

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2015

KLÁRA JANÍKOVÁ

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav technologie potravin



**Fermentované masné výrobky vyrobené bez použití
udícího kouře**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

prof. Ing. Alžbeta Jarošová, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Klára Janíková

Brno 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Klára Janíková**
Studijní program: Chemie a technologie potravin
Obor: Technologie potravin
Název tématu: **Fermentované masné výrobky vyrobené bez použití udícího kouře**
Rozsah práce: 50 – 60

Zásady pro vypracování:

1. Zpracovat literární rešerši: maso ve výživě člověka, složení masa, jakost masa, stanovení základních jakostních ukazatelů. Rozdělení masných výrobků a požadavky dle stávající legislativy. Suroviny a a základní technologické operace při výrobě masných výrobků.
2. Senzorická analýza (SA) masných výrobků, metody používané v SA, podmínky SA.
3. Diplomová práce bude zpracovávána ve spolupráci s firmou Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček s.r.o., Náměšť nad Oslavou.
V rámci řešení diplomové práce budou vyráběny nové – inovované výrobky a to trvanlivé fermentované masné výrobky bez technologického kroku uzení. Vyrobené masné výrobky budou podrobeny senzorické analýze za účelem zjištění přijatelnosti konzumentem.
4. Spolupracovat s výrobcem masných výrobků a provádět požadované rozборы, hlavně senzorické hodnocení.
5. Výsledky statisticky a graficky zpracovat, zpracovat diplomovou práci.

Seznam odborné literatury:

1. Citační databáze Scopus, Web of Knowledge a pod.
2. Ingr, I. et al.: Hodnocení živočišných výrobků. VŠZ v Brně, 1993, 108 s.
3. Ingr, I.: Produkce a zpracování masa. MZLU v Brně, 2003, 220 s.
4. Ingr, I.: Technologie masa. MZLU v Brně, 1996, 290 s.
5. Odborná a vědecká literatura: Maso, Fleischwirtschaft, Fleisch, Řeznicko/uzenářské noviny, Potravinářský zpravodaj, Výživa a potraviny, Meat Science.
6. Pipek, P.: Technologie masa II. Karmelitánské nakladatelství v Kostelním Vydří, 1998, 360 s.
7. Pokorný, J. et al.: Sensorická analýza potravin. VŠCHT Praha, 1998, 95 s.

Datum zadání diplomové práce: říjen 2013

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2015


Bc. Klára Janíková
Autorka práce




prof. Ing. Alžběta Jarošová, Ph.D.
Vedoucí práce


prof. Ing. Alžběta Jarošová, Ph.D.
Vedoucí ústavu


prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.
Děkan AF MENDELU

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci Fermentované masné výrobky vyrobené bez použití udícího kouře vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Brně dne:

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé diplomové práce paní prof. Ing. Alžbetě Jarošové, Ph.D., za odborné vedení, vstřícný přístup a také cenné rady a připomínky, které mi pomohly při vypracování této práce.

Poděkování také patří firmě Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček, s.r.o., Náměšť nad Oslavou, za spolupráci, výrobu a poskytnutí vzorků, dále také panu doc. Ing. Václavu Adamci, Ph.D., za pomoc při statistickém zpracování výsledků, zaměstnancům Ústavu technologie potravin Mendelovy univerzity v Brně za pomoc při provádění analýz a také všem studentům, kteří se pravidelně účastnili senzorických hodnocení.

V neposlední řadě, bych také ráda poděkovala mé rodině a blízkým, kteří mi byli po celou dobu studia oporou.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá sensorickým hodnocením inovovaného trvanlivého fermentovaného masného výrobku vyrobeného bez technologického kroku uzení – sudžuku.

Hodnoceny byly vzorky sudžuku – vyrobeného, které byly vyrobeny pro účely této práce ve spolupráci s firmou Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček, s.r.o., Náměšť nad Oslavou, a vzorky sudžuku – koupeného, které byly zakoupeny ve specializovaném obchodě. Hodnocení probíhalo po dobu 6 týdnů v období měsíce října a listopadu roku 2014. Sensorickou analýzou byly hodnoceny deskriptory: celkový vzhled, vzhled v nákreji, konzistence, příjemnost vůně a příjemnost chuti. Sensorické hodnocení bylo doplněno i o instrumentální analýzu předkládaných vzorků, kde byl stanovován obsah soli, sušiny, tuku a také aktivita vody. Získané výsledky byly následně vyhodnoceny a graficky i statisticky zpracovány.

Bylo zjištěno, že sudžuk – koupený byl po celou dobu sensorického hodnocení klasifikován lépe v průběhu všech týdnů a u všech deskriptorů vyjma konzistence, která u sudžuku – vyrobeného měla v průběhu měření stoupající tendenci. To bylo v souladu i s naměřeným výrazným poklesem aktivity vody, jenž měl za následek i mírně se zvyšující obsah soli, tuku a sušiny především u sudžuku – vyrobeného.

Klíčová slova: maso, trvanlivé fermentované masné výrobky, sudžuk, sensorická analýza

ABSTRACT

This thesis is focused on sensorial ranking of inovated durable fermented meat product made without technological step of smoking – sudžuk.

Ranked were samples of sudžuk – produced, which were produced in synergy with company „Řecnictví a Uzenářství Jan Pavlíček, s.r.o., Náměšť nad Oslavou“, and samples of sudžuk – purchased, which was purchased in specialized store. The ranking was processing throughout the period of 6 weeks during September and November 2014. During the sensorial analysis were ranked following descriptions: overall appearance, appearance in cut, consistency, pleasantness of the odour and taste. In sensorial ranking is also included instrumental analysis of submitted samples, where was set the amount of salt, dry mass, fat and activity of water. Aquired results were then evaluated and graphically aswell as statistically.

It turned out, that sudžuk – purchased was sensorially ranked better in all of the descriptions except of consistency, which in sudžuk – produced was rising. This happend in concordance with decreasing aktivity of water, which resulted in slight rise of amount of salt, fat, dry mass mainly in sudžuk – produced.

Keywords: meat, durable fermended meat products, sudžuk, sensorial analysis

OBSAH

1 ÚVOD	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Maso ve výživě člověka.....	11
3.2 Složení masa	12
3.2.1 Voda.....	12
3.2.2 Bílkoviny	13
3.2.3 Lipidy.....	13
3.2.4 Minerální látky, vitaminy a extraktivní látky	14
3.3 Jakost masa a masných výrobků	14
3.4 Dělení masných výrobků	15
3.5 Trvanlivé fermentované masné výrobky	17
3.5.1 Dělení trvanlivých fermentovaných masných výrobků.....	18
3.5.2 Technologie výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků	19
3.5.3 Vady trvanlivých fermentovaných masných výrobků.....	33
3.6 Sensorická analýza	34
3.6.1 Podmínky pro sensorické hodnocení.....	34
3.6.2 Hlavní metody sensorické analýzy	36
3.6.3 Vyhodnocení výsledků sensorické analýzy.....	37
4 MATERIÁL A METODY	38
4.1 Materiál.....	38
4.1.1 Sudžuk – vyrobený	39
4.1.2 Sudžuk – koupený.....	41
4.2 Metody	42
4.2.1 Sensorická analýza	42
4.2.2 Instrumentální analýza	43
4.2.3 Statistické zpracování	45
5 VÝSLEDKY	46
5.1 Sensorická analýza	46
5.2 Statistické zpracování	53
5.3 Instrumentální analýza.....	57
6 DISKUSE.....	61

7 ZÁVĚR	62
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
9 SEZNAM OBRÁZKŮ	70
10 SEZNAM TABULEK	71
11 PŘÍLOHY	72

1 ÚVOD

Strava je jedním z faktorů, který má bezesporu vliv na kvalitu a délku lidského života. Její vyvážená skladba je velmi důležitá pro správné fungování lidského těla, a proto by v ní měly být obsaženy jak potraviny rostlinného, tak živočišného původu, mezi které řadíme samozřejmě i maso.

Maso je bohatým zdrojem živin, zejména proteinů, vitaminů a minerálních látek, je ale konzumováno nejen pro své nesporné nutriční výhody, ale také pro své sensorické a technologické vlastnosti, díky nimž lze z masa vyrábět široký sortiment různých masných výrobků.

Velkou skupinou v masném sortimentu jsou i trvanlivé fermentované masné výrobky, což jsou produkty, u kterých došlo procesem zrání, které lidé využívají k úpravě masa a masných výrobků již spoustu let, ke snížení aktivity vody a prodloužení trvanlivosti. Právě dlouhá doba trvanlivosti je jistě nespornou výhodou trvanlivých fermentovaných masných výrobků, ale velkou oblibu mají tyto výrobky i pro své velmi specifické sensorické vlastnosti, které se ovšem v rámci velmi širokého a různorodého sortimentu často liší. Rozmanitost výrobků a jejich sensorických profilů je podmíněna především regionálními zvyklostmi a tradicemi, které mají kořeny v místních klimatických podmínkách, stravovacích zvyklostech a rozdílných technikách výroby.

Právě sensorickému hodnocení se v posledních letech začíná přikládat čím dál tím větší význam, jelikož lidé už nemusí přijímat potravu pouze pro uspokojení základních potřeb a živin, ale konzumace potravin se také stala příjemnou součástí života, kulturní událostí a podílí se tím tak na celkové kvalitě života a spokojenosti konzumenta.

2 CÍL PRÁCE

Maso a masné výrobky jsou nedílnou součástí naší stravy. Především pro prodloužení trvanlivosti a také pro specifické sensorické vlastnosti, se maso různě zpracovává a upravuje a vytváří se tak velmi široká škála masných výrobků.

Cílem diplomové práce bylo:

- zpracování literární rešerše zabývající se především trvanlivými fermentovanými masnými výrobky,
- ve spolupráci s firmou Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček s.r.o., Náměšť nad Oslavou, sestavit recepturu a podílet se na výrobě inovovaného masného výrobku vyrobeného bez technologického kroku uzení,
- vytvořit metodu pro sensorické hodnocení tohoto výrobku,
- po dobu trvanlivosti výrobku provádět sensorické hodnocení jak námi vyrobeného trvanlivého fermentovaného masného výrobku, tak pro srovnání i zakoupeného stejného masného výrobku,
- společně se sensorickou analýzou provádět také po dobu trvanlivosti kontrolní instrumentální analýzu hodnocených vzorků,
- získané výsledky vyhodnotit a graficky i statisticky zpracovat.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Maso ve výživě člověka

Maso můžeme definovat jako všechny části těl živočichů v čerstvém nebo upraveném stavu, které se hodí k lidské výživě (Steinhauser a kol., 2000).

Maso je nedílnou součástí výživy člověka již od nepaměti. Je bohatým zdrojem živin, zejména proteinů, vitaminů a minerálních látek, a také proto je maso považováno za nenahraditelnou složku výživy. Podílí se na tělesném a duševním rozvoji lidského organismu a má zásadní vliv na lidské zdraví (Ingr, 1996).

Maso je ale konzumováno nejen pro své nesporné nutriční výhody, ale také pro své senzorické a kulinární vlastnosti, které nabízejí téměř nevyčerpatelné možnosti přípravy pokrmů a široký sortiment různých masných výrobků (Kadlec a kol., 2012).

Navzdory všem těmto skutečnostem zůstává maso i nadále velmi diskutovanou potravinou, přičemž námitky ke konzumaci masa jsou vznášeny z aspektů náboženských, filosofických i zdravotních. Významná pozice masa v lidské výživě je nepochybná, ovšem je zde důležité i respektování zdravotního stavu spotřebitele a dodržování základních pravidel správné výživy, které mohou v nesprávném případě vést ke vzniku tzv. civilizačních chorob, jako jsou obezita, hypertenze, nádorové onemocnění, onemocnění cév a srdce, alergií a dalším (Ingr, 2003).

Hlavním zdrojem masa pro lidskou výživu jsou domestikovaní živočichové, především jatečná zvířata a jatečná drůbež, v menší míře je ale také využívána lovná zvěř, ryby a mořští živočichové (Kadlec a kol., 2012). I přes tuto širokou škálu různých druhů masa, je nadále nejvíce konzumováno maso vepřové, které i přes vlivy moderního stravování a odklonu spotřebitelů od tučných částí ke kvalitnímu libovému masu, může po všech stránkách konkurovat masu drůbežímu, které je ve spotřebě na druhém místě a to především díky jeho nízké ceně vzhledem k ostatním druhům masa, rychlosti a širokému využití při kulinární úpravě a také díky akceptovatelnosti pro většinu kultur a náboženství (Steinhauser a kol., 2000). Na další místo tedy kleslo maso hovězí, především díky vysoké ceně a negativnímu mediálnímu tlaku zaměřujícímu se na vysokou spotřebu tučného červeného masa, kde ale již nebylo poukazováno na příznivý vliv omega 3 mastných kyselin, bílkovin, železa, selenu, zinku a vitaminů skupiny B, které jsou v mase obsaženy, a proto, je-li maso a masné výrobky

konzumováno s mírou v kombinaci s pestrou stravou, je jistě nedílnou a důležitou součástí našeho jídelníčku (Kameník, 2009).

3.2 Složení masa

Maso má velmi složitou a různorodou histologickou strukturu, proměnlivé chemické složení, technologické a také sensorické vlastnosti. Struktura i složení masa závisí na řadě intravitálních vlivů, jakými jsou například druh zvířete, plemeno, pohlaví, věk, způsob výživy a zdravotní stav. Dále složení masa závisí na způsobu života zvířete, funkci jednotlivých částí těla, průběhu postmortálních změn i způsobu zpracování (Kadlec a kol., 2009).

Obecně lze říci, že převážnou část masa tvoří příčně pruhovaná svalovina, dále tuková tkáň a vazivové části (Kadlec a kol., 2012). Ovšem zastoupení těchto složek se u jednotlivých částí a druhů mas velmi liší, proto se nejčastěji pro obecné znázornění chemického složení uvádí chemické složení libové svaloviny, která se skládá z vody, bílkovin, tuků, minerálních látek, vitaminů a extraktivních látek (Ingr, 2003).

Tab. 1 Složení libové svaloviny (Steinhauser a kol., 1995)

Složka masa	Zastoupení v procentech
voda	70 – 75
bílkoviny	18 – 22
tuky (lipidy)	2 – 3
minerální látky	1 – 1,5
extraktivní bezdusíkaté látky	0,9 – 1,0
extraktivní dusíkaté látky	1,7

3.2.1 Voda

Voda je nejvíce zastoupenou složkou masa. I když je z nutričního hlediska bezvýznamná, má velký význam pro sensorickou, kulinární a především technologickou jakost masa, jelikož schopnost masa vázat vodu v mase přirozeně obsaženou, ale i vodu přidávanou do masa v průběhu jeho zpracování, nám velmi ovlivňuje kvalitu výrobků i ekonomickou efektivitu jejich produkce.

Voda ve svalovině, označována jako masná šťáva, je roztokem bílkovin, solí, sacharidů a dalších rozpustných látek, které tvoří důležité reakční prostředí a ovlivňují i sensorické vlastnosti (Ingr, 2003; Kameník a kol., 2014).

3.2.2 Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejvýznamnější složkou masa jak z technologického, tak i z nutričního hlediska. Jednak proto, že obsahují všechny esenciální aminokyseliny, které organismus využívá pro výstavbu tkání a svalů, ale také proto, že tyto aminokyseliny jsou v ideálně vyváženém poměru a proto jsou bílkoviny masa lidským organismem vysoce využitelné (Bax a kol., 2013; Ingr, 2003).

Bílkoviny masa můžeme dle jejich rozpustnosti ve vodě a v solných roztocích rozdělit na sarkoplasmatické, myofibrilární a stromatické, jejichž poměr je významným parametrem určujícím kvalitu masa (Görner a Valík, 2004; Kadlec a kol. 2008).

3.2.3 Lipidy

V mase jsou lipidy zastoupeny z největší části jako tuky (estery mastných kyselin a glycerolu), v menší míře jsou přítomny fosfolipidy, doprovodné látky aj. Rozdělení tuku v těle zvířat je velmi nerovnoměrné. Menší množství se nachází přímo ve svalovině – intramuskulární tuk, větší množství tuku tvoří základ samostatné tukové tkáně – extramuskulární (zásobní) tuk (Pípek, 1995).

Tuk má v mase význam především z hlediska sensorického, a to především tuk intramuskulární, který je rozložen mezi svalovými vlákny ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování, které má vliv na chuť, křehkost a šťavnatost masa (Dubost a kol., 2013; Steinhauser a kol., 2000).

3.2.4 Minerální látky, vitamíny a extraktivní látky

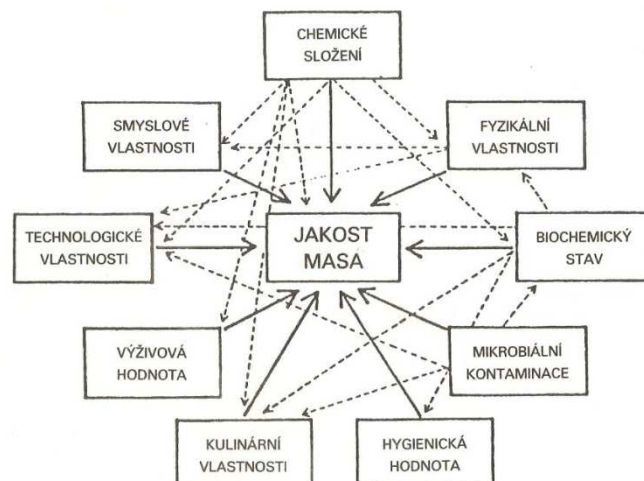
Minerální látky představují asi jen 1% hmotnosti masa, přičemž jednotlivé minerální prvky jsou významné pro metabolismus zvířat, ale také pro technologické a nutriční vlastnosti masa. Maso je významným zdrojem železa, zinku, draslíku, vápníku, hořčíku, selenu, ale i mědi (Ingr, 2003; Lombardi-Boccia a kol., 2005).

Maso je dále zdroj hydrofilních vitaminů skupiny B, které jsou obsaženy ve svalovině a ve vnitřnostech jatečných zvířat, čímž nám maso kryje velkou část celkového příjmu vitaminu B₁, B₂, B₆ a především B₁₂ (Ingr, 2003).

Extraktivní látky jsou početnou a nesourodou skupinou látek, které jsou v maso zastoupené jen v malém množství. Největší význam mají sacharidy, organické fosfáty a dusíkaté extraktivní látky, které se podílejí na tvorbě aroma a chutnosti masa (Ingr, 2003). Na obsah všech těchto živin v maso mají velký vliv intravitální faktory působící na jatečná zvířata a také způsob kuchyňské úpravy masa (Kameník a kol., 2014).

3.3 Jakost masa a masných výrobků

Jakost lze definovat jako soubor vlastností potraviny nebo výrobku, které určují jeho schopnost uspokojit předpokládané nebo předem stanovené potřeby uživatele. Celková jakost jednotlivých potravin je tedy výslednicí jednotlivých jakostních znaků a charakteristik a jejich vzájemných interakcí (Kameník, 2007).



Obr. 1 Jakost masa jako výslednice devíti jakostních charakteristik a jejich vzájemných interakcí (Steinhauser a kol., 1995)

Hodnocení jakosti masa nebývá snadné, jelikož na jakost masa působí různé genetické, intravitální a postmortální vlivy (Simeonovová a kol., 2003). V současnosti můžeme jakost masa znázornit pomocí devíti charakteristik jakosti (obr. 1), z nichž čtyři se označují jako základní jakostní charakteristiky, mezi které řadíme chemické složení, fyzikální vlastnosti, biochemický stav a mikrobiální kontaminaci. Zbývajících pět charakteristik se popisuje jako užité jakostní charakteristiky, kam řadíme smyslové, kulinární i technologické vlastnosti a také výživovou a hygienickou hodnotu (Kameník, 2007).

Základním předpokladem vhodnosti a použitelnosti masa je jeho zdravotní nezávadnost. Dále následují další úrovně jakosti, kam můžeme zařadit požadavky na nutriční vlastnosti, které se zabývají především obsahem a stravitelností bílkovin, a technologické vlastnosti, kde má největší význam vaznost masa (Steinhauser a kol., 1995). Dalším významným požadavkem na jakost masa jsou jeho smyslové (senzorické) vlastnosti, kde má velký vliv celkový vzhled masa, jeho barva, úprava, mramorování a při kulinární úpravě a pozdější konzumaci masa nás především zajímá jeho křehkost, šťavnatost a samozřejmě chuť a vůně (Kameník, 2008; Kameník, 2012a).

Jakost masných výrobků závisí především na jejich složení, které může být s ohledem na široký sortiment velmi pestré. I zde je kladen důraz na celkový vzhled s pravidelnou velikostí částic vložky a jejím rovnoměrným rozmístěním, dále na chuť, vůni a barvu, která bývá u masných výrobků nápadným znakem jakosti (Dostálová a kol., 2014).

3.4 Dělení masných výrobků

Jelikož je maso díky svému chemickému složení velmi neúdržnou potravinou, byla zde již od nepaměti snaha o prodlužování jeho udržitelnosti. Lidé tedy postupně objevovali způsoby sušení, pečení, chlazení, solení, uzení a podobně, čímž se vytvořil velmi široký sortiment masných výrobků, který se nadále rozšiřuje především díky velké oblibě těchto výrobků pro jejich typické senzorní vlastnosti (Ingr, 2005; Ingr, 2008).

Masné výrobky můžeme dělit dle nejrůznějších kritérií, zejména podle udržitelnosti, způsobu zpracování, struktury, použitých surovin aj. V České republice se masné výrobky rozčleňují dle vyhlášky 264/2003 Sb. na následující skupiny:

- *Tepelně opracované* – výrobky, u nichž bylo dosaženo ve všech částech minimálního tepelného účinku odpovídajícího působení teploty 70 °C po dobu 10 minut. Patří sem například špekáčky, párky, klobásky, měkké salámy, uzená masa, sekaná, tlačanky, dušená šunka aj.
- *Tepelně neopracované* – výrobky určené k přímé spotřebě bez další úpravy, u nichž neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku. Mezi zástupce řadíme např. čajovky, Mětský salám aj.
- *Trvanlivě tepelně opracované* – výrobky, u kterých bylo ve všech částech dosaženo tepelného účinku odpovídajícího působení teploty 70 °C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním (zrání, uzení nebo sušení za definovaných podmínek) došlo k poklesu aktivity vody (a_w) na $a_w = 0,93$ a k prodloužení minimální trvanlivosti na 21 dní při teplotě skladování 20 °C. Příkladem jsou Vysočina, Turistický trvanlivý salám, Selský salám aj.
- *Trvanlivě fermentované (tepelně neopracované)* – výrobky, u kterých došlo v průběhu fermentace, zrání, sušení, případně uzení za definovaných podmínek ke snížení aktivity vody na $a_w = 0,93$ a k prodloužení minimální trvanlivosti na 21 dní při teplotě skladování 20 °C. Příkladem fermentovaných salámů je Poličan, Uherský salám, Lovecký salám, Herkules, Paprikáš, Dunajská či Čabajská klobása, syrové šunky aj.
- *Masné polotovary* – jde o maso tepelně neopracované, u kterého zůstala zachována vnitřní buněčná struktura masa a vlastnosti čerstvého masa. Jde o výrobky, ke kterým byly přidány potraviny, koření, přípravy nebo přídatné látky a které jsou určeny k tepelné kuchyňské úpravě před spotřebou. Do této skupiny patří polotovary z mletého masa, směsi na sekanou, klobásy k opékání či grilování (vinná, bílá) aj.
- *Kuchyňské masné polotovary* – částečně tepelně opracované maso nebo směsi mas, přídatných a pomocných látek, popřípadě dalších surovin a látek, určené k tepelné kuchyňské úpravě. Do této skupiny patří uzená masa, u nichž nebylo během uzení dosaženo parametrů požadovaných pro skupinu tepelně opracovaných výrobků, proto lze tyto masa konzumovat až po tepelné úpravě, podobně i některé před smažené polotovary.
- *Konzervy* – výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, sterilovaný za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem (ekvivalent 10 minut záhřevu

při teplotě 121 °C) tak, aby byla zaručena obchodní sterilita. Jde o vepřové ve vlastní šťávě, párky nebo buřty v konzervě, játrové paštiky, Luncheon meat a řadu dalších.

- *Polokonzervy* – jde o výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, pasterovaný za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem. Výroba je podobná jako u konzerv, nesplňují však požadavek sterilačního účinku. Patří sem například šunky v plechových nebo plastových obalech (Dostálová a kol., 2014; Kadlec a kol., 2012).

3.5 Trvanlivé fermentované masné výrobky

Jak již bylo uvedeno, tak se snahou lidí o prodloužení trvanlivosti potravin se setkáváme již od nepaměti, kdy bylo zapotřebí zajistit dostatek potravin, a to nikoli jen nárazově. Postupem času z tohoto důvodu lidé začali používat různé metody na prodloužení údržnosti potravin, které si předávali z generace na generaci, a tím položili základ i dnešním fermentačním technologiím, tedy i fermentaci masa (Petr a kol., 2009). Díky tomu jsme se již kolem roku 1500 před naším letopočtem mohli, pravděpodobně v Itálii, setkat s prvními zástupci trvanlivých fermentovaných masných výrobků (Kameník a Budig, 2010).

V průběhu let došlo samozřejmě k velkému vývoji těchto výrobků, až do dnešní podoby, kdy trvanlivý fermentovaný masný výrobek definujeme jako výrobek tepelně neopracovaný určený k přímé spotřebě s maximální aktivitou vody 0,93 a s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě 20 °C, čehož bylo dosaženo v průběhu zrání (Dostálová a kol., 2014).

Zráním můžeme označit veškeré procesy, které se dějí při produkci trvanlivých fermentovaných masných výrobků a které mění dílo od okamžiku naplnění až po jeho spotřebu. Zahrnuje jak fermentaci, což je proces, při kterém vzniká mikrobiální činností ze sacharidů kyselina mléčná a další organické látky, tak i sušení, kdy dochází ke ztrátě vody z výrobku a výrazně se mění jeho konzistence. Dále proces zrání zahrnuje i řadu dalších reakcí, které se podílejí na charakteristických vlastnostech finálního produktu.

Mimo zmiňovanou údržnost, jsou to právě charakteristické sensorické vlastnosti, díky nimž mají trvanlivé fermentované výrobky velkou oblibu u spotřebitelů a díky nimž můžeme rozlišovat výrobky i podle země, kde byly vyrobeny (Kameník, 2006;

Kameník, 2012b). Typickými producenty trvanlivých fermentovaných masných výrobků jsou Itálie, Francie, Německo, Španělsko, ale i Maďarsko, Norsko, Švédsko a další (Kameník a Budig, 2010).

V posledních letech rostou nároky spotřebitelů na potraviny, tedy i na trvanlivé fermentované masné výrobky, které nejsou již konzumovány pouze jako zdroj živin, nebo pro sensorický zážitek, ale často je také poukazováno na jejich příznivý vliv na lidské zdraví díky obsahu probiotik a prebiotik, které příznivě ovlivňují složení střevní mikroflóry, peristaltiku střev a celkově podporují trávení (Kameník, 2012b; Petr a kol., 2009).

3.5.1 Dělení trvanlivých fermentovaných masných výrobků

Trvanlivé fermentované masné výrobky rozdělujeme na trvanlivé fermentované salámy a na trvanlivá fermentovaná masa.

3.5.1.1 Trvanlivé fermentované salámy

Trvanlivé fermentované salámy se připravují ze syrového mēlněného masa a tukové tkáně, kdy se po promíchání se solí a kořením plní do střev a následně za přesně definovaných podmínek zrají. Hotové výrobky nevyžadují uchování za chladírenských teplot a konzumují se bez předchozího ohřevu.

Trvanlivé fermentované salámy se dále ještě mohou dělit na:

- *Trvanlivé fermentované salámy s vysokou konečnou hodnotou pH* – pro tyto výrobky je charakteristická dlouhá doba zrání při nízkých teplotách s konečnou aktivitou vody 0,88 – 0,89 a vysokou hodnotou pH, která se pohybuje v rozmezí 5,8 – 6,2, což je způsobeno díky absenci přídavku sacharidů. Typickými představiteli této skupiny jsou Uherský salám a Poličan.
- *Trvanlivé fermentované salámy s nízkou konečnou hodnotou pH* – pro tyto salámy je charakteristický přídavek sacharidů do díla v množství 0,3 – 0,7 %, přídavek startovacích kultur a vyšší počáteční teploty zrání (22 – 25 °C), které umožní rozvoj bakterií mléčného kvašení, které fermentují sacharidy na kyselinu mléčnou, a tím dojde k poklesu hodnot pH na 4,5 – 5,3. Tato skupina výrobků má měkčí konzistenci díky vyššímu obsahu vody, který je způsoben kratší

dobou zrání, než u předchozí skupiny. Patří sem například Lovecký salám, Herkules, Gombasecká a Čabajská klobása a řada dalších (Ingr, 2003; Kameník, 2006).

3.5.1.2 Trvanlivá fermentovaná masa

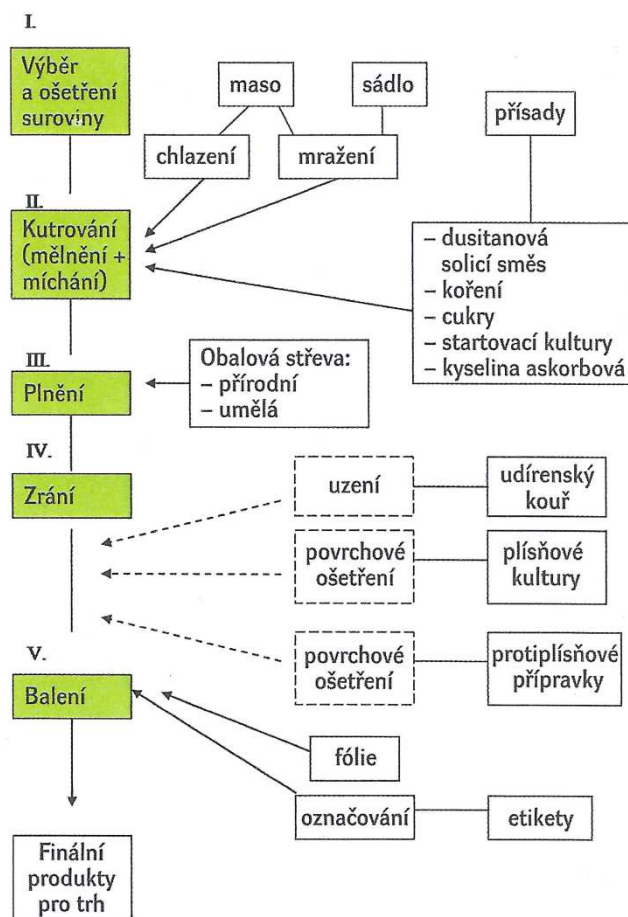
Trvanlivá fermentovaná masa se řadí mezi nejstarší masné výrobky vůbec. Jde o výrobky připravené z celistvých částí masa (svaloviny), které jsou konzervovány solením a sušením, kdy vzniká typické aroma. Z hlediska výroby patří mezi nejnáročnější, a jsou proto i nejdražšími masnými výrobky.

Zvlášť jsou ceněny velké šunky z nevykostěných kýt, které mohou dlouho zrát, aniž by ztratily příliš mnoho vody. Následně není třeba tyto výrobky uchovávat za chladírenských teplot a konzumují se bez tepelného ošetření (Steinhauser a kol., 1995). Mezi nejznámější patří Parmská šunka, pršut a španělské a německé syrové šunky (Pipek, 1998).

3.5.2 Technologie výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků

Přestože se trvanlivé fermentované masné výrobky vyrábějí po staletí, patří jejich výroba k nejnáročnějším v masném průmyslu (Steinhauser a kol., 1995). K dosažení kvalitního výrobku potřebujeme nejen dobré strojní vybavení, jakostní suroviny, vysokou hygienickou úroveň celého procesu, ale potřebujeme rovněž dostatek znalostí a zkušeností (Ingr, 2003).

Celý proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků začíná výběrem a přípravou suroviny, která se následně rozmělní a míchá s dalšími přísadami (solicí směsí, kořením, startovacími kulturami, sacharidy). Následuje plnění díla do střev a samotné zrání výrobku v klimatizovaných komorách (Kameník, 2012b).



Obr. 2 Proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků (Kameník, 2012b)

3.5.2.1 Suroviny

Maso

Základní surovinou pro produkci trvanlivých fermentovaných masných výrobků jsou vybouraná a řádně ošetřená výrobní masa jatečných zvířat, která se dělí do několika jakostních tříd a skupin. Nejčastěji je využíváno maso vepřové a hovězí, přičemž klasická receptura obsahuje jeden díl libového vepřového masa, jeden díl libového hovězího masa a jeden díl vepřového sádla. Můžeme se ale setkat i s masem skopovým, krůtím, kozím, koňským, buvolím a dalšími u nás netradičními druhy (Steinhauser a kol., 1995).

V poslední době se také často setkáváme v masné výrobě s využíváním tzv. mechanicky separovaného masa, legislativou označované jako strojně oddělené maso, které je ale zcela nevhodné pro výrobu trvanlivých fermentovaných výrobků, a proto je v mnoha zemích zcela zakázáno jeho používání do trvanlivých

fermentovaných výrobků. V České republice vyhláška 264/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů také zakazuje používání strojně odděleného masa u vybraných tradičních trvanlivých masných výrobků. Důvodem je především vysoká mikrobiální zátěž strojně odděleného masa, které je v důsledku velkého povrchu a obsahu tuku silně náchylné ke žluknutí (Fleischmanová a kol., 2012; Kameník, 2012b).

Plnohodnotné maso na výrobu trvanlivých fermentovaných výrobků by mělo být po všech stránkách co nejlepší jakosti. Tedy od zdravých a dobře krmených zvířat, která nebyla vystavena únavě a stresu těsně před porážkou, přičemž pro výrobu trvanlivých fermentovaných produktů se upřednostňuje maso starších zvířat, které je tmavší díky vyššímu obsahu myoglobinu a obsahuje méně vody (Kyzlink, 1954). Dále má být maso řádně vyzrálé, což přispívá ke vzniku dobrých jakostních vlastností masa, a v neposlední řadě je kladen velký důraz na minimální mikrobiální kontaminaci suroviny, jelikož nedochází k tepelnému opracování výrobků a bariéry proti nežádoucím mikrobům se vytvářejí postupně a jejich působení není rozhodně tak razantní jako vliv vysoké teploty při tepelném ošetření ostatních kategorií masných výrobků (Kameník, 2012b).

Vady masa, jako je PSE (maso bledé, měkké, vodnaté) a DFD (maso tmavé, tuhé, suché), nemají většinou v praxi při výrobě trvanlivých fermentovaných výrobků velký význam, protože dochází při výrobě k současnému zpracování suroviny pocházející od více zvířat, kdy se dílčí odchylky vyrovnají (Kameník, 2006). Obecně ale není vhodné používat především DFD maso do trvanlivých fermentovaných výrobků, jelikož se rychle kazí a zpomaluje sušení díky své vysoké schopnosti vázat vodu. Proto maximální podíl PSE a DFD masa při výrobě trvanlivých fermentovaných výrobků by měl být do 20 % (Steinhauser a kol., 1995).

Tuková tkáň

Nejčastěji je při výrobě trvanlivých fermentovaných výrobků používáno vepřové sádlo, jehož kvalitě je třeba věnovat také velkou pozornost, protože údržnost fermentovaných masných výrobků je z velké části určována změnami tuku.

Sádlo pro trvanlivé fermentované výrobky má být co nejčerstvější, avšak je zapotřebí sádlo bezprostředně po porážce oddělit od vepřové pŕlky a uchovávat v chladárně 2 – 3 dny, čímž dojde k mírnému snížení obsahu vody v tuku a ten poté

vykazuje lepší technologické vlastnosti a je déle skladovatelný (Steinhauser a kol., 1995). Používá se pouze hřbetní sádlo, které je jadrné, tuhé, nerozmazává se a netaje při nízké teplotě, což je zvláště u trvanlivých fermentovaných výrobků velmi důležité (Pipek a kol., 2012). Měkký tuk je nežádoucí. Aby nedocházelo k uvolňování tuku v průběhu přípravy díla a při jeho plnění do střev, kdy nám vzniká teplo, je nutné vepřové sádlo předem zamrazit na teplotu -10 až -15 °C.

Standardní trvanlivé fermentované masné výrobky mají obsah tuku maximálně do 50 %, avšak v zemích se silnou tradicí kvalitních fermentovaných masných výrobků bývá obsah tuku podstatně nižší. Vyšší podíl tuku může mít vliv na měkkou konzistenci výrobku i na jeho barvu, která se může zdát na řezu světlejší. Tuk ale příznivě ovlivňuje nejen chuť finálních výrobků, ale i jejich celkové sensorické vlastnosti (Kameník, 2012b).

Voda

Voda, která se přidává do masných výrobků pro lepší zpracování a také pro šťavnatost výrobků, musí samozřejmě odpovídat svým chemickým složením i mikrobiologickou čistotou hygienickým normám. Z technologických důvodů, kdy zvláště při mělnění dochází k nežádoucímu zvyšování teplot, se voda do výrobků přidává ve formě šupinkového ledu (Ingr, 1996).

Sůl, solicí směsi

Při výrobě masných výrobků se již od pradávna při solení využívala jedlá sůl čili chlorid sodný, který byl používán pro prodloužení údržnosti, zvýraznění chuti a především z technologického hlediska. Sůl, jakožto nejdůležitější přísada při zpracování masa, zvyšuje rozpustnost myofibrilárních bílkovin, které takto mohou vázat větší množství vody, a tím se podílí na vytvoření struktury masných výrobků. Samotným chloridem sodným se dnes v masné výrobě solí jen omezeně, většinou se pro zachování barvy výrobků používá dusitanová solicí směs, čili chlorid sodný ve směsi s dusitanem (Kadlec a kol., 2009; Kameník a Král, 2012c). Dusitan kromě vlivu na barvu masných výrobků, má také antioxidační, antibakteriální účinek, ovlivňuje aroma produktů, snižuje aktivitu vody, ale také je rovněž velmi toxickou látkou (Kameník, 2011). Z tohoto důvodu se dusitanové solicí směsi připravují přímo

v solném průmyslu za velmi přísných hygienických podmínek a dozoru, přičemž dusitan musí být s jedlou solí dokonale promíchán a vzniklá dusitanová solící směs obsahuje 0,5 – 0,6 % dusitanu sodného. Směs se skladuje v suché, větratelné a chladné místnosti a před použitím se opět kontroluje obsah dusitanu (Ingr, 2003).

V dnešní době se ale nemusíme obávat používání dusitanů v masné výrobě z hlediska toxického nebezpečí, jelikož dusitanové solení je technologicky zvládnuto tak dokonale, že masné výrobky obsahují výrazně méně reziduí dusitanů, než vyžaduje hygienická norma (Ingr, 2008; Staruch a Mati, 2013). Směrnice Evropského parlamentu a Rady (2006/52/ES) uvádí méně než 150 mg na 1 kg masného výrobku.

Větší pozornost je v poslední době věnována samotnému množství soli v trvanlivých fermentovaných masných výrobcích, jelikož vyšší obsah soli, především sodných iontů, je spojován s řadou zdravotních komplikací, zvláště se zvýšeným krevním tlakem (Šubrtová a Matějová, 2014).

Přes četné snahy se doposud nepodařilo najít odpovídající náhradu za aplikaci dusitanu, která by kompenzovala jeho mnohostranný efekt. Jako možnou alternativou se zatím ukázala jen částečná záměna chloridu sodného chloridem draselným a používání vhodných kombinací koření, aromat a látek vyvolávajících slanou chuť, případně dle nejnovějších poznatků možnost zvýšit povrch částic krystalů soli, čímž dojde k rychlejší rozpustnosti v ústech, a tak vyšší dostupnosti pro chuťové receptory slané chuti. I při nižším obsahu soli tedy docílíme výrazné slané chuti (Kameník a Král, 2012c; Steinhauserová a kol., 2011).

Koření

Další významnou surovinou pro výrobu trvanlivých fermentovaných výrobků je koření, které se pro svou intenzivní chuť a vůni používá k ochucování výrobků. Koření u masných výrobků má ale také vliv na jejich sensorický profil, barvu, vzhled, údržnost výrobků a některé koření má dokonce antioxidační (např. muškátový květ, tymián, šalvěj), antimikrobiální vlastnosti (např. česnek, zázvor, nové koření) a podporuje sekreci trávicích šťáv (Ingr, 2003; Zhou a kol., 2010).

K výrobě trvanlivých fermentovaných výrobků se používají různé druhy koření, nejčastěji je to pepř černý, následovaný sladkou a pálivou paprikou, kmínem, majoránkou, novým kořením, tymiánem, bobkovým listem, hořčičným semínkem

a řadou dalších v celkovém přídávku koření mezi 5 až 10 g.kg⁻¹, ale může být i vyšší (Sojka, 2009; Steinhauser a kol., 1995).

Samozřejmě i u koření musíme dbát na mechanické i mikrobiální znečištění, proto jsou v dnešní době nejčastěji používány již kompletní směsi koření, nebo extrakty koření, které mají odpovídající jakost a usnadňují aplikaci koření do díla (Kameník, 2012b).

Startovací kultury

Především z důvodů zvýšení bezpečnosti a standardizace výrobků se dnes již běžně při výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků používají startovací kultury. Jde o vybrané bakteriální kmeny, které se přidávají do díla na počátku míchání pro svůj pozitivní vliv na okyselení, vybarvení výrobku, tvorbu aromatických a chuťových látek, urychlení vývinu textury a ochranu před mikrobiální kontaminací.

Nejčastěji se dnes používají startovací kultury, obsahující mikrobiální rody *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Staphylococcus*, z kvasinek potom *Candida* a *Debaryomyces*, přičemž dávkování by mělo zaručit nejméně 10¹² bakteriálních buněk na gram díla (Čech, 2009; Kameník, 2012b).

Sacharidy

Sacharidy mají v trvanlivých fermentovaných masných výrobcích především funkci substrátu pro bakterie mléčného kvašení, které je fermentují na kyselinu mléčnou a tím snižují pH výrobků. Přídavek sacharidů do díla ovlivňuje rychlost a intenzitu fermentace.

Běžně se používají monosacharidy (dextróza, fruktóza), disacharidy (sacharóza, laktóza), případně oligosacharidy (škrobový sirup). Pro výrobky s delší dobou zrání (více jak 4 týdny) je doporučován přídavek 0,3 % glukózy nebo sacharózy, u výrobků s kratší dobou zrání je optimální přídavek 0,5 – 0,7 % (Kameník, 2006).

Ostatní suroviny

Do trvanlivých fermentovaných masných výrobků můžeme přidat celou řadu přídatných látek. Například pro zlepšení barvy je možné použít kyselinu askorbovou či askorban sodný, pro zlepšení vaznosti a výtěžnosti zase polyfosfáty, citrany nebo emulgátory.

Častý je také přídavek proteinů jak rostlinného, tak živočišného původu, které mimo ekonomickou výhodnost mají také pozitivní vliv na technologické vlastnosti s následnou vyšší senzorkou a nutriční hodnotou výrobku (Budig a Mathauser, 2007; Ingr, 2003).

3.5.2.2 Příprava suroviny

Jak již bylo uvedeno, je nutné, aby suroviny, určené pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků, byly vysoce kvalitní, standardní a byly maximálně chráněny před znečištěním a mikrobiální kontaminací, čehož dosahujeme zejména skladováním surovin při nízkých chladírenských teplotách.

Nízké teploty dodržujeme i při manipulaci a přípravě suroviny, kdy dochází především k výběru a přesnému navážení surovin pro další zpracování (Steinhauser a kol., 1995).

3.5.2.3 Mělnění a míchání

Většina masných výrobků, tedy i trvanlivých fermentovaných masných výrobků, se vyrábí z mělněného masa, proto jednou z prvních technologických operací je právě mělnění, při kterém dochází ke zmenšení částí svalové i tukové tkáně na menší požadované částice, které po smíchání s ostatními surovinami umožní vyrovnané složení i vlastnosti výsledných výrobků (Ingr, 1996; Ingr, 2003).

Při mělnění dochází k emulgaci tuku a především k narušení svalových vláken a tím k následnému uvolnění svalových bílkovin, které nám poté vlivem přidané vody a soli vytváří prostorovou strukturu a celkově zlepšují vaznost díla. Mělnění masa musí být nejen proces destruktivní, ale i velmi šetrný, jelikož při mělnění se maso mechanicky namáhá a vlivem tření se zvyšuje teplota, čímž vzniká nebezpečí až částečné denaturace bílkovin, nevratného procesu snižujícího požadovanou

schopnost masa vázat vodu. V moderních zařízeních proto mají již zabudované čidlo v blízkosti nožové hlavy a obvykle i program, který automaticky zastavuje proces mělnění při dosažení kritické teploty, kterou si nastavíme. Aby se co nejvíce zabránilo zvyšování teploty při mělnění, dochází i k chlazení díla šupinkovým ledem nebo v dnešní době i nástřikem dusíku, který se odpařuje, a tím odebírá velké množství tepla (Steinhauser a Kameník, 2012).

V praxi se při přípravě díla pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků setkáváme s využitím řezaček, kde docílíme požadované velikosti zrna, s následným mícháním díla v míchačkách, nebo v dnes s častěji využívaným kutrem, který prošel v uplynulých letech značným vývojem a zdokonalením a získal si v provozech masné výroby velkou oblibu. Jde o zařízení, které se skládá z otočné mísy, ve které se na hřídeli (nožové hlavě) otáčí nože, které rozsekávají masitou surovinu a současně vznikající dílo promíchává s vodou a ostatními surovinami, které v průběhu kutrování přidáváme do díla. Tím, že proces mělnění i míchání probíhá současně, dochází ke zlepšení kvality výrobku i ke snížení ekonomických nákladů (Král a kol., 2012).

Konstrukce mělnících zařízení musí být velmi robustní, jelikož je zde obrovský výkon motoru otáčejícího nožovou hlavou, nože zatížené průnikem svaloviny, vlhké prostředí, každodenní tlakové mytí a řada dalších vlivů, které řadí mělnící zařízení mezi nejdůležitější a také nejdražší stroje provozu. Také z tohoto důvodu se odstoupilo od tradičních litinových odlitků, které vytlačily nerezové stroje splňující stále vyšší hygienické požadavky. I když došlo v průběhu let v konstrukci mělnících zařízení k řadě pokroků, neustále probíhá další vývoj s cílem zvyšovat výkon stroje, zvyšovat hygienu výroby, standardnost produkce a současně snižovat spotřebu energie a zjednodušit obsluhu i servis. Konstruktivní zajímavostí posledních let je dvouhlavý kutr, tedy se dvěma motory a dvěma za sebou umístěnými nožovými hlavami, dále také vakuový kutr, který zabraňuje nežádoucímu zapracování vzduchu do díla (Steinhauser a Kameník, 2012).

Na kvalitu konečných výrobků má vliv nejen použitá surovina, kde se u trvanlivých fermentovaných masných výrobků pro dosažení dokonale vypracovaného díla s typickou mozaikou a zabránění přehřátí suroviny při mělnění obecně doporučuje používat (především v případě sádla a masa s vysokým podílem tuku) surovina

ve zmraženém stavu, ale také technický stav mēlnicích zařizování. Důležité je zde především dodržování čistoty a vysoké ostroty mēlnicích nožů (Kameník, 2012b).

Jak již bylo zmíněno, tak v průběhu mēlnění a míchání dochází k přidavku soli a ostatních výše uvedených surovin, čímž je dosaženo požadovaných vlastností výrobku. Solení masa je poměrně složitá technologická operace, skládající se z řady fyzikálně-chemických, chemických a mikrobiálních pochodů, jež mají za následek zlepšení sensorických vlastností masných výrobků, zvýšení jejich údržnosti a především vaznosti. K solení využíváme jedlou sůl, nebo jak již bylo řečeno, dusitanové solicí směsi (Kadlec a kol., 2009). Solicí směs a další suroviny se u mēlněných výrobků přidávají přímo do kutru v průběhu mēlnění, čímž je dosaženo rovnoměrné a rychlé distribuce soli a dalších látek do všech částí díla.

Naproti tomu při výrobě trvanlivých fermentovaných mas, u kterých proces mēlnění a míchání samozřejmě není, je solení náročnější, neboť se u těchto výrobků většinou solí tzv. na sucho, kdy se sůl a případné další koření pouze vtírá na povrch masa. Sůl tak penetruje do svalové tkáně pomalu a proces solení trvá až několik týdnů (Honikel, 2007). K urychlení se proto používají solné láky, kdy se kusy masa na určitou dobu ponoří do solného roztoku, případně lze sůl do masa dostat rovněž nastřikováním (injektáží) láku, kdy se roztok soli a dalších látek dostane do masa v jednom okamžiku (Kameník a Král, 2012c).

3.5.2.4 Narážení do obalových stře

Bezprostředně po přípravě díla musí co nejrychleji navazovat další technologická operace, kterou je narážení díla do vhodných technologických obalů, které dodávají hotovým výrobkům konečný tvar a velikost (Kadlec a kol., 2008). Pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků se používají střeva propustná pro vodní páru, plyny a složky kouře, střeva vyrovnaného průměru, schopna smršťování v průběhu zrání a vykazující přilnavost k povrchu díla. Tyto podmínky splňují jednak tradiční, předepsaným způsobem ošetřená přírodní střeva, tak některé typy umělých obalových stře.

Přírodní střeva jsou tradičním obalovým prostředkem a stále jsou velmi oblíbená pro svoje přirozené vlastnosti, jako je jejich stravitelnost, přirozený tvar, pružnost a schopnost sesychat stejně jako maso uvnitř. Nevýhodou je jejich křehkost, vyšší

mikrobiální kontaminace a u některých výrobků vyšší ztráty hmotnosti odparem technologicky přidané vody. Z těchto důvodů jsou dnes často pro výrobu trvanlivých fermentovaných masných výrobků nahrazovány klihovkovými střevy, případně tzv. fibrousovými střevy na bázi zpevněné celulózy o různém průměru (v milimetrech), neboli kalibru (Kameník, 2012b; Pipek, 1998).

K plnění díla se dnes používají zpravidla automatické stroje – narážečky (narážky, plničky) různých typů. Proto se můžeme setkat s narážečkami pístovými, šnekovými, s lamelovým či zubovým čerpadlem. Dnes jsou ale moderní narážečky vesměs vakuové, které jsou vybaveny vývěrami k odsávání vzduchu z díla při procesu plnění, kdy absence kyslíku v díle způsobuje lepší proces vybarvení, kompaktní naplnění střeva a výrobek nevykazuje na řezu pórovitost (Kameník a Král, 2012b).

Při narážení trvanlivých fermentovaných masných výrobků musí mít dílo požadovanou strukturu a teplotu. Dílo by mělo být ještě v zmrazeném stavu, jelikož je třeba zabránit roztírání tuku při výstupu z narážečky, proto je optimální teplota díla při narážení okolo $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nižší teploty již nejsou vhodné, neboť při nich dochází k ztuhnutí díla v plničce a vzájemné spojení částic díla po rozmrazení je velmi slabé a nevytvoří se dostatečně pevná konzistence výrobku (Steinhauser a kol., 1995). Dílo by mělo být naraženo dostatečně, ale zase ne příliš, aby nedošlo k popraskání obalu. Narážení by se mělo uskutečňovat při střední rychlosti, protože vysoká plnicí rychlost zvyšuje tření během průchodu díla narážecí trubkou, čímž se zvyšuje nebezpečí vyplavení tuku (mazání). Plnicí trubka by také měla mít co největší průměr právě z důvodu minimalizace tření v díle a také by měla být co možná nejkratší, aby se zredukoval stupeň stlačení díla při průchodu trubkou (Kameník a Král, 2012b).

Naražené výrobky je nutné uzavřít, případně oddělit jednotlivé dávky, u kterých velikost závisí především na účelu použití. K uzavření stačí v některých případech pouze přimáčknutí konců k sobě, jiné výrobky se oddělují přetáčením, nebo můžeme použít oddělení motouzem nebo automatickým či poloautomatickým sponováním, které je dnes u výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků velmi rozšířené (Pipek, 1998).

3.5.2.5 Zrání

Po naplnění jsou výrobky navěšeny na udírenské vozíky a převezeny do klimatizovaných komor, kde probíhá nejdůležitější fáze výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků – jejich zrání. Zrání zahrnuje, jak již bylo uvedeno, jak fermentaci, což je proces, při kterém vzniká mikrobiální činností ze sacharidů kyselina mléčná a další organické látky, tak i sušení, kdy dochází ke ztrátě vody z výrobku, čímž klesá aktivita vody a výrazně se mění jeho konzistence (Kadlec a kol., 2013; Kameník, 2012b).

V České republice se, na rozdíl od jiných zemí jako je například Itálie, Francie, Španělsko a Turecko, doposud většina trvanlivých fermentovaných masných výrobků udí studeným kouřem. Toto uzení probíhá v tzv. zakuřovacích komorách, kde jsou salámy umístěny ihned po naražení. Ovšem dříve než je zahájen vlastní proces zrání a než jsou v komorách nastaveny podmínky pro počáteční fázi zrání, je nutné vyrovnat teplotní rozdíl mezi dílem a vnějším prostředím. Tato vyrovnávací fáze je nezbytná, neboť je zapotřebí co nejrychleji (2 – 6 hodin) u výrobku dosáhnout vyšších teplot, při kterých je činnost bakterií vyvolávajících proces fermentace optimální. Z tohoto důvodu upravíme teplotu v komoře na 16 - 22 °C, rychlost proudění vzduchu na 0,8 m.s⁻¹ a relativní vlhkost vzduchu optimálně pod 60 %, což je nezbytné z hlediska zabránění kondenzace vodní páry na povrchu studených výrobků. Pokud by došlo k vysrážení vzdušné vlhkosti na obalu, přijímá dílo tuto vodu přes obalové střevo a zvyšuje se tím aktivita vody, což má za následek jednak prodloužení zrání výrobku, tak nebezpečí narušení mikrobiální stability díla.

Jak již bylo zmíněno, tak u některých zahraničních a u většiny českých trvanlivých fermentovaných masných výrobků dochází v zakuřovací komoře také k uzení studeným kouřem o teplotě maximálně 25 °C v pravidelných časových intervalech po dobu přibližně 1 týdne. Uzení studeným kouřem se používá především pro jeho pozitivní účinky na aromatizaci výrobku, povrchové vybarvení a pro antioxidační a konzervační efekt. Tento krok je samozřejmě při výrobě neuzených trvanlivých fermentovaných masných výrobků zcela vynechán (Kameník, 2012b; Steinhauser a kol., 1995).

Po týdnu pobytu v zakuřovacích komorách jsou výrobky obvykle převezeny do tzv. zraticích komor, kde pokračuje proces zrání. Celý proces zrání trvanlivých fermentovaných masných výrobků lze pomyslně rozdělit na tři období, které má předem

stanovené režimy týkající se teploty vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu, ale také rychlosti proudění vzduchu.

První období trvá 2 – 4 dny a dochází zde v důsledku chemických reakcí k vybarvení výrobku. Teplota vzduchu v komorách se pohybuje od 18 do 25 °C, relativní vlhkost vzduchu je mezi 90 až 94 % a rychlost proudění vzduchu je 0,5 – 0,8 m.s⁻¹. Hodnoty pH v díle dosahují 5,0 – 5,6 a aktivita vody je 0,94 – 0,96.

Následuje druhá fáze, která trvá přibližně 5 – 10 dnů, výrobek má pH 4,8 – 5,0, nižší aktivitu vody 0,90 – 0,95 a teplota vzduchu v komorách je nastavena na 18 – 22 °C. Relativní vlhkost vzduchu je 80 až 90 % a rychlost proudění vzduchu je 0,2 – 0,5 m.s⁻¹.

Ve třetí fázi je již teplota vzduchu v komorách snížena na 12 – 15 °C, relativní vlhkost vzduchu na 65 – 80 % a rychlost proudění vzduchu na 0,05 až 0,1 m.s⁻¹. Hodnoty pH výrobku jsou okolo 4,7, i když ke konci zrání nám mohou mírně stoupnout, a aktivita vody je na legislativou požadovaných 0,85 – 0,93. Trvanlivé fermentované masné salámy zrají tedy dle průměru 1 – 6 týdnů, u trvanlivých fermentovaných mas je proces zrání podobný, ovšem je zde nutná dlouhá doba zrání (Steinhauser a kol., 1995).

Z výše uvedených hodnot je jasně patrné, že v průběhu zrání dochází k značnému snížení obsahu vody ve výrobku, tedy ke snížení vodní aktivity, čímž se vytváří nejvýznamnější a nejstabilnější bariéra k potlačení růstu nežádoucích mikroorganismů. Aktivita vody je tudíž důležitým indikátorem trvanlivosti, který je ovlivněn především procesem sušení. Je nutné docílit pozvolného průběhu sušení nastavením vhodných podmínek pro rovnoměrný odvod vody ze středu výrobku k jeho povrchu, kde nastává odpařování molekul vody. Vysoká teplota vzduchu, vysoká rychlost proudění vzduchu a nízká relativní vlhkost vzduchu zvyšují intenzitu sušení, naopak nízká teplota, nízká rychlost proudění vzduchu a vysoká relativní vlhkost vzduchu zpomalují proces sušení. Tyto parametry musí být proto vhodně nastaveny, aby sušení probíhalo ekonomicky, ale na druhé straně aby nedocházelo k vytvrzení povrchové zóny výrobků. Mimo tyto vnější faktory ovlivňuje proces sušení i velikost částic masa a tuku v díle, průměr obalového střeva a obsah tuku v díle (Kameník a Král, 2012a).

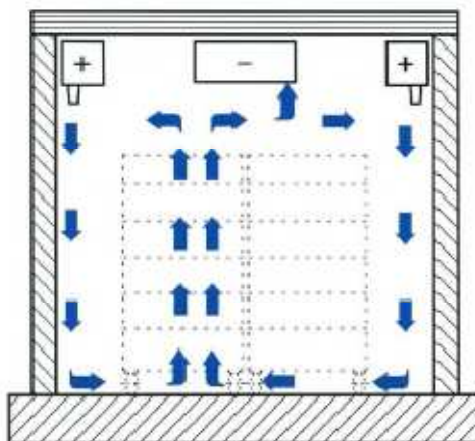
V průběhu zrání dochází k sušení výrobku, ale také k jeho fermentaci, která je podmíněna činností mikroorganismů, které se v díle trvanlivých fermentovaných masných výrobků přirozeně nachází již od počátku zrání v množství 10⁵ – 10⁶ buněk v 1 gramu. U tepelně neopracovaných masných výrobků mají rozhodující vliv bakterie

mléčného kvašení, dále zástupci čeledi *Micrococcaceae*, případně u neuzených výrobků některé kvasinky a plísně.

Neopomenutelný význam bakterií mléčného kvašení při fermentaci tepelně neopracovaných masných výrobků spočívá především v tvorbě kyseliny mléčné, která vzniká štěpením sacharidů přidaných do díla, a v tvorbě aromatických a chuťově aktivních látek.

Kyselina mléčná má určitý vliv na chuťové a aromatické vlastnosti výrobku, ale především má významný vliv na pokles hodnoty pH, čímž dochází k tomu, že roztok bílkovin, uvolněných při mělnění díla ze svalových buněk, a soli přechází ze stavu sol na stav gel a tím dojde k vytvoření prvotní struktury díla. Dále má nízká hodnota pH vliv na vybarvení výrobku, urychlení procesu sušení a zároveň celého procesu výroby tím, že se zvýší difúze vody ze středu výrobku k jeho povrchu, a také na potlačení růstu nežádoucích bakterií (Steinhauser a kol., 1995).

Celý proces zrání v současnosti probíhá, jak bylo výše uvedeno, v klimatizovaných komorách (zakuřovací a zrací), různého konstrukčního provedení, aby bylo docíleno shodných parametrů (teploty, relativní vlhkosti vzduchu, rychlosti proudění vzduchu) v celém prostoru komory. U zakuřovacích komor se nejčastěji setkáváme s umístěním trysek pro přívod vzduchu v obou horních postranních řadách s orientací kolmo dolů. Vzduch poté proudí k podlaze komory, kde jsou pro snazší proudění montovány fabiony (ohyby), a následně prochází udírenskými vozíky směrem nahoru a je odsáván z komory kanály umístěnými uprostřed stropu. Pro větší zrací komory se využívá systému například kombinovaných kanálů, hadicový systém nebo horizontální systém (Kameník, 2012b). Novinkou ve výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků je také systém QDS (quick – dry – slice), kdy dochází k sušení již jednotlivých plátků masných výrobků (Kameník a Král, 2012a).



Obr. 3 Proudění vzduchu v zakuřovací komoře (Kameník, 2012b)

3.5.2.6 Povrchová úprava

U některých výrobků se v průběhu zrání povrch ještě dále upravuje – pokrývá plísní, které zde měly původně technologický význam, dnes již spíše dekorální. Zejména některé salámy se středně dlouhým nebo pomalým způsobem zrání se ošetřují plísnivými sporami buď ponořením do roztoku spor s obsahem buněk kolem $10^6 - 10^7$ na 1 mililitr, nebo postřikem.

Nejčastější kulturou je *Penicillium nalgiovensis*, která by měla posupně zcela a rovnoměrně pokrýt povrch výrobku, čímž poskytuje výrobkům pozitivní vlastnosti, jako jsou typické aroma, chuť a vzhled, zabránění povrchovému přesušení a ochrana produktu před působením světla a vzdušného kyslíku (Kameník, 2012b; Pipek, 2010).

3.5.2.7 Balení a skladování

Po dokonalém vyžrání a vysušení výrobků na stanovené hodnoty aktivity vody následuje jejich případné balení, skladování a poté distribuce.

Pro trvanlivé fermentované masné výrobky se v posledních letech nejvíce rozšířilo vakuové balení nebo balení do ochranné atmosféry s využitím vrstevnatých folií, vzniklých kombinací jednotlivých materiálů. Většinou se jedná o tři a více vrstevnaté folie, kde vnější vrstva slouží jako ochrana při manipulaci. Měla by být odolná a zároveň umožnit potisk (zpravidla značení data produkce, šarže atd.). Střední vrstva

má zpravidla bariérové schopnosti, zejména proti kyslíku a vodním parám, a vnitřní vrstva, která je v kontaktu s produktem, musí být vůči produktu chemicky inertní.

Následuje skladování výrobků, které musí probíhat za konstantních podmínek, které nenarušují jakost finálního výrobku. Obvykle je doporučována teplota mezi 10 a 15 °C při relativní vlhkosti vzduchu 65 – 80 % (Kameník, 2012b; Steinhäuser a kol., 1995).

3.5.3 Vady trvanlivých fermentovaných masných výrobků

Vlivem špatného výběru suroviny, nesprávnou přípravou díla, špatným plněním nebo nedodržením správného procesu zrání mohou u trvanlivých fermentovaných masných výrobků vzniknout především tyto vady:

- *Rozmazaná mozaika* – je zapříčiněna použitím nedostatečně vychlazené nebo zmrazené suroviny, použitím tupých nožů, nebo dlouhou dobou míchání.
- *Vrásnění obalů na povrchu salámů* – způsobeno nedostatečně pevným naražením, nebo špatnou volbou obalového střevo.
- *Měkká konzistence salámů* – příčinou může být vysoký obsah vody v surovině, nedostatečné vychlazení masa před zpracováním, ohřev masa při mletí nebo míchání.
- *Tzv. kroužek* – bývá nejčastěji způsoben rychlým sušením. Jelikož se ve středu výrobku drží vlhkost je zde i možnost mikrobiální kontaminace.
- *Nežádoucí povrchové zaplísnění* – vzniká při nedostatečném využití, při nedostatečné hygieně klimatizovaných komor, nebo při nedostačujícím přívodu vzduchu k výrobkům.
- *Šednutí výrobků v nákroji* – je zapříčiněno použitím nedostatečně vychlazené suroviny, nízkým přídavkem nebo nedostatečným rozmícháním solící směsi, rychlým vysušením povrchu výrobku.
- *Nadměrná kyselost výrobků* – je způsobena nečastěji nadměrnou fermentací v důsledku příliš vysokého přídavku sacharidů.
- *Tzv. vykvetení* – jde o suché bělavé nebo žlutavé nesouvislé pokryvy na povrchu, způsobené kvasinkami a stafylokoky. Vzniká při střídání skladovacích teplot.
- *Povrchové osliznutí* – způsobeno mikrokoky, stafylokoky nebo kvasinkami (Ingr, 2003).

3.6 Senzorická analýza

Senzorické hodnocení potravin patří mezi nejstarší způsoby kontroly jakosti, které si i přes mohutný rozvoj objektivních především analytických metod udržely v každodenní praxi potravinářského průmyslu své místo dodnes. Senzorická analýza je tedy nevyhnutelnou součástí hodnocení potravinářských výrobků a není možné ji v celé šíři nahradit jinými objektivními způsoby hodnocení.

Úkolem senzorické analýzy je studium vzájemných souvislostí mezi fyzikálními a psychickými jevy při samotném procesu vnímání jednotlivých smyslových kvalit. Správnou volbou senzorických metod, kvalitním výběrem a školením posuzovatelů, vhodným předkládáním vzorků, vytvořením optimálních podmínek pro vlastní senzorickou analýzu a samozřejmě i vhodným matematicko-statistickým zpracováním dosažených výsledků lze získat objektivní a víceméně reprodukovatelný výsledek. Senzorickou analýzu můžeme tedy do značné míry objektivizovat a porovnat s mnohými objektivními analytickými metodami (Ingr a kol., 2007; Jarošová, 2007).

3.6.1 Podmínky pro senzorické hodnocení

Výsledky senzorické analýzy mohou být ovlivněny řadou činitelů, které je nutno při hodnocení odstranit nebo alespoň snížit na minimum. Tyto činitele můžeme rozdělit na objektivní činitele, jako jsou optimální podmínky při hodnocení, kde je důležitá hodnotící místnost, osvětlení, teplota místnosti, příprava vzorků a podobně, a také správně zvolené metody vyhodnocování výsledků. Neméně důležití jsou subjektivní činitelé, kam řadíme hlavně schopnosti hodnotitelů, jejich zdravotní stav, únavu a tak dále. Je tedy nutné, pro co nejobektivnější výsledky, všechny tyto vlivy poznat a minimalizovat rozsah jejich působení (Jarošová, 2007).

3.6.1.1 Zkušební prostor

Požadavky na zkušební prostor jsou dány mezinárodní normou ISO 8589, dle které má být zkušební prostor oddělen od přípravného prostoru, ale je vhodné, aby oba tyto prostory na sebe navazovaly. Musí být zajištěn i jiný přístup do zkušební místnosti, aby hodnotitelé nevstupovali nebo neopouštěli zkušební prostor přes přípravný prostor a nemohlo tak dojít k ovlivnění výsledků.

Vlastní zkušební místnost určená pro hodnocení je vybavena posuzovatelskými kóji, které musí být upraveny tak, aby byl omezen zrakový styk s ostatními hodnotiteli, proto jsou zepředu i ze stran uzavřeny. Prostor pro hodnotitele musí být ale dostatečný, aby se při posuzování hodnotitel necítil stísněně (plocha pracovní desky asi 1 m²), mohl pohodlně sedět a na stole měl dostatek pracovního místa nejen pro posuzování vzorků, ale i pro vyplnění protokolů.

Místnost musí být čistá, dostatečně prostorná, dobře větratelná, bez jakýkoliv pachů a rušivých vlivů, které by rozptylovaly, nebo ovlivňovali objektivnost hodnotitele. Stěny mají být světlé a jasné, dobře čistitelné a veškeré další vybavení vyrobeno z materiálů neabsorbujících pachy a prach. Osvětlení zkušební místnosti je také velmi důležité především u posuzování barvy, proto musí být jednotné, netvořící stíny a regulovatelné.

Značný vliv na kvalitu hodnocení má teplota místnosti, které má být stálá, nejlépe mezi 18 až 23 °C. Během hodnocení nemá být v místnosti průvan či otevřené okno, proto je optimální klimatizace místnosti, umožňující kromě stálé teploty i stálou relativní vlhkost vzduchu 75 %. Jinak se má relativní vlhkost udržovat alespoň v rozmezí 40 – 80 % (Ingr a kol., 2007).

3.6.1.2 Předkládání vzorků

Odběry vzorků pro senzoryckou analýzu podléhají stejným pravidlům jako pro jiné druhy analýz a i skladování vzorků před analýzou musí být vždy takové, aby se nezměnil charakter výrobku a nedošlo tak například k oschnutí, navlhnutí, mikrobiálnímu napadení a podobně.

Pokud to dovoluje charakter vzorku, hodnotíme jej bez jakýchkoli úprav a při teplotě místnosti, jinak volíme takové úpravy, které co nejméně ovlivní přirozené chuťové složky potraviny. Dále samozřejmě dbáme na to, aby hodnotitelé nebyli informováni o skutečnostech, které by mohly ovlivnit jejich hodnocení, aby chuť vzorků nebyla ovlivňována obaly, etiketami nebo firemním označením, proto také obaly hodnotíme odděleně od vzorků, a také aby každý hodnotitel vždy dostal dostatečné množství a všechny součásti vzorku.

Nádoby používané pro podávání vzorků k senzorycké analýze musí být vždy stejné. Materiál musí být senzorycky neutrální, nejlépe sklo, bílý porcelán nebo ocel. Nádoby by

mělo být také co nejvíce neutrální z hlediska vzhledu, barvy a tvaru, snadno omyvatelné a přizpůsobené obvyklé konzumaci.

Vzorky vždy podáváme anonymně, řádně označeny nejlépe číselným kódem a pokud možno od chutíově neutrálních ke vzorkům výraznějším. Mezi hodnoceními jednotlivých vzorků zařazujeme dostatečné rozestupy a tzv. neutralizátory (nejčastěji čistá voda, bílé pečivo), aby došlo k úplnému odeznění všech chutí z předešlého hodnocení.

Jako nejvhodnější doba k posuzování se doporučuje doba od 9 do 11 hodin dopoledne a od 14 do 16 hodin odpoledne, přičemž pokud to není nutné, nemělo by posuzování trvat déle než 2 – 3 hodiny denně včetně přestávek (Ingr a kol., 2007; Jarošová, 2007).

3.6.1.3 Hodnotitelé

Hodnotitel je jeden z nejdůležitějších činitelů při sensorické analýze. Požadavky na schopnosti a vědomosti členů hodnotitelských komisí se liší a závisí převážně na způsobu a účelu hodnocení. Proto se využívají k hodnocení jak experti s výraznými sensorickými schopnostmi, tak i běžní hodnotitelé bez předešlých zkušeností a odborných znalostí.

Obecně jsou ale nejvhodnější hodnotitelé ve věku 18 až 40 let, kteří mívají nejvyšší schopnosti sensorického hodnocení, v dobrém fyzickém i duševním stavu. Dále se také vyžaduje, aby před hodnocením a během něj nekouřili, nepožívali alkoholické nápoje, nejedli ostrá kořeněná jídla, byli výstižní a objektivní a pracovali zcela samostatně (Jarošová, 2007).

3.6.2 Hlavní metody sensorické analýzy

Za nejpoužívanější metody sensorické analýzy jsou obvykle považovány rozlišovací zkoušky, někdy též označovány jako diskriminační nebo rozdílové. Pomocí těchto zkoušek se zjišťuje, zda mezi předloženými vzorky existují rozdíly v sensorické jakosti nebo v některém jiném znaku. Mezi tyto zkoušky řadíme: párovou zkoušku, trojúhelníkovou zkoušku, zkoušku duo – trio, jednostimulovou a dvoustimulovou zkoušku. Mezi rozdílové zkoušky někdy také řadíme preferenční zkoušky, při kterých nejde o určení, zda existuje rozdíl, ale o určení, kterému vzorku dá posuzovatel

přednost. Dalšími metodami sensorické analýzy jsou také pořadové zkoušky, které slouží k orientačnímu rozřídění skupiny vzorků, nebo k výběru vzorků zřetelně se lišících od ostatních, a často se také sensorické hodnocení provádí pomocí stupnic, které bývají kategorové, bodové, grafické nebo poměrové (Ingr a kol., 2007; Jarošová, 2007).

3.6.3 Vyhodnocení výsledků sensorické analýzy

Hodnotitelé své výsledky pečlivě zaznamenávají do předem připravených formulářů, které musí být sestaveny tak, aby jeho vyplňování bylo snadné, srozumitelné a jednoznačné.

Po shromáždění všech formulářů následuje kontrola úplnosti a správnosti jejich vyplnění a případné nesprávné formuláře se vyřadí z dalšího zpracování. Výsledky poté obvykle vhodně zpracujeme do tabulek dle použité metody a následně vyhodnotíme statistickými metodami. Tyto výsledky je potom velmi vhodné a názorné převést do grafické podoby pro lepší porozumění výsledkům hodnocení (Ingr a kol., 2007).

4 MATERIÁL A METODY

4.1 Materiál

Ve spolupráci s firmou Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček, s.r.o., Náměšť nad Oslavou, byla nejprve sestavena vlastní receptura na výrobu trvanlivého fermentovaného masného výrobku vyráběného bez použití udícího kouře, v zahraničí známého pod názvem sudžuk. Vlastní výroba vzorků proběhla v měsíci září 2014, následovalo zrání v klimatizovaných komorách firmy a poté jejich skladování při chladírenských teplotách. Firmou byly následně každý týden po dobu 6. týdnů v měsíci říjnu a listopadu 2014 odebírány a zasílány vždy 2 kusy vzorků téže šarže pro senzorické a instrumentální hodnocení.

Pro možné porovnání byly ve stejném období zakoupeny vzorky stejného druhu výrobku jedné šarže (sudžuk – koupený), které byly do České republiky dovezeny z Bulharska specializovanou firmou Trimoncium v Brně, která dováží a prodává speciality z Balkánského poloostrova a jeho okolí. Na každé měření byly opět použity 2 kusy zakoupených vzorků. Celkem tedy bylo analyzováno 24 kusů vzorků v průběhu 6. týdnů skladování.

4.1.1 Charakteristika sudžuku

Sudžuk, v různých zemích označován jako sucuk (Turecko), sujuk (Bulharsko), sudjuk (Rusko), sugiuc (Rumunsko), suxhuk (Albánie) nebo soutzouki (Řecko), je tradiční a oblíbený trvanlivý fermentovaný salám. Výroba a konzumace je typická zejména pro oblast Balkánského poloostrova, Kavkazu, jihovýchodní Evropy a především Turecka, kde je hojně konzumován a vyráběn již od roku 1072 (Ercoskun a Özkal, 2011).

Od jiných neuzených trvanlivých fermentovaných masných výrobků vyráběných v Evropě nebo v Americe se sudžuk liší zejména svou výraznou chutí, kterou má díky použitému koření, kde dominuje především římský kmín, kmín, pepř, paprika, česnek, nové koření nebo badyán (Jandásek, 2012; Valchař, 2015). Hlavní surovinou pro výrobu je maso. Nejčastěji se setkáme s použitím hovězího, telecího, skopového, případně buvolího masa, ke kterému se v tradičních recepturách, po kterých je samozřejmě vlivem moderní doby stále větší poptávka, nepřidávaly žádné startovací

kultury a celý proces zrání probíhal v přirozených klimatických podmínkách v průběhu září až prosince. Vzhledem k dlouhé době zpracování a závislosti na přírodních klimatických podmínkách si výrobci upravili tradiční recepturu a začali využívat jak startovacích kultur, tak i klimatizovaných komor (Bozkut a Erkmen, 2002; Soyer a kol., 2005).

Sudžuk je pro svou specifickou chuť konzumován často společně s alkoholickými nápoji, v různých druzích sendvičů a nejčastěji nakrájený na plátky, osmažený podobně jako slanina a podávaný k snídani (Kilic, 2009).

4.1.1 Sudžuk – vyrobený

Vzorky byly vyrobeny dle receptury:

- 10 kg hovězího předního výrobního masa,
- 0,5 kg ledu,
- 200 g soli,
- 150 g přípravku „Sucuk“ (směs koření a zesilovačů chuti určených pro trvanlivý fermentovaný masný výrobek sudžuk),
- 10 g přípravku „Brát Phos P“ (pojivo a stabilizátor),
- 1 ks přípravku „LAY Starter Naturo“ (startovací kultura pro zrání tepelně nepracovaných salámů a klobás).

Technologický postup výroby odpovídal obecnému postupu při výrobě trvanlivých fermentovaných masných výrobků a je znázorněn v příloze 1.

Po důkladném výběru suroviny následovalo její zamrazení, které mělo zajistit, společně s přísadkou ledu, vytvoření požadované mozaiky a také zabránit případné částečné denaturaci bílkovin vlivem zvýšení teplot při následných technologických operacích. Poté již následovalo mletí a vymíchání díla pomocí kutru. V první fázi se do kutru navážilo 5 kg hovězího předního výrobního masa, přidal se led, sůl, všechny ostatní přísady a kutrovalo se za neustálé kontroly teplot do vzniku pojivého prátu. Následně se přidalo zbývajících 5 kg hovězího předního výrobního masa a kutrovalo se na velikost zrna přibližně 3 mm.

Bezprostředně po vymíchání díla následovalo jeho plnění do přírodních solených hovězích střev kalibru 40 – 42 mm na lamelové narážce. Střeva se plnila na délku

přibližně 25 cm, poté se přerušila, konce se zavázaly a celý výrobek se pak ještě pomocí potravinového motouzu převazoval a tvaroval do požadovaného zahnutého tvaru.

Hotové výrobky byly zavěšeny na udírenské vozíky a byly na 3 dny umístěny do sušící komory, kde došlo k jejich povrchovému oschnutí pouze pomocí proudu 20 °C teplého vzduchu působícího každý den po dobu 6 hodin. Po uplynutí těchto 3 dní, byly výrobky ze sušící komory přemístěny do zrací komory, kde proběhlo již jejich zrání. První 2 až 4 dny byla komora nastavena na teplotu 18 – 25 °C a relativní vlhkost se pohybovala mezi 90 – 94 %. Po uplynutí této doby byla na dobu 5 – 10 dnů mírně snížena teplota na 18 – 22 °C a relativní vlhkost vzduchu na 80 – 90 %. Následně došlo k opětovnému snížení teploty, tentokrát na 16 °C a relativní vlhkost vzduchu byla nastavena na 78 %. Při těchto podmínkách zde byly výrobky až do dosažení požadované aktivity vody, což trvalo přibližně 20 dní.

Po ukončení zrání mohly být výrobky vyskladněny ze zracích komor a skladovány při chladírenských teplotách. Předběžná prodejní cena byla stanovena na 251 Kč za 1 kg výrobku.



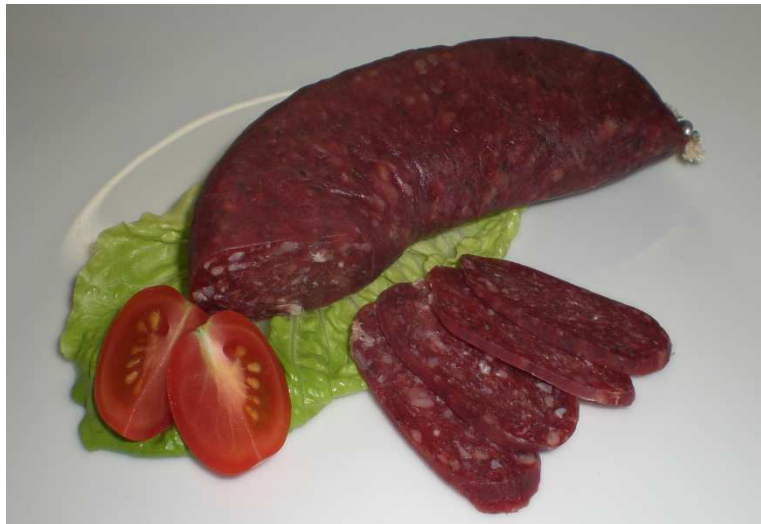
Obr. 4 Sudžuk – vyrobený

4.1.2 Sudžuk – koupený

Vzorky měly následující složení:

- hovězí maso,
- vepřové maso,
- stabilizační přísady (E 252 – dusičnan draselný, E 451 - trifosforečnany),
- zvýrazňovač chuti (E 621 – glutaman sodný),
- sůl,
- barvivo (E 120 – košelina, kyselina karmínová, karmíny),
- proteinové přísady,
- antioxidant (vitamin C)
- koření.

Vzorky byly vyrobeny firmou Fermata AD v Bulharsku a odtud dovezeny přímo do České republiky, kde byly zakoupeny v prodejně Trimoncium v Brně za prodejní cenu 480 Kč za 1 kg výrobku.



Obr. 5 Sudžuk – koupený

4.2 Metody

4.2.1 Senzorická analýza

Senzorické hodnocení vzorků probíhalo pravidelně jedenkrát týdně po dobu šesti týdnů, kdy byla předkládána stále stejná šarže vzorků a bylo tak možné sledovat změny v průběhu zrání výrobků. Hodnotilo se v senzorické laboratoři Ústavu technologie potravin Mendelovy univerzity v Brně. Laboratoř, složená z výukové místnosti, přípravní a oddělené zkušební místnosti se samostatnými kóji, splňuje podmínky mezinárodní normy ISO 8589.

Vlastní hodnocení provádělo šest studentů 2. ročníku navazujícího magisterského studia Technologie potravin, kteří již úspěšně absolvovali předmět Senzorická analýza a byli před každým měřením seznámeni s danou problematikou a s postupem hodnocení.

Celkem byly hodnotitelům předkládány čtyři vzorky, přičemž byly vždy podávány postupně po dvou v nahodilém pořadí sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený. Vzorky pro stanovení celkového vzhledu byly vždy k posouzení vcelku na začátku každého hodnocení. Vzorky výrobků pro ostatní hodnocení byly poté předkládány pečlivě označené, při pokojové teplotě, na bílých porcelánových talířích a v odpovídajícím množství. Každý hodnotitel obdržel od všech vzorků vždy jeden silnější vzorek o síle přibližně 5 mm pro stanovení vzhledu v nákreji, konzistence a příjemnosti vůně a jeden tenčí vzorek o síle asi 1 mm pro hodnocení příjemnosti chuti. Mezi hodnoceními byly dostatečné přestávky a jako neutralizátor sloužil bílý chléb, pro vyšší obsah tuku ve výrobcích i čistý destilát, případně čistá voda.

Senzorická analýza byla prováděna pro toto měření upravenou metodikou (Jarošová, 2007), kde hodnotitelé pomocí nestrukturovaných grafických stupnic určovali, kterému vzorku z páru dají přednost při hodnocení jednotlivých deskriptorů.

Při hodnocení vzorků sudžuku byly požadovány obdobné znaky jako při hodnocení jakýkoliv trvanlivých fermentovaných výrobků. U celkového vzhledu byla důležitá správná volba obalu, povrchové vybarvení, správné napnutí a čistota obalu, nepřítomnost tukových podlitin pod obalem nebo popraskání obalu. U vzhledu v nákreji byla požadována především ostrá jemně zrněná mozaika, hladký a kompaktní řez a celková soudržnost výrobku. Konzistence je u trvanlivých fermentovaných výrobků požadována pevná, tuhá až tvrdá. Vůně i chuť by měly být především příjemně

intenzivní, přiměřeně slané a kořeněné a samozřejmě bez jakýchkoliv nepříjemných cizích pachů a chutí (Ingr, 2007).

4.2.2 Instrumentální analýza

Měření chemických parametrů probíhalo vždy ve stejný den jako senzorická analýza, tedy po dobu šesti týdnů, a byly použity identické vzorky. I tato měření probíhala v laboratořích Ústavu technologie potravin Mendelovy univerzity v Brně a byl při nich stanovován obsah soli, procentické zastoupení tuku a sušiny a také aktivita vody. Pro měření byly použity metodiky stanovení dle ČSN 57 0185, které byly modifikovány dle podmínek laboratoře.

4.2.2.1 Stanovení chloridu sodného

Z průměrného vzorku byly do titrační baňky na 250 ml diferenčním způsobem naváženy 1 až 2 gramy dobře zhomogenizovaného vzorku. Dále bylo přidáno 100 ml teplé destilované vody (50 – 60 °C) a vzorek byl dobře rozptýlen. Asi po 30 minutovém loužení s občasným promícháním byly přidány 2 ml chromanu draselného a následovalo titrování roztokem dusičnanu stříbrného do slabě červeného zbarvení, které nevyprchá alespoň půl minuty. Dle spotřeby dusičnanu stříbrného se vypočte obsah chloridu sodného dle vzorce:

$$\% \text{ NaCl} = \frac{a \cdot f \cdot 0,005846 \cdot 100}{n},$$

kde a = spotřeba 0,1 M AgNO₃ v ml,

f = faktor 0,1 M roztoku AgNO₃,

n = navážka v g.

4.2.2.2 Stanovení sušiny

Pro stanovení sušiny se používala modifikovaná metoda na stanovení obsahu vody v masných výrobcích, kde lze následně z výsledků dopočítat množství sušiny dle vzorce:

$$\% \text{ sušiny} = 100 - \% \text{ vody}$$

Do hliníkové misky na jedno použití se navážilo a rozetřelo asi 10 g dokonale homogenizovaného vzorku, zvážilo se s přesností na 0,1 mg, zvlhčilo se směsí etanol – ether (1:1) a předsušilo se asi 30 minut v pootevřené sušárně při teplotě 150 °C. Následně se sušilo ještě 4 ½ hodiny. Po vysušení a vychladnutí se vzorek zvážil s přesností na 0,1 mg a následoval výpočet obsahu vody:

$$\% \text{ vody} = \frac{100 \cdot a}{b},$$

kde a = úbytek na váze v g,

b = navážka vzorku v g.

4.2.2.3 Stanovení tuku

Pro stanovení tuku bylo využíváno informační metody – nepřímou extrakcí, kdy se do zvážené skleněné frity kvantitativně převedla sušina po stanovení obsahu vody. Frity se před zvážením opatřily vatovou zátkou, aby nedocházelo při extrakci ke ztrátám, a umístily se do Soxhletova extrakčního přístroje, kde byla provedena extrakce xylenem. Doba extrakce se pohybovala kolem dvou hodin, xylen se v digestoři odpařil a frity byly vysušeny v sušárně při teplotě asi 140 °C asi za 1 hodinu. Po vychladnutí v exsikátoru byly zváženy s přesností na 0,1 mg a výpočet byl stanoven dle následujícího vzorce:

$$\% \text{ tuku} = 100 - a - \frac{100 \cdot b}{c},$$

kde a = obsah vody v %

b = váha zbytku po extrakci v g

c = původní navážka vzorku nevysušeného a nevyextrahovaného.

4.2.2.4 Stanovení aktivity vody

Měření vodní aktivity se provádělo pomocí přístroje NOVASINA LabSwift-a_w, který pracuje na principu elektrolytického snímače.

Jednotlivé vzorky se vzhledem k nedostatečné velikosti nákroje upravily na menší části, kterými byla zcela vyplněna speciální přiložená plastová nádoba, které se

následně umístila do měrné komůrky vytemperovaného přístroje, kde proběhlo opakované měření.

4.2.3 Statistické zpracování

Pro ověření výsledků sensorické analýzy bylo využito statistického programu Statistica 12. Pro zjištění průkaznosti statisticky významných rozdílů, byla provedena analýza rozptylu s následným testováním pomocí Tukeyova testu.

5 VÝSLEDKY

Vyplněné formuláře sensorické analýzy byly nejdříve vyhodnoceny manuálně. Použité nestrukturované grafické stupnice ve formulářích měly vždy délku 100 mm s vymezenými krajními body, přičemž 1 milimetr vždy odpovídal 1 bodu. Při vyhodnocování se tedy měřila vzdálenost zaznamenaných bodů u jednotlivých vzorků a deskriptorů od počátku grafické stupnice.

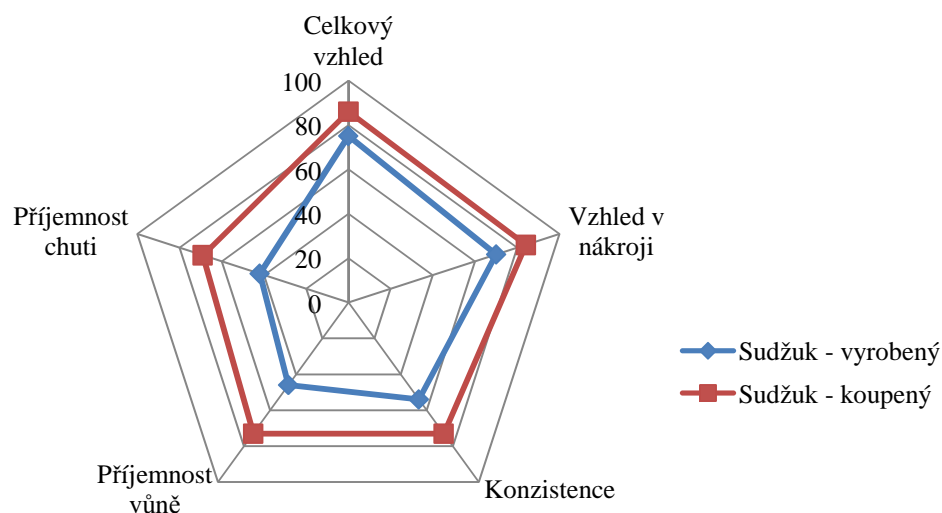
Výsledky byly následně zpracovány do tabulek pomocí programu Microsoft Office Excel, které sloužily jako podklad pro následnou tvorbu pavučinových a spojnicových grafů a také jako podklad pro další zpracování ve statistickém programu Statistica 12.

Podobně byly zpracovány i výsledky instrumentální analýzy, po zanesení výsledků do tabulek, byly také pomocí programu Microsoft Office Excel vytvořeny spojnicové grafy znázorňující změny sledovaných znaků v průběhu skladování.

5.1 Sensorická analýza

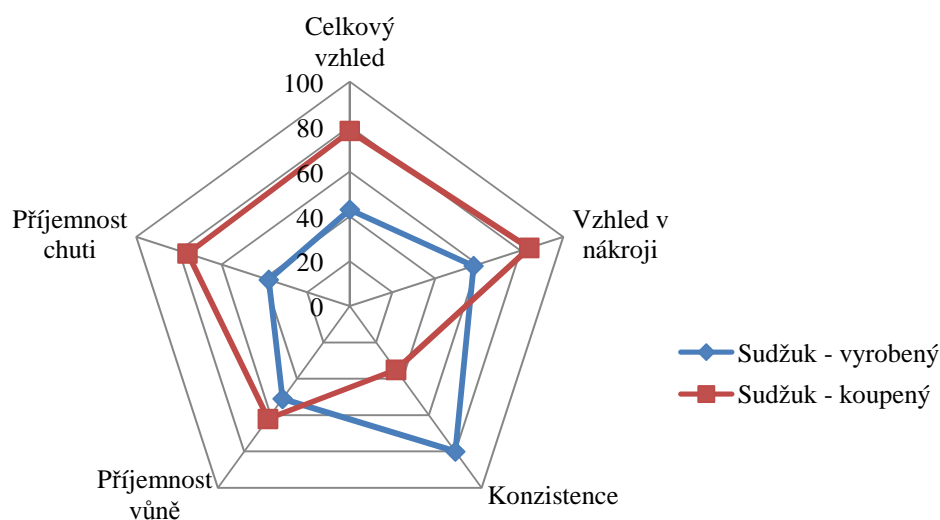
V rámci sensorické analýzy byly porovnávány vzorky trvanlivých fermentovaných masných výrobků, konkrétně sudžuku – koupeného a sudžuku – vyrobeného. Úkolem bylo zjistit, zda a případně v jaké intenzitě hodnotitelé mezi jednotlivými vzorky pozorují rozdíly u jednotlivých deskriptorů. Měření probíhalo pravidelně jedenkrát týdně po dobu šesti týdnů u vzorků stejné šarže, tudíž bylo možné sledovat změny v průběhu zrání jednotlivých výrobků, což bylo také cílem sensorického hodnocení.

Měření probíhalo pomocí předem připravených formulářů (příloha 3), kde byly hodnoceny deskriptory: celkový vzhled, vzhled v nákreji, konzistence, příjemnost vůně a příjemnost chuti. Průměrné hodnoty sensorické analýzy jsou uvedeny v příloze 4, tab. 8 – 12.



Obr. 6 Porovnání výsledků senzoričké analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 1. týdnu skladování

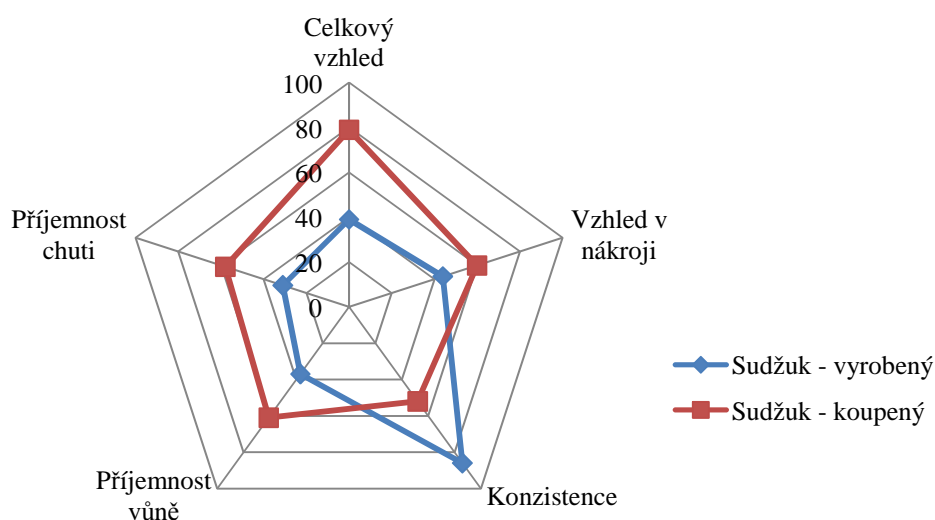
Již v prvním týdnu skladování byl pozorován zřetelný rozdíl mezi sudžukem – koupeným a sudžukem – vyrobeným. U všech hodnocených deskriptorů byl lépe hodnocen sudžuk – koupený. Nejvýraznější rozdíl byl v příjemnosti vůně a v příjemnosti chuti, a to skoro až o 28 bodů (příloha 4, tab. 8). Naproti tomu celkový vzhled byl hodnocen nadprůměrně u obou výrobků (sudžuk – vyrobený 75 bodů a sudžuk – koupený 86 bodů – příloha 4, tab. 8).



Obr. 7 Porovnání výsledků senzoričké analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 2. týdnu skladování

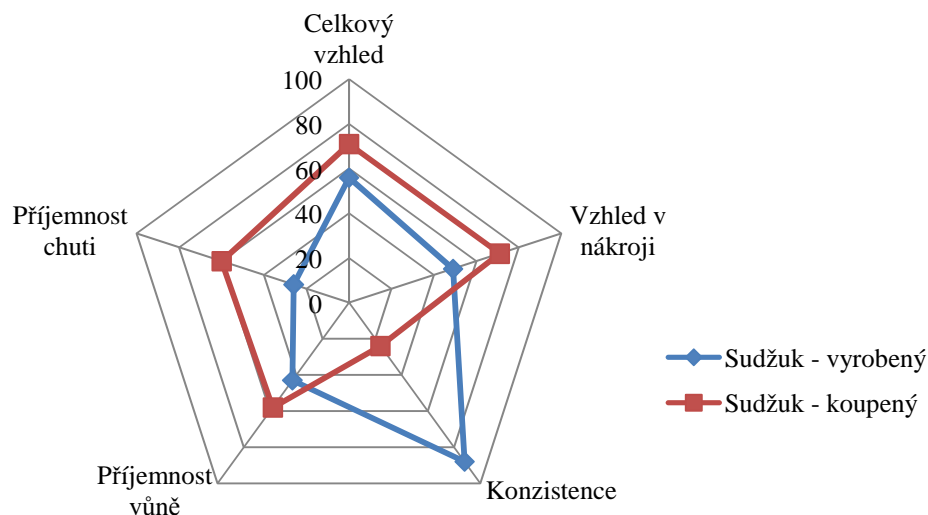
V druhém týdnu skladování došlo u sudžuku - vyrobeného ještě k výraznějšímu poklesu hodnot u většiny dekriptorů, kromě konzistence, která naopak prudce stoupla až na hodnotu 80 bodů (příloha 4, tab. 9). Pravděpodobně v závislosti na zvýšeném hodnocení konzistence u sudžuku – vyrobeného, hodnotitelé naopak konzistenci u sudžuku – koupeného hodnotily výrazně méně.

Příjemnost vůně mírně klesla i u sudžuku – koupeného, ovšem neustále byla patrná jeho jasná preference, a to téměř u všech hodnocených deskriptorů.



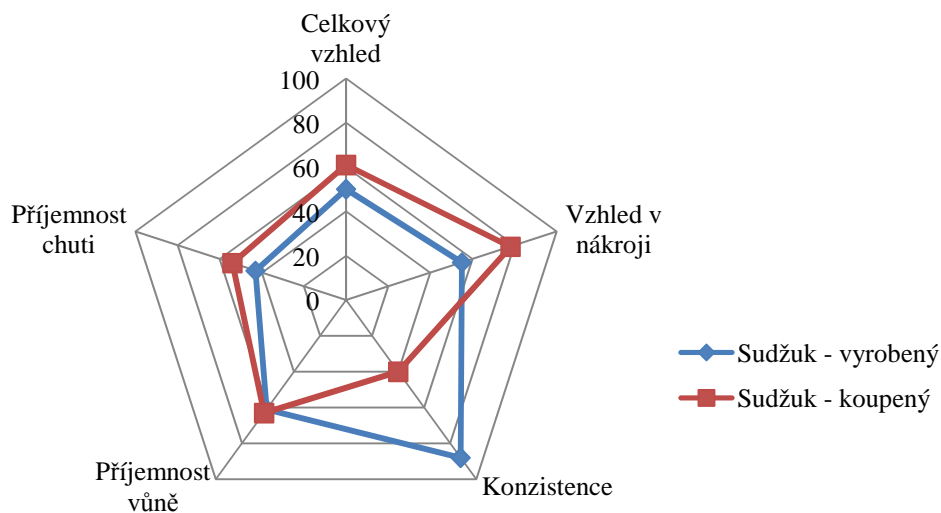
Obr. 8 Porovnání výsledků sensorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 3. týdnu skladování

K mírnému poklesu hodnot u všech deskriptorů došlo i v třetím týdnu skladování, a to u obou výrobků. Vyšší hodnota konzistence nadále zůstala u sudžuku – vyrobeného, i když došlo k mírnému vzestupu hodnot konzistence i u sudžuku – koupeného. Kromě konzistence, která byla lépe hodnocena u sudžuku – vyrobeného, je i nadále lépe hodnocen sudžuk – koupený.



Obr. 9 Porovnání výsledků sensorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 4. týdnu skladování

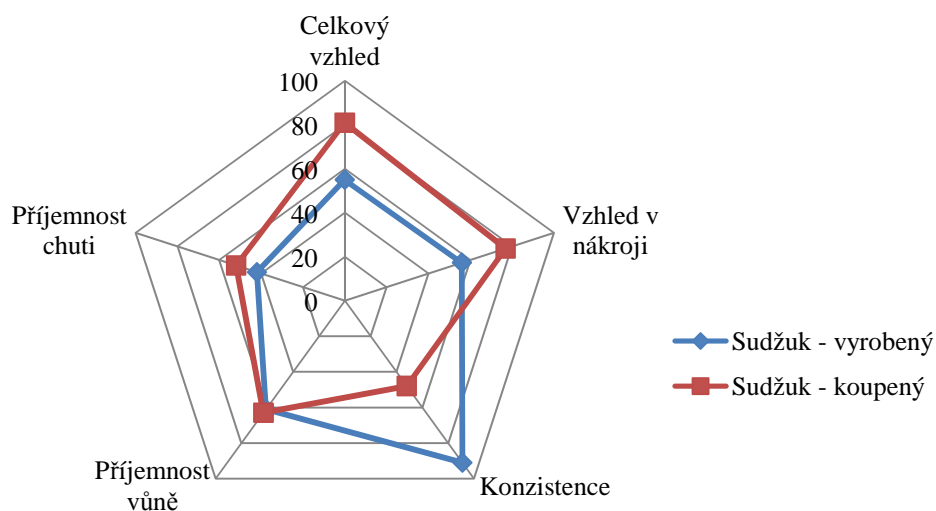
I ve čtvrtém týdnu skladování byl neustále, mimo hodnocení konzistence, pozitivněji hodnocen sudžuk – koupený, i když opět, a to především nyní u sudžuku – koupeného, došlo k celkovému poklesu hodnot u všech deskriptorů. Zmiňovaná konzistence byla ve čtvrtém týdnu skladování u sudžuku – koupeného rovna 24 bodům a u sudžuku – vyrobeného dosahovala naopak hodnoty 88 bodů (příloha 4, tab. 11).



Obr. 10 Porovnání výsledků sensorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 5. týdnu skladování

V pátém týdnu skladování nedošlo k výrazné změně hodnot u sudžuku – koupeného, ale došlo k mírnému nárůstu hodnot deskriptorů u sudžuku – vyrobeného, čímž došlo téměř k vyrovnání hodnot u příjemnosti vůně.

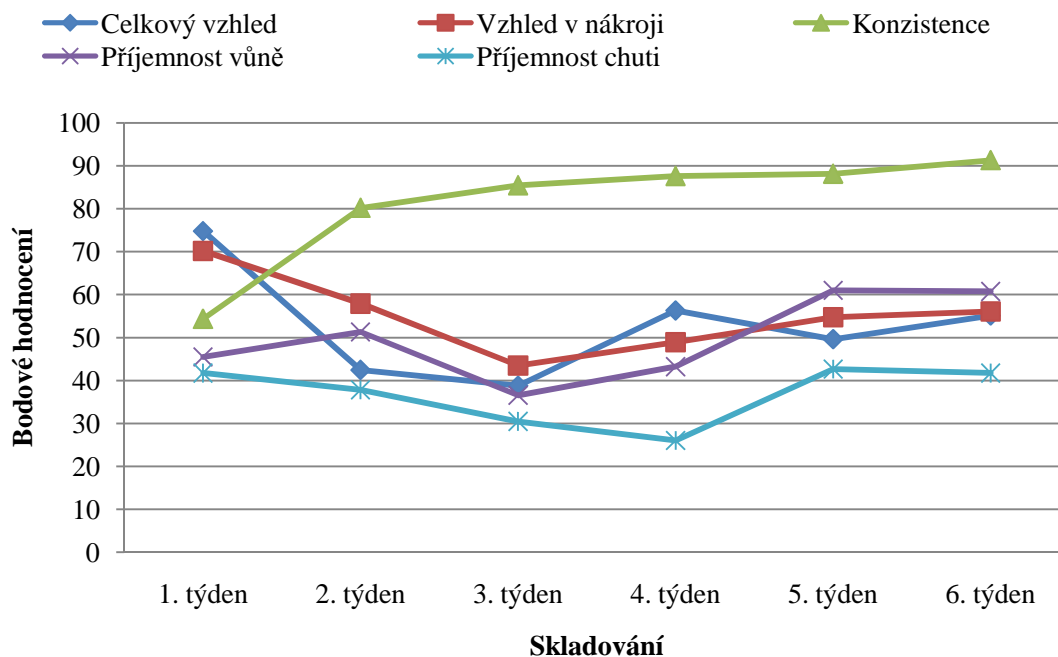
Konzistence zůstala nadále výrazně vyšší u sudžuku – vyrobeného, kromě ní ale stále zůstával preferovanější sudžuk – koupený, i když rozdíly mezi jednotlivými výrobky byly již výrazně menší.



Obr. 11 Porovnání výsledků senzorní analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 6. týdnu skladování

Příjemnost vůně byla hodnocena téměř stejně u obou výrobků i v šestém týdnu skladování. Také u sudžuku – vyrobeného dosahovala konzistence neustále vyšších hodnot, přesněji 91 bodů (příloha 4, tab. 13), ovšem mírně stoupla hodnota konzistence i u sudžuku – koupeného. Mimo uvedenou konzistenci, byl stále lépe hodnocen sudžuk – koupený.

Pro lepší názornost a sledování změn po celou dobu skladování byly předešlé hodnoty výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený graficky zpracovány pomocí spojnicových grafů.



Obr. 12 Výsledky senzoričké analýzy u výrobku sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování

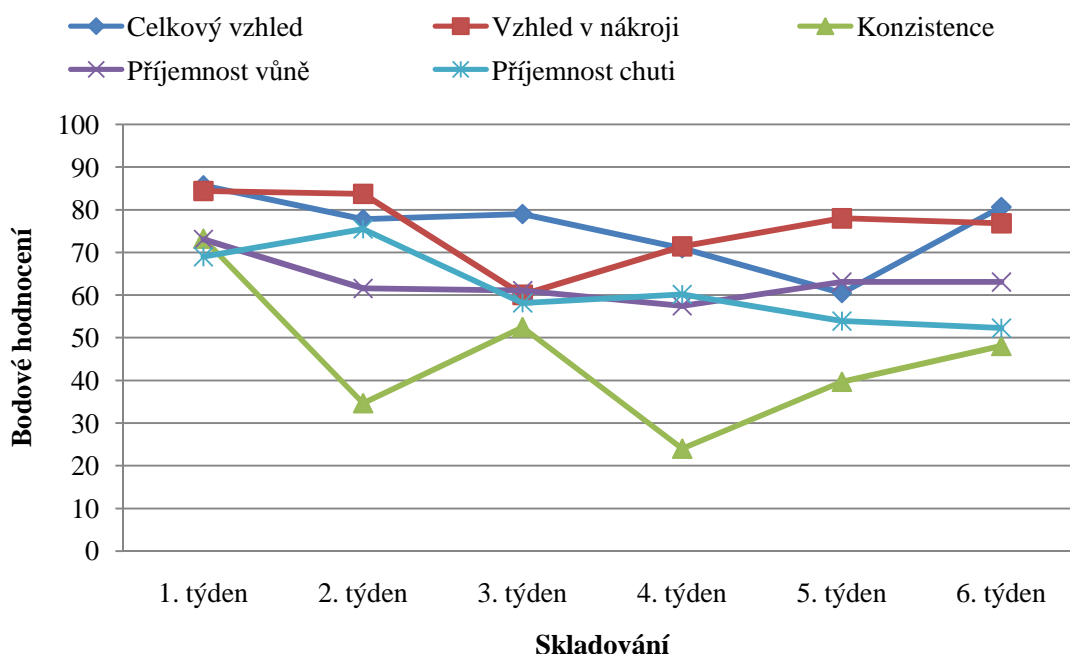
Z grafu je na první pohled patrný poměrně konstantní průběh hodnocení téměř všech deskriptorů u sudžuku – vyrobeného, až na již několikrát zmiňovanou konzistenci. V prvním týdnu skladování byla konzistence hodnocena nejméně body, tj. 54 bodů (příloha 4, tab. 8), již od druhého týdne skladování došlo ale k výraznému bodovému nárůstu při hodnocení. Tento nárůst v průběhu měřených šesti týdnů neustále rovnoměrně narůstal až na již uvedenou hodnotu 91 bodů (příloha 4, tab. 13). Z toho je tedy jasně patrná závislost zvyšování a zpevňování konzistence u sudžuku – vyrobeného v průběhu zrání.

Celkový vzhled i vzhled v nákreji byly nejlépe hodnoceny v prvním týdnu skladování a nejhůře ve třetím týdnu, což mohlo být zapříčiněno pouze výskytem nevzhledného, deformovaného nebo jinak vizuálně neatraktivního vzorku.

Příjemnost vůně měla v prvních čtyřech týdnech skladování podobné hodnoty a od pátého týdne byl již patrný mírný nárůst hodnocení, který byl způsoben pravděpodobně rozvinutím a zintenzivněním vůní při zrání sudžuku – vyrobeného.

Podobnou závislost jako u příjemnosti vůně můžeme pozorovat i v příjemnosti chuti. Z toho lze usuzovat, že zároveň s rozvinutím vůní došlo v průběhu zrání

i k rozvinutí chutí, ovšem celkově chuť nebyla hodnocena příliš vysokým bodovým ohodnocením.



Obr. 13 Výsledky senzoričké analýzy u výrobku sudžuk – koupený v průběhu 1. až 6. týdne skladování

Také v grafu znázorňujícím průběh měření jednotlivých deskriptorů u sudžuku – koupeného je viditelný skoro u všech deskriptorů poměrně konstantní průběh bodového hodnocení.

I zde je viditelná změna v průběhu hodnocení konzistence. U hodnocení sudžuku – koupeného byla naopak v prvním týdnu skladování konzistence hodnocena nejlépe, 73 body (příloha 4, tab. 8), v dalším týdnu je ale patrný velký pokles hodnot, což bylo způsobeno pravděpodobně změnou hodnocení u hodnotitelů, kteří vlivem nárůstu konzistence u sudžuku – vyrobeného začali konzistenci u sudžuku – koupeného vnímat jako měkčí. Ve třetím týdnu skladování konzistence opět stoupla, což mohlo být zapříčiněno tím, že změna konzistence u sudžuku – vyrobeného nebyla již mezi 2. a 3. týdnem tak velká, jako tomu bylo mezi 1. a 2. týdnem, což mohlo hodnotitele ovlivnit k vyššímu hodnocení. Od čtvrtého týdne ale již začal být pozorován nárůst hodnot u konzistence vlivem zrání, stejně jako tomu bylo u sudžuku – vyrobeného, zde se ale pohybujeme v hodnotách přibližně o 40 až 50 bodů nižších.

Celkový vzhled byl téměř po celou dobu hodnocen podobným bodovým hodnocením, jen v 5. týdnu byl zaznamenán pokles na 61 bodů (příloha 4, tab. 12), který mohl být zapříčiněn, podobně jako u sudžuku – vyrobeného, pouze výskytem nevzhledného, deformovaného nebo jinak vizuálně neatraktivního vzorku.

Vzhled v nákreji měl stejně jako celkový vzhled podobné bodové hodnocení v průběhu všech týdnů skladování, zde došlo k výraznějšímu poklesu ve 3. týdnu. Tento pokles mohl být následkem například nevhodně připravenému vzorku, vzorku se špatně rozloženou nebo rozmazanou mozaikou, případně nějakou nedostatečně nebo hruběji rozmělněnou složkou díla.

Příjemnost vůně i příjemnost chuti měly po celou dobu hodnocení téměř konstantní průběh, u příjemnosti vůně ke konci s mírně narůstající tendencí, ale u příjemnosti chuti naopak s mírně klesající tendencí. Oba tyto deskriptory se ale pohybovaly neustále přibližně o 20 bodů ve vyšších hodnotách, než tomu bylo u sudžuku – vyrobeného.

Grafické znázornění pomocí pavučinových grafů nám také potvrzuje, že u všech deskriptorů mimo konzistenci byly po celou dobu skladování vždy naměřeny vyšší hodnoty u sudžuku – koupeného, než u sudžuku – vyrobeného.

5.2 Statistické zpracování

Pro statistické ověření výsledků a tvrzení, které byly učiněny na základě získaných hodnot a grafického zpracování, bylo následně provedeno statistické zpracování v programu Statistica 12. Jak již bylo uvedeno, zde byla provedena analýza rozptylu s následným testováním pomocí Tukeyova testu pro zjištění průkaznosti statisticky významných rozdílů.

Tab. 2 Tukeyův test – celkový vzhled pro faktor druh výrobku a týden

	Průměrné skóre	Průkaznost
Druh výrobku		
Sudžuk – vyrobený	53	B
Sudžuk – koupený	76	A
Týden		
1.	70	B
2.	60	AB
3.	59	A
4.	64	AB
5.	55	A
6.	68	AB

Tab. 3 Tukeyův test – vzhled v nákreji pro faktor druh výrobku a týden

	Průměrné skóre	Průkaznost
Druh výrobku		
Sudžuk – vyrobený	55	A
Sudžuk – koupený	76	B
Týden		
1.	77	C
2.	71	BC
3.	54	A
4.	60	AB
5.	66	ABC
6.	66	ABC

Tab. 4 Tukeyův test – konzistence pro faktor druh výrobku a týden

	Průměrné skóre	Průkaznost
Druh výrobku		
Sudžuk – vyrobený	81	A
Sudžuk – koupený	45	B
Týden		
1.	64	A
2.	57	A
3.	69	A
4.	56	A
5.	64	A
6.	70	A

Tab. 5 Tukeyův test – příjemnost vůně pro faktor druh výrobku a týden

	Průměrné skóre	Průkaznost
Druh výrobku		
Sudžuk – vyrobený	50	A
Sudžuk – koupený	63	B
Týden		
1.	59	A
2.	56	A
3.	49	A
4.	50	A
5.	62	A
6.	62	A

Tab. 6 Tukeyův test – příjemnost chuti pro faktor druh výrobku a týden

	Průměrné skóre	Průkaznost
Druh výrobku		
Sudžuk – vyrobený	37	A
Sudžuk – koupený	62	B
Týden		
1.	55	A
2.	57	A
3.	44	A
4.	43	A
5.	48	A
6.	47	A

Z výše uvedených hodnot (tab. 2 – tab. 6) je i statisticky dokázán průkazný rozdíl ($p < 0,05$) mezi sudžukem – vyrobeným a sudžukem – koupeným. Z uvedených průměrných skóre je také potvrzena skutečnost, že sudžuk – koupený byl téměř vždy obecně hodnocen lépe, než-li sudžuk – vyrobený, tedy až na mnohokrát zmiňovaný deskriptor konzistence, který byl i dle statistiky průkazně vyšší ($p < 0,05$) u sudžuku – vyrobeného.

Statistickou analýzou byla také zjišťována závislost mezi jednotlivými týdny v průběhu skladování u jednotlivých deskriptorů. U konzistence, příjemnosti vůně i příjemnosti chuti byl faktor týdne statisticky neprůkazný, což nám opět potvrzuje, že nedocházelo k výraznějším změnám v bodovém hodnocení u příjemnosti vůně ani příjemnosti chuti. I když u deskriptoru konzistence při hodnocení sudžuku – koupeného došlo k mírnému rozdílu ve 3. týdnu skladování, tak tento rozdíl v hodnocení pravděpodobně neměl vliv na statistickou průkaznost rozdílu mezi jednotlivými týdny v průběhu měření konzistence.

Pravděpodobně již zmiňované náhlé poklesy hodnot u celkového vzhledu a vzhledu v nádroji při hodnocení sudžuku – vyrobeného ve 3. týdnu skladování a také pokles vzhledu v nádroji ve 3. týdnu a celkového vzhledu v 5. týdnu skladování u sudžuku – koupeného (obr. 12 a 13) způsobily statistickou průkaznost ($p < 0,05$) faktoru týdne u deskriptorů celkový vzhled a vzhled v nádroji.

5.3 Instrumentální analýza

V rámci instrumentální analýzy byl měřen obsah soli, obsah sušiny, obsah tuku a také vodní aktivita ve vzorcích sudžuku – vyrobeného a sudžuku – koupeného.

Cílem bylo zjistit jednotlivé hodnoty a jejich případné změny v průběhu všech 6. týdnů skladování.

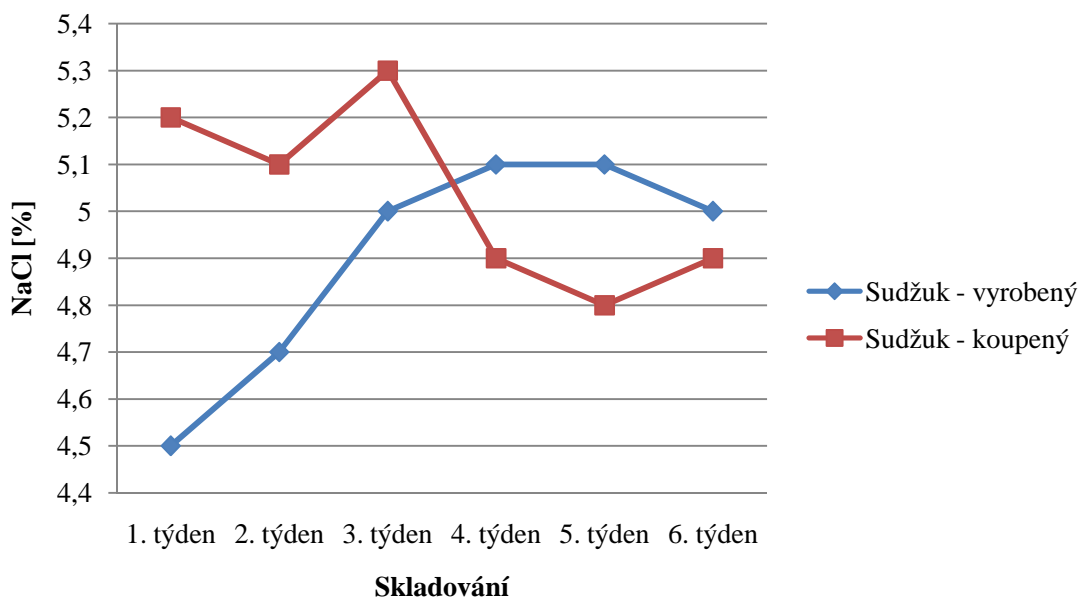
Tab. 7 Výsledky instrumentální analýzy (obsah soli, sušiny, tuku a aktivita vody) u sudžuku – vyrobeného v průběhu 1. až 6. týdne skladování

Týden	NaCl [%]	Sušina [%]	Tuk [%]	Aktivita vody a_w
1.	4,5	61,0	15,7	0,83
2.	4,7	70,6	16,7	0,76
3.	5,0	70,9	17,6	0,75
4.	5,1	70,9	16,4	0,75
5.	5,1	73,0	17,5	0,74
6.	5,0	73,0	17,5	0,74

Tab. 8 Výsledky instrumentální analýzy (obsah soli, sušiny, tuku a aktivita vody) u sudžuku – koupeného v průběhu 1. až 6. týdne skladování

Týden	NaCl [%]	Sušina [%]	Tuk [%]	Aktivita vody a_w
1.	5,2	61,2	17,9	0,81
2.	5,1	58,6	15,9	0,82
3.	5,3	60,3	17,0	0,81
4.	4,9	59,6	18,6	0,82
5.	4,8	61,4	18,1	0,78
6.	4,9	61,8	18,9	0,79

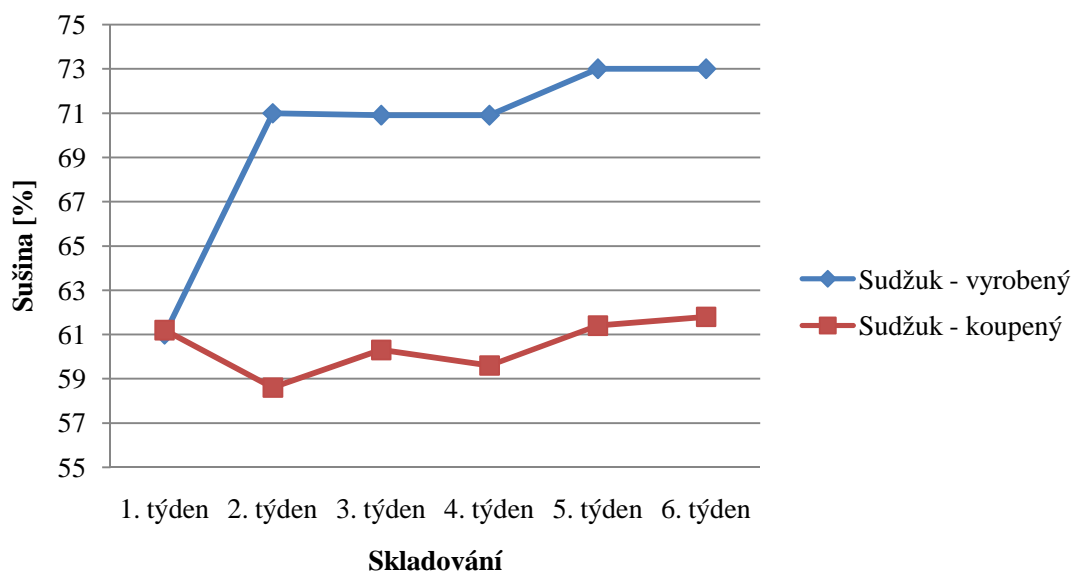
Pro větší přehlednost a sledování změn po celou dobu měření byly uvedené naměřené hodnoty instrumentální analýzy výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený graficky zpracovány pomocí spojnicových grafů.



Obr. 14 Obsah soli (%) u výrobků sudžuk – koupenny a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování

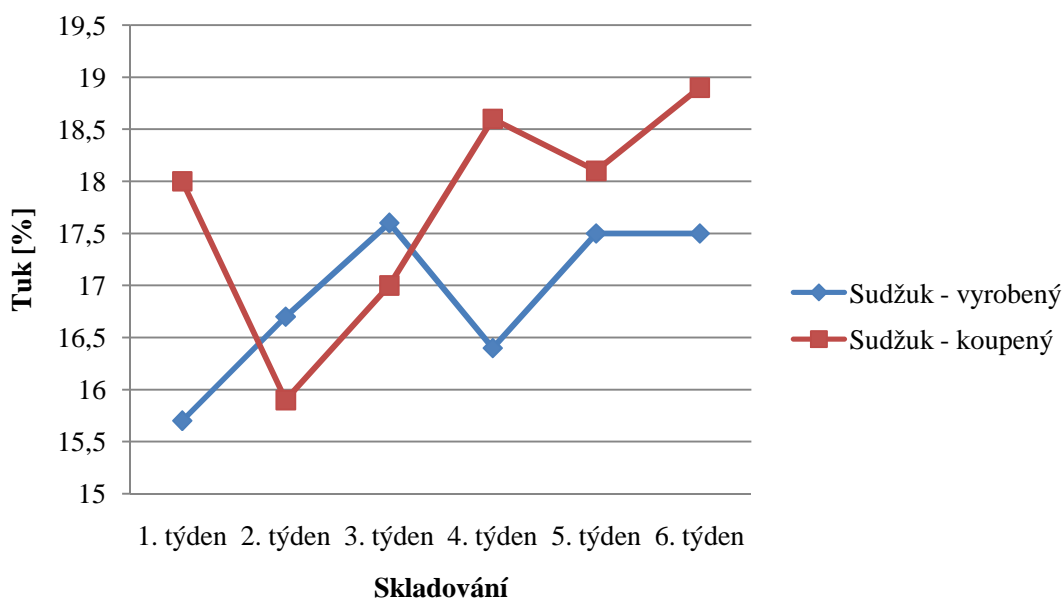
Obsah soli u sudžuku – vyrobeného po celou dobu skladování pravidelně a postupně narůstal, až v 6. týdnu skladování byl zaznamenám mírný pokles. Jelikož byl pokles jen o 0,1 %, lze obecně konstatovat, že obsah soli se u sudžuku – vyrobeného v průběhu měření zvyšoval.

Hodnoty obsahu soli u sudžuku – koupenny neměly tak jednoznačně klesající nebo stoupající tendenci, ale hodnoty se opět pohybovaly v rozmezí 0,5 %, což mohlo vzniknout pouze nepřesností při měření. Lze tedy říci, že obsah soli u sudžuku – koupenny se pohyboval po celou dobu měření v podobných hodnotách, okolo 5 % (tab. 8).



Obr. 15 Obsah sušiny (%) u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování

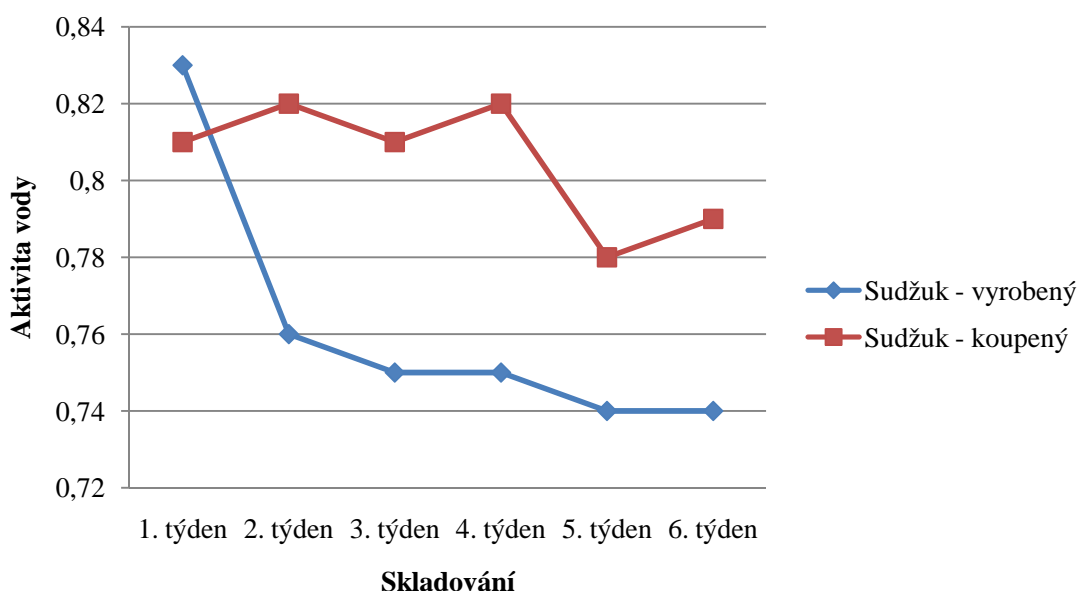
Sušina jak u sudžuku – vyrobeného, tak i u sudžuku – koupeného téměř po celou dobu skladování narůstala, což je obecně u trvanlivých fermentovaných masných výrobků vlivem doby skladování, a tím snižování obsahu vody standardní. Počáteční obsah sušiny byl u obou vzorků 61 %, u sudžuku – vyrobeného došlo ale k výraznějšímu nárůstu až na konečných 73 %, naproti tomu hodnoty sudžuku – koupeného dosáhly po počátečním mírném poklesu pouze 61,8 %.



Obr. 16 Obsah tuku (%) u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování

Obsah tuku v sudžuku – vyrobeném měl v průběhu skladování také narůstající tendenci. Pouze v 4. týdnu skladování došlo k nepatrnému poklesu, přesněji k poklesu o 1,2 %, což mohlo být zapříčiněno buď nepřesností při měření, špatnou homogenizací vzorku, nebo výskytem vzorku s vyšším obsahem tuku.

Stejně tomu bylo i při měření obsahu tuku v sudžuku – koupeném v 2. týdnu skladování, kdy byl zaznamenán také výraznější pokles oproti ostatním naměřeným hodnotám. Tento pokles mohl vzniknout v důsledku stejných příčin jako u sudžuku – vyrobeného. Z ostatních naměřených hodnot lze opět sledovat nárůst obsahu tuku v závislosti na průběhu skladování, ke kterému u trvanlivých fermentovaných masných výrobků dochází v průběhu skladování především díky snižujícímu se obsahu vody ve výrobcích.



Obr. 17 Aktivita vody u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování

Aktivita vody měla dle očekávání jako jediná z měřených ukazatelů u obou výrobků skoro po celou dobu měření snižující se hodnoty. Počáteční hodnota vody u sudžuku – vyrobeného byla 0,83 a u sudžuku – koupeného 0,81, čímž oba výrobky splnily legislativní požadavky na trvanlivé fermentované masné výrobky, aktivita vody nižší než 0,93.

U sudžuku – vyrobeného došlo opět k výraznějšímu poklesu hodnot, a to až na konečnou hodnotu 0,74, u sudžuku – koupeného klesla aktivita vody na 0,79. V obou případech lze tedy potvrdit závislost snižování aktivity vody v průběhu zrání.

6 DISKUSE

Z výsledků senzorické analýzy i z výsledků statistického zpracování lze jasně říci, že u všech hodnocených deskriptorů mimo konzistenci byl ve všech případech sudžuk – koupený hodnocen lépe než sudžuk – vyrobený.

Zvýšené bodové hodnocení v případě konzistence u sudžuku – vyrobeného koresponduje také s výrazným poklesem aktivity vody, kterou jsme u tohoto vzorku v průběhu hodnocení zaznamenali stejně jako Kargozary a kol. (2014) nebo Ercoskun a kol. (2010). K poklesu aktivity vody a tím i k zpevnění konzistence došlo i u sudžuku – koupeného, ten byl pravděpodobně vlivem již zmiňované výrazně pevné a tuhé konzistence u sudžuku – vyrobeného hodnotiteli považován za méně výrazný. V souvislosti se snižováním aktivity vody a tím i se zvýšením konzistence souvisí také změna barvy, která se v průběhu zrání ztmavuje, což ve výsledcích této práce nebylo výrazně zaznamenáno, jelikož celkový vzhled i vzhled v nákroji byly až na výjimky, způsobené spíše vizuálně neatraktivním vzorkem, hodnoceny po celou dobu měření víceméně konstantně (Abioli a Adegbađu, 2001).

Tvrzení Ercoskuna a kol. (2011), že snížení aktivity vody u trvanlivých fermentovaných masných výrobků, tedy i u sudžuku, má nejen vliv na jeho skladování, ale má i za následek postupné zvýšení obsahu soli, tuku a sušiny, což může mít dále také vliv na senzorické deskriptory, se shoduje i s výsledky této práce.

Byl zaznamenán i nárůst obsahu soli v průběhu hodnocení, nešlo pravděpodobně ale o takový nárůst, který by výrazněji ovlivnil chuť výrobků. Stejně i narůstající hodnoty tuku pravděpodobně neměly vliv na celkovou chuť, ale je možné, že celkově vyšší hodnoty tuku u sudžuku – koupeného než u sudžuku – vyrobeného, mohly mít také zároveň s nižším poklesem aktivity vody mírný vliv na hodnocení konzistence u sudžuku – koupeného, které bylo téměř po celou dobu hodnoceno méně body. Tato závislost byla pozorována i Abiolou a Adegbađu (2001).

Z výsledků senzorické analýzy také vyplývá, že bodové hodnocení obou výrobků především sudžuku – vyrobeného u jednotlivých deskriptorů nedosahovalo příliš vysokých hodnot. Z toho lze usuzovat spíše negativní hodnocení celkové senzorické přijatelnosti výrobků typu sudžuk, které může být způsobeno osobními preferencemi či požadavky na tradiční trvanlivé fermentované masné výrobky většiny hodnotitelů, případně jen nízkou přizpůsobivostí nebo nezájmu o nové věci.

7 ZÁVĚR

Trvanlivé fermentované masné výrobky vyrobené bez použití udícího kouře nejsou vystaveny při výrobě ani před spotřebou tepelnému ošetření a jak z názvu vyplývá ani účinkům udícího kouře, což jim propůjčuje specifické sensorické vlastnosti, pro které jsou u spotřebitelů ceněny.

Pro Českou republiku není typická výroba trvanlivých fermentovaných masných výrobků bez použití technologického kroku uzení, z tohoto důvodu byl ve spolupráci s firmou Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček, s.r.o., Náměšť nad Oslavou, vyroben trvanlivý fermentovaný masný výrobek vyrobený bez použití udícího kouře – sudžuk. Pro lepší následné sensorické hodnocení a pro možné porovnání byl zakoupen stejný druh výrobku, jenž byl dovezen přímo z oblasti, která je typická výrobou trvanlivých fermentovaných masných výrobků bez použití udícího kouře.

Byly vytvořeny metody pro sensorické hodnocení a oba druhy vzorků byly sensoricky hodnoceny po dobu jejich trvanlivosti. Hodnocení probíhalo pravidelně jedenkrát týdně po dobu šesti týdnů, kdy byla předkládána stále stejná šarže vzorků a bylo tak možné sledovat změny v průběhu zrání výrobků. Vlastní hodnocení provádělo vždy šest studentů v sensorické laboratoři Ústavu technologie potravin Mendelovy univerzity v Brně, přičemž u výrobků hodnotili: celkový vzhled, vzhled v nákreji, konzistence, příjemnosti vůně a příjemnost chuti. Získané výsledky byly následně graficky zpracovány prostřednictvím pavučinových a spojnicových grafů a dále ještě statisticky zpracovány.

Sensorická analýza byla doplněna i instrumentální analýzou, která probíhala ve stejných intervalech jako sensorické hodnocení, pravidelně jedenkrát týdně po dobu šesti týdnů v průběhu skladování. Byl zjišťován obsah solí, sušiny, tuku a aktivita vody. Výsledky byly opět graficky zpracovány.

Z výsledků práce lze pak jasně určit, že sudžuk – koupený byl po celou dobu sensorického hodnocení klasifikován jako sensoricky přijatelnější a to v průběhu všech týdnů a u všech deskriptorů vyjma konzistence. Ta měla u sudžuku – vyrobeného v průběhu měření stoupající tendenci, což bylo v souladu i s naměřeným výrazným poklesem aktivity vody, jenž měl za následek i mírně se zvyšující obsah solí, tuku a sušiny.

U sudžuku – koupeného měla konzistence v prvních týdnech skladování naopak klesající tendenci, i když byl také pozorován pokles aktivity vody, který měl opět vliv

i na mírný nárůst obsahu soli, tuku a sušiny. Tento pokles byl pravděpodobně způsoben pouze změnou hodnocení u hodnotitelů, kteří vlivem zvyšující se konzistence u sudžuku – vyrobeného, hodnotily konzistenci u sudžuku – koupeného jako výrazně nižší.

Na základě výsledků je viditelný ne příliš pozitivní postoj hodnotitelů k sudžuku – vyrobenému. Firma Řeznictví a uzenářství Jan Pavlíček, s.r.o., Náměšť nad Oslavou, by proto měla v případě zájmu uvedení tohoto výrobku do svého stálého sortimentu ještě zvážit úpravu receptury, například přidávkem vepřového masa či změnou koření směsi, a určitě by musela zainvestovat do propagace tohoto výrobku, která by podpořila jeho prodej. I v takovém případě je ale velmi pravděpodobné, že by nešlo o výrobek, který by se prodejem vyrovnal běžným druhům trvanlivých fermentovaných masných výrobků. Patrně by šlo jen o jisté zpestření stávajícího sortimentu a byl by vyhledáván jen určitou skupinou zájemců, které by oslovily jeho specifické sensorické vlastnosti nebo nižší cena v porovnání s cenou originálních dovezených výrobků.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABIOLA S. S., ADEGBAJU S.W., 2001: *Effect of substituting pork backfat with rind on quality characteristics of pork sausage*. Meat science (58), s. 409 – 412. ISSN 0309-1740.

BAX M.-L. SAYD T., AUBRY L. a kol., 2013: *Muscle composition slightly affects in vitro digestion of aged and cooked meat: Identification of associated proteomic markers*. Food Chemistry (136), s. 1249 – 1262. ISSN 0308-8146.

BOZKURT H., ERKMEN O., 2002: *Effects of starter cultures and additives on the quality of Turkish style sausage (sucuk)*. Meat Science (61), s. 149 – 156. ISSN 0309-1740.

BUDIG J., MATHAUSER P., 2007: *Technicko-technologické aspekty výroby díla mělněných masných výrobků v minulosti a v současnosti*. Maso (4), s. 2 – 6. ISSN 1210-4086.

ČECH Z., 2009: *Tradiční a nové směry využití startovacích kultur*. Maso (5), s. 14 – 15. ISSN 1210-4086.

ČSN 57 0185: *Zkoušení masa, masných výrobků a masných konzerv*.

DOSTÁLOVÁ J., KADLEC P. a kol., 2014: *Potravinářské zbožížnalství*. Ostrava: KEY Publishing s.r.o., 425 s. ISBN 978-80-7418-208-2.

DUBOST A., MICOL D., PICARD B. a kol., 2013: *Structural and biochemical characteristics of bovine intramuscular connective tissue and beef quality*. Meat Science (95), s. 555 – 561. ISSN 0309-1740.

ERCOSKUN H., TAGI S., ERTAS A.H., 2010: *The effect of different fermentation intervals on the quality characteristics of heat-treated and traditional sucuks*. Meat Science (85), s. 174 – 181. ISSN 0309-1740.

ERCOSKUN H., ÖZKAL S. G., 2011: *Kinetics of traditional Turkish sausage quality aspects during fermentation*. Food Control (22), s. 165 – 172. ISSN 0956-7135.

- FLEISCHMANOVÁ H., CIPÍNOVÁ E., KOUBA F., 2012: *Změna pohledu na průkaz použití strojně odděleného masa v masných výrobcích*. Maso (6), s. 16 – 19. ISSN 1210-4086.
- GÖRNER F., VALÍK L., 2004: *Aplikovaná mikrobiologie poživatin*. Bratislava: Malé centrum, 528 s. ISBN 80-967064-9-7.
- INGR I., 1993: *Hodnocení živočišných výrobků*. Brno: Vysoká škola zemědělská, 128 s. ISBN 80-7157-088-5.
- INGR I., 1996: *Technologie masa*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 290 s. ISBN 80-7157-193-8.
- INGR I., 2003: *Produkce a zpracování masa*. Brno: Mendelova univerzita, 202 s. ISBN 80-7157-719-7.
- INGR I., 2005: *České masné výrobky – sortiment, kvalita, zdravotní bezpečnost*. Potravinářská revue (4), s. 17 – 20. ISSN 1801-9102.
- INGR I. a kol., 2007: *Senzorická analýza potravin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 201 s. ISBN 978-80-7375-032-9.
- INGR I., 2008: *Máme se bát masných výrobků?* [online]. Český svaz zpracovatelů masa. Dostupné na: <http://www.cszm.cz/clanek.asp?typ=1&id=1074> [vid. 7.3.2015]
- JANDÁSEK J., 2012: *Koření pro výrobu fermentovaných salámů*. Maso (5), s. 16 – 20. ISSN 1210-4086.
- JAROŠOVÁ A., 2007: *Senzorické hodnocení potravin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 86 s. ISBN 978-807157-539-9.
- KADLEC P. a kol., 2008: *Technologie potravin I*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 300 s. ISBN 80-7080-509-9.
- KADLEC P. a kol., 2009: *Co byste měli vědět o výrobě potravin? Technologie potravin*. Ostrava: KEY Publishing s.r.o., 536 s. ISBN 978-80-7418-060-6.

KADLEC P. a kol., 2012: *Přehled tradičních potravinářských výrob.* Ostrava: KEY Publishing s.r.o., 569 s. ISBN 978-80-7418-145-0.

KADLEC P. a kol., 2013: *Procesy a zařízení potravinářství a biotechnologií.* Ostrava: KEY Publishing s.r.o., 496 s. ISBN 978-80-7418-163-4.

KAMENÍK J., 2006: *Trvanlivé fermentované masné výrobky.* Potravinářská revue (3), s. 5 – 9. ISSN 1801-9102.

KAMENÍK J., 2007: *Jakost masa a masných výrobků.* Potravinářská revue (speciál), s. 40 – 42. ISSN 1801-9102.

KAMENÍK J., 2008: *Hovězí maso – tradiční součást našeho jídelníčku.* Potravinářská revue (3), s. 19 – 22. ISSN 1801-9102.

KAMENÍK J., 2009: *Červené maso a jeho nutriční význam.* Potravinářská revue (2), s. 15 – 18. ISSN 1801-9102.

KAMENÍK J., 2011: *Dusitan v masných výrobcích – všestranný pomocník.* Potravinářská revue (5), s. 29 – 32. ISSN 1801-9102.

KAMENÍK J., 2012a: *Pyramida kvality.* Maso (1), s. 6 – 9. ISSN 1210-4086.

KAMENÍK J., 2012b: *Hygiena a technologie masa – trvanlivé masné výrobky* [online]. Dostupné na: <http://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/Kamenik-skripta-web.pdf> [vid. 7. 3. 2015]. ISBN 978-80-7305-608-7.

KAMENÍK J. a kol., 2014: *Maso jako potravina.* Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 327 s. ISBN 978-80-7305-673-5.

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

KAMENÍK J., KRÁL O., 2012a: *„S“ jako sušení.* Maso (1), s. 21 – 27. ISSN 1210-4086.

KAMENÍK J., KRÁL O., 2012b: „P“ jako plnění. *Maso* (2), s. 23 – 28. ISSN 1210-4086.

KAMENÍK J., KRÁL O., 2012c: „S“ jako solení. *Maso* (5), s. 25 – 31. ISSN 1210-4086.

KARGOZARI M., MOINI S., BASTI A.A. a kol., 2014: *Effect of autochthonous starter cultures isolated from Siahmazgi cheese on physicochemical, microbiological and volatile compound profiles and sensorial attributes of sucuk, a Turkish dry-fermented sausage*. *Meat Science* (97), s. 104 – 114. ISSN 0309-1740.

KILIC B., 2009: *Current trends in traditional Turkish meat products and cuisine*. *Food Science and Technology* (42), s. 1581 – 1589. ISSN 0023-6438.

KRÁL O., DOMLÁTIL M., KAMENÍK J., 2012: „M“ jako mělnění + míchání. *Maso* (3), s. 7 – 13. ISSN 1210-4086.

KYZLINK V., 1954: *Konservace potravin*. Praha: SNTL – Státní nakladatelství technické literatury, 408 s.

LOMBARDI-BOCCIA G., LANZI S., AGUZZI A., 2005: *Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked mens*. *Journal of Food Composition and Analysis* (18), s. 39 – 46. ISSN 0889-1575.

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1129/2011, kterým se mění příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 vytvořením seznamu potravinářských přídatných látek Unie.

PETR P. a kol., 2009: *Strava pro třetí tisíciletí*. *Maso* (5), s. 10 – 13. ISSN 1210-4086.

PIPEK P., 1995: *Technologie masa I*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 334 s. ISBN 80-7080.

PIPEK P., 1998: *Technologie masa II*. Praha: Karmelitánská nakladatelství, 348 s. ISBN 80-7192-283-8.

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

PIPEK P. a kol., 2012: *Složení vepřového sádla jako suroviny v masné výrobě*. Maso (5), s. 12 – 15. ISSN 1210-4086.

SIMEONOVÁ J., INGR I., GAJDŮŠEK S., 2003: *Zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 124 s. ISBN 80-7157-708-1.

SMĚRNICE EVRPSKÉH PARLAMENTU A RADY 2006/52/ES ze dne 5. července 2006, kterou se mění směrnice 95/2/ES o potravinářských přídatných látkách jiných než barviva a náhradní sladidla a směrnice 94/35/ES o náhradních sladidlech pro použití v potravinách.

SOJKA M., 2002: *O koření pro masné výrobky trochu jinak*. Potravinářská revue (2), s. 28 – 29. ISSN 1801-9102.

SOYER A., ERTAS A. H., UZUMCUOGLU U., 2005: *Effect of processing conditions on the quality of naturely fermented Turkish sausages (sucuks)*. Meat Science (69), s. 135 – 141. ISSN 0309-1740 .

STARUCH L., MATI M., 2013: *Dusitany a dusičnany v mäsovom priemysle*. Maso (7), s. 22 – 24. ISSN 1210-4086.

STEINHAUSER L. a kol., 1995: *Hygiena a technologie masa*. Brno, Vydavatelství potravinářské literatury LAST, 664 s. ISBN 80-900260-4-4.

STEINHAUSER L. a kol., 2000: *Produkce masa*. Brno, Vydavatelství potravinářské literatury LAST, 464 s. ISBN 80-900260-7-9.

STEINHAUSER L., KAMENÍK J., 2012: *„M“ jako mělnění + míchání*. Maso (4), s. 28 – 34. ISSN 1210-4086.

STEINHAUSEROVÁ P., ŘEHŮRKOVÁ I., RUPRICH J., 2011: *Maso a masné výrobky jako zdroj sodíku ve výživě člověka a zdravotní rizika jeho nadměrného přívodu*. Maso (5), s. 27 – 28. ISSN 1210-4086.

ŠUBRTOVÁ M., MATĚJOVÁ H., 2014: *Je reálné snížit příjem sodíku v české populaci na doporučené množství?* Výživa a potraviny (2), s. 52 – 54. ISSN 1211-846.

VALCHAŘ P., 2015: *Koření v masných výrobcích*. Maso (2), s. 53 – 56. ISSN 1210-4086.

VYHLÁŠKA č. 264/2003 Sb., kterou se mění vyhláška č. 326/2001 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

ZHOU G. H., XU X. L., LIU Y., 2010: *Preservation technologies for fresh meat – A review*. Meat Science (86), s. 119 - 128. ISSN 0309-1740.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i>	<i>Jakost masa jako výslednice devíti jakostních charakteristik a jejich vzájemných interakcí.....</i>	<i>14</i>
<i>Obr. 2</i>	<i>Proces výroby trvanlivých fermentovaných masných výrobků.....</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 3</i>	<i>Proudění vzduchu v zakuřovací komoře.....</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 4</i>	<i>Sudžuk – vyrobený.....</i>	<i>40</i>
<i>Obr. 5</i>	<i>Sudžuk – koupený.....</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 6</i>	<i>Porovnání výsledků senzorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 1. týdnu skladování.....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. 7</i>	<i>Porovnání výsledků senzorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 2. týdnu skladování.....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. 8</i>	<i>Porovnání výsledků senzorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 3. týdnu skladování.....</i>	<i>48</i>
<i>Obr. 9</i>	<i>Porovnání výsledků senzorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 4. týdnu skladování.....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 10</i>	<i>Porovnání výsledků senzorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 5. týdnu skladování.....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 11</i>	<i>Porovnání výsledků senzorické analýzy u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v 6. týdnu skladování.....</i>	<i>50</i>
<i>Obr. 12</i>	<i>Výsledky senzorické analýzy u výrobku sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 13</i>	<i>Výsledky senzorické analýzy u výrobku sudžuk – koupený v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 14</i>	<i>Obsah soli (%) u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>58</i>
<i>Obr. 15</i>	<i>Obsah sušiny (%) u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 16</i>	<i>Obsah tuku (%) u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 17</i>	<i>Aktivita vody u výrobků sudžuk – koupený a sudžuk – vyrobený v průběhu 1. až 6. týdne měření.....</i>	<i>60</i>

10 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Složení libové svaloviny.....</i>	<i>12</i>
<i>Tab. 2 Tukeyův test – celkový vzhled pro faktor druh výrobku a týden.....</i>	<i>54</i>
<i>Tab. 3 Tukeyův test – vzhled v nákreji pro faktor druh výrobku a týden.....</i>	<i>54</i>
<i>Tab. 4 Tukeyův test – konzistence pro faktor druh výrobku a týden.....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 5 Tukeyův test – příjemnost vůně pro faktor druh výrobku a týden.....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 6 Tukeyův test – příjemnost chuti pro faktor druh výrobku a týden.....</i>	<i>56</i>
<i>Tab. 7 Výsledky instrumentální analýzy (obsah soli, sušiny, tuku a aktivita vody) u sudžuku – vyrobeného v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>57</i>
<i>Tab. 8 Výsledky instrumentální analýzy (obsah soli, sušiny, tuku a aktivita vody) u sudžuku – koupeného v průběhu 1. až 6. týdne skladování.....</i>	<i>57</i>

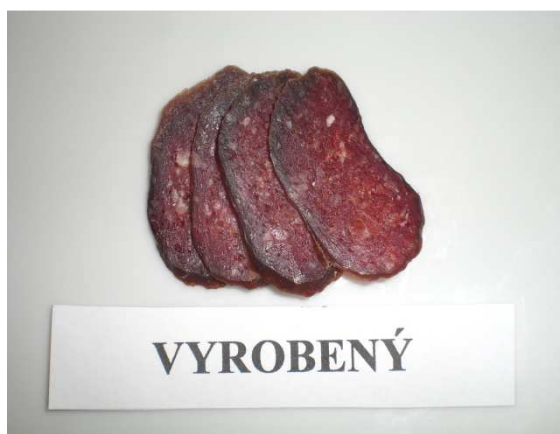
11 PŘÍLOHY

Příloha 1 Fotografie – postup výroby sudžuku – vyrobeného.....	73
Příloha 2 Fotografie – vzorky sudžuku – vyrobeného a sudžuku – koupeného.....	74
Příloha 3 Vzorový formulář pro sensorické hodnocení.....	75
Příloha 4 Výsledky sensorické analýzy.....	77

Příloha 1 Fotografie – postup technologie výroby sudžuku



Příloha 2 Fotografie – vzorky sudžuku – vyrobeného a sudžuku – koupeného



Příloha 4 Výsledky sensorické analýzy

Tab. 9 Průměrné hodnoty sensorické analýzy u výrobků sudžuk – vyrobený
a sudžuk – koupený v 1. týdnu skladování.

Deskriptor	Sudžuk – vyrobený	Sudžuk – koupený
Celkový vzhled	75	86
Vzhled v nákreji	70	84
Konzistence	54	73
Příjemnost vůně	46	73
Příjemnost chuti	42	69

Tab. 10 Průměrné hodnoty sensorické analýzy u výrobků sudžuk – vyrobený
a sudžuk – koupený v 2. týdnu skladování.

Deskriptor	Sudžuk – vyrobený	Sudžuk – koupený
Celkový vzhled	43	78
Vzhled v nákreji	58	84
Konzistence	80	35
Příjemnost vůně	51	62
Příjemnost chuti	38	76

Tab. 11 Průměrné hodnoty sensorické analýzy u výrobků sudžuk – vyrobený
a sudžuk – koupený v 3. týdnu skladování.

Deskriptor	Sudžuk – vyrobený	Sudžuk – koupený
Celkový vzhled	39	79
Vzhled v nákreji	44	60
Konzistence	86	52
Příjemnost vůně	37	61
Příjemnost chuti	31	58

Tab. 12 Průměrné hodnoty senzorické analýzy u výrobků sudžuk – vyrobený a sudžuk – koupený v 4. týdnu skladování.

Deskriptor	Sudžuk – vyrobený	Sudžuk - koupený
Celkový vzhled	56	71
Vzhled v nákreji	49	71
Konzistence	88	24
Příjemnost vůně	43	58
Příjemnost chuti	26	60

Tab. 13 Průměrné hodnoty senzorické analýzy u výrobků sudžuk – vyrobený a sudžuk – koupený v 5. týdnu skladování.

Deskriptor	Sudžuk – vyrobený	Sudžuk - koupený
Celkový vzhled	50	61
Vzhled v nákreji	55	78
Konzistence	88	40
Příjemnost vůně	61	63
Příjemnost chuti	43	54

Tab. 14 Průměrné hodnoty senzorické analýzy u výrobků sudžuk – vyrobený a sudžuk – koupený v 6. týdnu skladování.

Deskriptor	Sudžuk – vyrobený	Sudžuk - koupený
Celkový vzhled	55	81
Vzhled v nákreji	56	77
Konzistence	91	48
Příjemnost vůně	61	63
Příjemnost chuti	42	52