřipomínal jim ani salám Vysočina, obsahoval pevné části, chrupavky. Cena neodpovídá kvalitě, velmi podprůměrný salám.

Výrobek č. 6. Spar: Vysočina

Hodnoceno jako průměrné avšak chuťově dobré, poměrně málo pojiva a s odpovídající vůní. Zajímavá pro hodnotitele byla jeho cena, která odpovídá kvalitě.

Výrobek č. 7. Krahulík: Vysočina Fit

Nijak nevybočoval z řad průměrných vzorků, které nijak nezaujaly. Vůně byla převážně hodnocena jako velmi slabá a nevýrazná. Při jídle se v puse nerozpadá, použito příliš mnoho pojiva, hodnoceno jako velmi „gumové“.

Výrobek č. 8. Kostecké uzeniny: Pocitvá Vysočina z Kostelce

Dle hodnocení vůbec nejlepší předložený výrobek. Kvalita výsledného produktu určitě odpovídá i cenovým nákladům na vstupní materiál bez přísad, které by určitě cenu za výrobek snížily, ale jeho výborné jakosti by jistě neprospěly. Hodnocena jako výborná, masová chuť, velmi příjemné aroma, koření a sůl zcela v normě. Jednoznačně nejlepší, bohužel jeho cena je z hodnocených výrobků nejvyšší.

Výrobek č. 9. Vocílka: Vysočina

Bezesporu jeden z velmi dobrých vzorků, avšak nikoliv jen díky sensorickému hodnocení, u hodnotitelů uspěl i díky své ceně, za kterou jej lze v obchodě zakoupit. Bylo hodnoceno jako velmi chutné, vonící kouřem. Aroma bylo tedy dobré, konzistence se jim zdála příliš pevná.

Výrobek č. 10. Tesco: Vysočina

Dle názoru hodnotitelů představoval lepší průměr. Zaujal především svou chutí, skutečně masový výrobek, velmi chutné, konzistence pevná, slané, ale příliš jemně uzené se slabou vůní. Po sensorickém hodnocení si vedl velmi dobře.

Při hodnocení každému z výrobků hodnotitelé přidělili čtyři známky – za chuť, vůni, nákroj a konzistenci. Z těchto se následně vypočetla výsledná známka (průměr) a porovnála s výslednými průměry ostatních vzorků (graf 12).

Graf 12 Výsledky sensorického hodnocení (hedonická zkouška) salámu Vysočina



5.3 Hodnocení vzorků salámu Poličan

Komentáře k jednotlivým výrobkům (Vysočina)

Výrobek č. 1. Bivoj: Vysočina

Dle hodnocení hodnotitelů se jednalo o podprůměrný výrobek se slabou vůní, barvy bledé, vcelku bez chuti. Konzistence pevná s dostatkem masa, méně slané. Výrobce v tomto případě, jako jeden z mála, procentuálně uvádí podíl masa ve složení výrobku.

Výrobek č. 2. Pejskar: Vysočina

Tento výrobek se slabou vůní, bledou barvou a v celku bez chuti vyhodnotili hodnotitelé jako podprůměrný. Konzistence pevná s dostatkem masa, méně slané. V tomto případě, jako jeden z mála, výrobce také uvádí procentuálně podíl masa ve složení výrobku.

Výrobek č. 3. Baroni: Vysočina

Nijak výrazně nevybočoval z řady průměrných a nijak zvlášť zapamatovatelné chutě a složení. Hodnotitelé zprvu výrobek poměrně dobře ocenili z hlediska vzhledu, nicméně po senzoričtém hodnocení a vyhodnocení přidělených známek zůstal v podprůměru. Salám nebyl příliš chutný, bylo použito mnoho pojiva a měl cizí nepatřičnou vůni. Výrobce neuvádí z kolika kg masa je zhotoven finální výrobek.

Výrobek č. 4. Krásno: Vysočina

Jednoznačně nejhůře známkově ohodnocený výrobek. Hodnotitelům příliš nechutnal, vůně byla sice běžná, ale málo kvalitní. Nepřipomínal jim ani salám Vysočina, obsahoval pevné části, chrupavky. Cena neodpovídá kvalitě, velmi podprůměrný salám.

Výrobek č. 5. Clever: Vysočina

Stejně jako výrobek č. 4. nejhůře známkově ohodnocený výrobek. Hodnotitelům příliš nechutnal, vůně byla sice běžná, ale málo kvalitní. Nepřipomínal

jím ani salám Vysočina, obsahoval pevné části, chrupavky. Cena neodpovídá kvalitě, velmi podprůměrný salám.

Výrobek č. 6. Spar: Vysočina

Hodnoceno jako průměrné avšak chuťově dobré, poměrně málo pojiva a s odpovídající vůní. Zajímavá pro hodnotitele byla jeho cena, která odpovídá kvalitě.

Výrobek č. 7. Krahulík: Vysočina Fit

Nijak nevybočoval z řad průměrných vzorků, které nijak nezaujaly. Vůně byla převážně hodnocena jako velmi slabá a nevýrazná. Při jídle se v puse nerozpadá, použito příliš mnoho pojiva, hodnoceno jako velmi „gumové“.

Výrobek č. 8. Kostecké uzeniny: Pocitvá Vysočina z Kostelce

Dle hodnocení vůbec nejlepší předložený výrobek. Kvalita výsledného produktu určitě odpovídá i cenovým nákladům na vstupní materiál bez přísad, které by určitě cenu za výrobek snížily, ale jeho výborné jakosti by jistě neprospěly. Hodnocena jako výborná, masová chuť, velmi příjemné aroma, koření a sůl zcela v normě. Jednoznačně nejlepší, bohužel jeho cena je z hodnocených výrobků nejvyšší.

Výrobek č. 9. Vocílka: Vysočina

Bezesporu jeden z velmi dobrých vzorků, avšak nikoliv jen díky sensorickému hodnocení, u hodnotitelů uspěl i díky své ceně, za kterou jej lze v obchodě zakoupit. Bylo hodnoceno jako velmi chutné, vonící kouřem. Aroma bylo tedy dobré, konzistence se jim zdála příliš pevná.

Výrobek č. 10. Tesco: Vysočina

Dle názoru hodnotitelů představoval lepší průměr. Zaujal především svou chutí, skutečně masový výrobek, velmi chutné, konzistence pevná, slané, ale příliš jemně uzené se slabou vůní. Po sensorickém hodnocení si vedl velmi dobře.

Komentáře k jednotlivým výrobkům (Poličan)

Výrobek č. 1. Poličan Pejskar

Tento výrobek se řadí mezi velmi dobré, díky senzoričkému hodnocení a příznivé ceně. Byl hodnocen jako velmi chutný, vonící kouřem. Aroma bylo velmi dobré, konzistence byla vyhovující. Jeho cena měla příznivý v celkovém hodnocení.

Výrobek č. 2. Kostelecký Poličan (Kostelecké uzeniny)

Dle názoru hodnotitelů se řadí mezi lepší průměr. Zaujal především svou chutí, skutečně masový výrobek, velmi chutné, konzistence pevná, slané. Po senzoričkému hodnocení si vedl velmi dobře.

Výrobek č. 3. Poličan Vocílka

Nijak nevybočoval z řad průměrných vzorků, které nijak nezaujaly. Vůně byla převážně hodnocena jako velmi slabá a nevýrazná. Při jídle se v puse nerozpadá, použito příliš mnoho pojiva.

Výrobek č. 4. Poličan Tesco (Krahulík)

Nejméně bodově ohodnocený výrobek. Hodnotitelům příliš nechutnal, vůně byla sice běžná, ale složení málo kvalitní. Velmi podprůměrný výrobek.

Výrobek č. 5. Poličan PIKOK

Druhý nejméně bodově ohodnocený výrobek. Nepřipomínal ani salám Poličan. Obsahovala pevné části, chrupavky. Cena neodpovídá kvalitě, velmi podprůměrný.

Výrobek č. 6. Poličan Krahulík

Hodnoceno jako průměrné avšak chuťově dobré, poměrně málo pojiva a s odpovídající vůní. Opravdová salámová chuť. Zajímavá byla i jeho cena.

Výrobek č. 7. Poličan SPAR

Dle výsledků hodnocení jedna o podprůměrný výrobek se slabou vůní, v celku bez chuti. Konzistence pevná s dostatkem masa, méně slané. Výrobce sice

v tomto případě, procentuálně uvádí podíl masa ve složení výrobku, ale to je tak jediné plus.

Výrobek č. 8. Poličan FIT Krahulík

Nevybočuje z řady průměrných. Výrobek poměrně dobře ocenili z hlediska vzhledu, nicméně po sensorickém hodnocení a přidělených známek zůstal v podprůměru. Výrobek tedy nebyl příliš chutný, bylo použito mnoho pojiva a měla cizí nepatřičnou vůni. Výrobce neuvádí z kolika kg masa je zhotoven finální výrobek.

Výrobek č. 9. Poličan BASIC (Ahold)

Dle hodnocení se jednalo o podprůměrný výrobek se slabou vůní, barvy bledé, vcelku bez chuti. Konzistence pevná s dostatkem masa, méně slané. Výrobce v tomto případě, jako jeden z mála, procentuálně uvádí podíl masa ve složení výrobku.

Výrobek č. 10. Poličan – Řezníkův talíř

Dle hodnocení vůbec nejlepší předložený výrobek. Kvalita výsledného produktu odpovídá i cenovým nákladům na vstupní materiál bez přísad, které by určitě cenu za výrobek snížily, ale jeho výborné jakosti by jistě neprospěly. Hodnocen jako výborný. Masová chuť, velmi příjemné aroma, koření a sůl v správném množství. Poctivý Poličan. Jednoznačně nejlepší a jeho cena vyhovující.

Také v případě salámu Poličan se hodnotitelé zaměřili se na čtyři základní kritéria – chuť, vůně, nákJ a konzistence. U každého výrobku udělili čtyři známky. Z těch se vypočetla výsledná známka (průměr) a porovnala s ostatními (graf 13).

Graf 13 Výsledky senzoričkého hodnocení (hedonická zkouška) salámu Poličan



Z uvedených výsledků, se lze domnívat, že z tepelně opracovaných masných výrobků se nejlépe umístil salám „Poctivá vysočina z Kostelce“, i přes to, že obsahoval největší procento soli. Mezi fermentovanými masnými výrobky byl nejlépe hodnocen salám „Poličan – Řezníkův talíř“, který navíc vykazoval nejnižší hodnotu aktivity vody (byl nejvíce vysušený).

6 Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo zaměřit se na sensorické hodnocení trvanlivých masných výrobků v závislosti na technologii výroby. Zvoleny byly klasické fermentované a trvanlivé masné výrobky, které v mém případě reprezentoval trvanlivý salám Vysočina (vzorek A) a fermentovaný masný výrobek Poličan (vzorek B). K hodnocení byly použity výrobky renomovaných tuzemských výrobců trvanlivých masných výrobků, jež jsou k dostání v běžných obchodních či maloobchodních sítích. Všechny druhy hodnocení jsem prováděl v laboratoři Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Senzorické hodnocení výše uvedených masných výrobků probíhalo formou hédonického hodnocení. Samotné testování bylo prováděno celkem na dvaceti vzorcích masných výrobků. Z deseti vzorků salámu Vysočina se nejlépe umístil salám „Poctivá vysočina z Kostelce“ i přes to, že obsahoval 4,30 % soli a hodnota aktivity vody a_w činila 0,87. Přičemž průměrná hodnota soli ve výrobcích je 4,01 %, minimální hodnota je 3,80 % soli a maximální hodnota je 4,30 % soli. Směrodatná odchylka se rovná 0,158 (na hladině významnosti $P=0,95$). Obsah vody je průměrně 0,88, minimálně 0,85 a maximálně 0,90. Kde směrodatná odchylka je 0,017 ($P=0,95$). Z dalších deseti vzorků salámu Poličan získal první místo salám „Poličan – Řezníkův talíř“, který obsahoval 4,8 % soli a aktivita vody a_w byla 0,81. Kde průměrná hodnota soli ve výrobcích je 4,43 %, přičemž minimální hodnota je 3,70 % soli a maximální hodnota je 4,90 % soli. Směrodatná odchylka se rovná 0,424 ($P=0,95$). Obsah vody je průměrně 0,858, minimálně 0,81 a maximálně 0,91, směrodatná odchylka činí 0,034 ($P=0,95$).

Na základě získaných a zpracovaných výsledků se lze domnívat, že kvalita je upřednostněna před cenou výrobků a má vliv na kupujícího. Je tedy zřejmé, že určité množství lidí vnímají kvalitu jako důležitou a cena výrobku pro ně není rozhodujícím parametrem. Jsou samozřejmě také početné skupiny lidí, které preferují cenu před kvalitou. Stále více lidí se také zaměřuje na údaje uvedené na etiketě, kde je udáváno složení výrobku. Z mého hodnocení je také patrné, že nedostatečná kvalita zůstává na okraji zájmu spotřebitele, ať je jeho cena jakákoliv.

Z výše uvedeného tedy vyplývá doporučení pro výrobce – zaměřit se na výrobu kvalitních výrobků a nesnižovat ji na úkor ceny.

7 Seznam literatury

- Budig, J., Klíma, D.: (1995) Suroviny a materiál pro masnou výrobu; s. 457 – 480; In: Steinhauser, L. a kol.: Hygiena a technologie masa, LAST, Tišnov, 660 s
- Feiner, G.: (2008) Meat products handbook. Practical science and technology; Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, USA, 2008; 648 s.
- Honikel, K. O.: (2007) Principles of Curing; s. 17 – 30; In: Toldrá, F. (editor): Handbook of Fermented Meat and Poultry, Blackwell Publishing, USA, 2007, 555 s.
- Ingr I., Pokorný J., Valentová H.: (2007) Senzorická analýza potravin. II. nezměněné vydání. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 201 s.
- Jarošová A.: (2007) Senzorické hodnocení potravin. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 86 s.
- Jira, W., DjinoVIC, J.: (2008) PAK in kaltgeräucherten serbischen Fleischerzeugnissen, Fleischwirtschaft, 88 (5), 114-120 s.
- Jira, W.: (2004) Chemische Vorgänge beim Pökeln und Räuchern; Fleischwirtschaft, 84 (5), 235-239 s.
- Katina Jan: (2010) Publikace České technologické platformy pro potraviny Označování masných výrobků, Svazek I, 1. vydání, 12 s.
- Keim, H., Franke, R.: (2007) Fachwissen Fleischtechnologie; Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main; 2007; 13. vydání, 481 s.
- Kinclová V., Jarošová A., Tremlová B.: (2004) Senzorická analýza potravin. Veterinářství, 54: 362-364 s.
- Neumann R., Molnár P., Arnold S.: (1990) Senzorické skúmanie potravín. Bratislava, Alfa, 352 s.
- Pipek P.: (2010) Trvanlivé salámy. *Potravinářská revue*, 7: 16-20 s.
- Pipek P.: (2008) Fermentované salámy a probiotika. *Potravinářská revue*, 5: 13-16 s.
- Pokorný J., Valentová H., Pudil F.: (1999) Senzorická analýza potravin laboratorní cvičení. Praha, Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, 60 s.

Pokorný J., Valentová H., Panovská Z.: (1998) Senzorická analýza potravin. Praha, Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, 95 s.

Rödel, W.: (1985) Rohwurstreifung. Klima und andere Einflussgrößen; s. 60 – 84; In: Leistner, L. *et al.* : Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken; Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, 244 s.

Schnäckel, W., Kleiner, U., Wiegand, D., Schnäckel, D.: (2003) Farbstabilisierung von Rohwürsten durch gezielten Gewürzeinsatz; Fleischwirtschaft, 83 (6), 96-100 s.

Sielaff, H., Schleusener, H. : (2008) Emissionen weiter vermindern. Zusammensetzung und Wirkung des Räucherrauches und Umweltschutz beim Räuchern; Fleischwirtschaft, 88 (4), 57-62 s.

Stiebing, A.: (2008) EU-Gesetzgeber will Raucharomen privilegieren. Verwendung von Rauchkondensaten zur Herstellung von Fleischerzeugnissen; Fleischwirtschaft, 88 (8), 64 – 70 s.

Vignolo, G., Fadda, S.: (2007) Starter Cultures: Bioprotective Cultures, s. 147 – 157; In: Toldrá, F. (editor): Handbook of Fermented Meat and Poultry, Blackwell Publishing, USA, 2007, 555 s.

Vyhláška č. 211/2004 Sb., ze dne 15. dubna 2004, o metodách zkoušení a způsobu odběru a přípravy kontrolních vzorků, v platném znění.

8 Seznam příloh

8.1 Příloha 1 – Sensorické hodnocení masných výrobků

DOTAZNÍK

Senzorické hodnocení masných výrobků

Datum: _____

Hodina: _____

Úkol: Ochutnejte daný výrobek. Ohodnoťte ho body od 1 – nejlepší do 5 – nejhorší. Zapište do tabulky a hodnocení opakujte s dalším vzorkem.

	výrobek č.	chuť	vůně	nádroj	konzistence
Vysočina	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

	výrobek č.	chuť	vůně	nádroj	konzistence
Poličan	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

Tento dotazník je součástí diplomové práce Bc. Jiřího Roušala: Vybrané kvalitativní ukazatele masných výrobků.